



**Молодая мысль:
наука, технологии, инновации**

**Материалы XVII (XXIII)
Всероссийской научно-технической конференции
студентов, магистрантов, аспирантов
и молодых ученых**

01-04 апреля 2025 года

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Молодая мысль:
наука, технологии,
инновации**

**Материалы XVII (XXIII) Всероссийской
научно-технической конференции
студентов, магистрантов, аспирантов
и молодых ученых
01-04 апреля 2025 года**

**Братск
Издательство Братского государственного университета
2025**

УДК 72:624

Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVII (XXIII) Всероссийской научно-технической конференции. - Братск: Изд-во «БрГУ», 2025. – 533 с.

Доклады и сообщения отражают основные результаты научно-исследовательской деятельности научно-педагогических работников, студентов, магистрантов, аспирантов Братского государственного университета и других вузов России по широкому кругу вопросов.

Редакционная коллегия:

Видищева Е. А., канд. техн. наук, доцент

Степанищева М.В., канд. техн. наук, ответственный секретарь

Орлова Ю. В., технический секретарь

Аношкина Л.В., канд. биол. наук, доцент

Белых С.А., канд. техн. наук, доцент

Булатов Ю.Н., канд. техн. наук, доцент

Горохов Д.Б., д-р. техн. наук, доцент

Гарус И.А., канд. техн. наук

Иванов В.А., д-р. техн. наук, профессор

Григорьева Т.А., канд. техн. наук, доцент

Луковникова Е.И., канд. экон. наук

Мазур В.В., канд. техн. наук, доцент

Никифорова В.А., д-р. биол. наук, доцент

Пузанова О.А., канд. с-х. наук, доцент

Рычков Д.А., канд. техн. наук, доцент

Елсуков К.В., д-р. техн. наук, доцент

Фалунина Е.В., д-р. психол. наук, доцент

Черутова М.И. канд. экон. наук, профессор

Лебедева Н.Н., канд. ист. наук, доцент

Научно-техническая конференция зарегистрирована в Министерстве науки и высшего образования РФ

© ФГБОУ ВО «БрГУ», 2025

© Факультет магистерской подготовки, 2025

Строительство и архитектура

УДК 699.8

Современные тенденции применения методов неразрушающего определения прочности бетона

Р.Н. Бабин^а, А.А. Зиновьев^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аroman.babin.2001@mail.ru, ^бzinovev_2020@bk.ru

Ключевые слова: приборы для определения прочности бетона, стандарты проведения испытания для определения прочности бетона

В данной статье представлена информация о совершенствовании приборной базы для осуществления неразрушающего определения прочности бетона, представлен прибор который был самым первым для определения прочности бетона им был молоток Физделя и прибор который является современным для определения прочности бетона, поскольку самый первый прибор использовался для определения прочности бетона методом пластической деформации, так же представлен современный прибор для определения прочности бетона данным способом в виде молотка Кашкарова, так же в данной работе представлена информация о изменениях которые были внесены в ГОСТы определяющие порядок осуществления неразрушающих методов определения прочности бетона, в частности представлена информация о изменении подготовки к проведению испытания, проведения испытания и обработки результатов.

Актуальность данной работы высокая в связи с растущим спросом на качественные строительные материалы. Бетон широко применяется в строительстве сооружений различного назначения, и его прочностные характеристики играют ключевую роль в обеспечении долговечности и безопасности конструкций.

Существующие методы определения прочности бетона часто требуют разрушения образцов, что затрудняет проведение контроля качества на строительных объектах и склонны к обусловленным субъективностью результатам. Неразрушающие методы позволяют проводить оценку прочности бетона без необходимости уничтожения материала и основываются на различных физических явлениях, таких как ультразвуковые волны, электромагнитные излучения и другие.

Поэтому исследование и совершенствование неразрушающих методов определения прочности бетона имеет стратегическое значение для повышения эффективности строительных работ, улучшения качества и безопасности строительных конструкций, а также снижения затрат на мониторинг и обслуживание объектов инфраструктуры. Многие исследования в области строительной науки направлены на совершенствование неразрушающих методов и их внедрение в практику строительства, что делает данную тему крайне актуальной для современной индустрии строительства.

Методы неразрушающего контроля качества бетона – это проверка прочности на сжатие и других характеристик материала. Испытания бетона проводятся на существующих конструкциях. Благодаря тестам можно получить результаты немедленно и узнать сведения о фактических свойствах бетонного сооружения [3].

Неразрушающие методы контроля прочности бетона направлены на достижение следующих целей:

- проверку материала на соответствие требованиям нормативных и технических документов;

- выявление отклонений от установленных регламентов и стандартов;
- определение параметров бетона в качественном и количественном выражении, на предмет отсутствия рисков;
- снижения риска аварийного разрушения строительных объектов.

При проверке проводят комплексный анализ факторов, определяющих прочность элементов, с учетом диаметра армирующих закладных деталей, толщины защитного слоя, влажности, теплопроводности, адгезии и прочих показателей.

Основные задачи неразрушающего контроля прочности бетона [4]:

- определение фактического класса бетона;
- оценка распалубочной или отпускной прочности;
- выявление участков пониженной прочности;
- выявление трещин и пустот.

Особенности неразрушающих методик

Испытание неразрушающими методиками подразумевает оценку свойств бетонных конструкций, не нарушая ее целостности. Эти методы позволяют определить такие свойства, как прочность, влажность, толщина защитного слоя и пр. Применяют неразрушающие способы как в полевых, так и в лабораторных условиях.

Главные преимущества методик [3]:

- Конструкция остается целой.
- Мобильность – испытания проводятся непосредственно на объекте, необходимо только иметь откалиброванные приборы.
- Широкая сфера применения.

На рисунке 1 представлены виды неразрушающих методов определения прочности бетона [5].

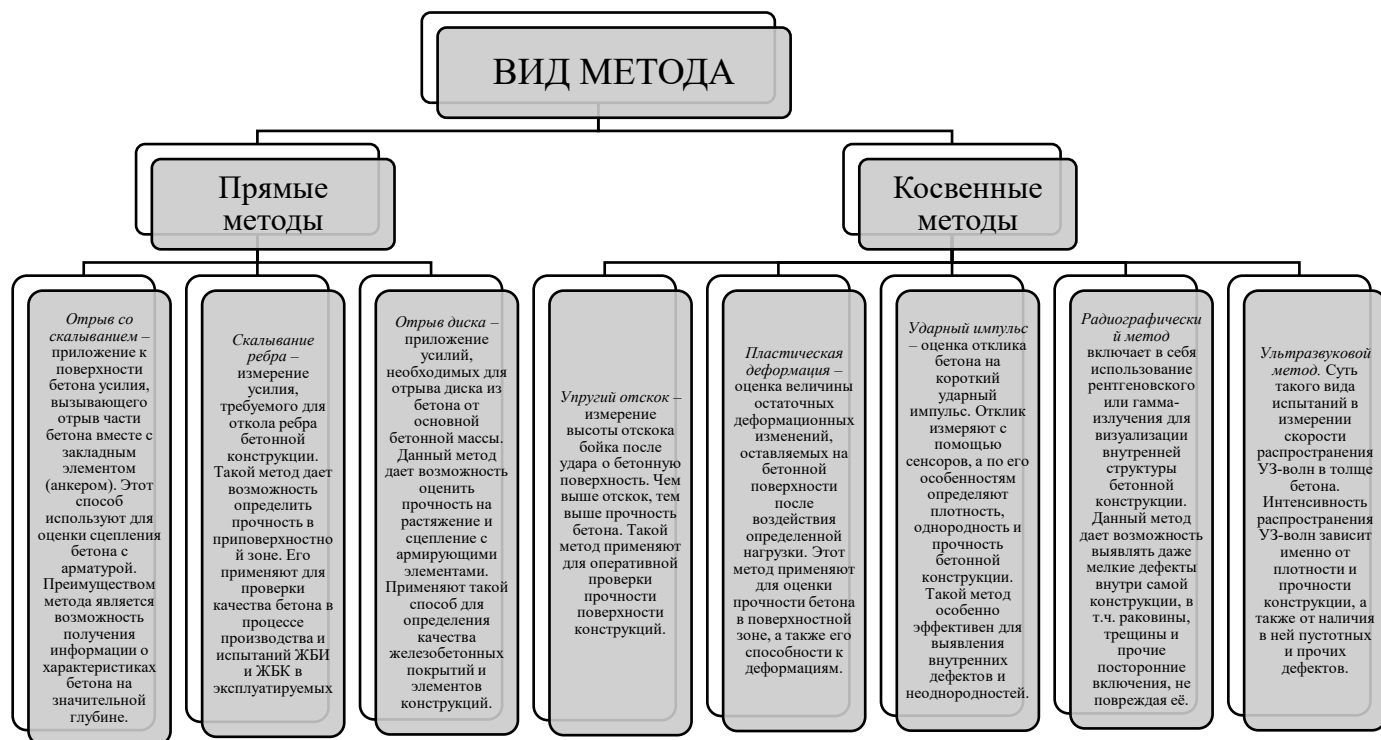


Рис. 1. Неразрушающие методы определения прочности бетона

Изучив данные методы рассмотрим, как с течением времени происходило их развития для этого на рисунке 2 представлен самый первый прибор для определения прочности бетона и современный прибор.



Рис. 2. Приборы для определения прочности бетона методом пластической деформации

На рис. 2 слева изображен шариковый молоток (молоток Физделя), данный прибор считается практически первым прибором, который получил массовое применение для определения прочности бетона. Инструмент был разработан в 1940-е годы сотрудником «НИИМосстрой» И. А. Физделем. С помощью данного инструмента прочность бетона определяется локтевым ударом молотка по поверхности бетона, в результате чего в материале проявляются пластические деформации и на поверхности остаётся отпечаток сферической формы. Прочность бетона устанавливают в зависимости от диаметра отпечатка по тарировочной кривой, построенной по результатам предварительных испытаний [6].

Справа изображен молоток Кашкарова, шариковый молоток, разработанный в 1950-е годы сотрудником «НИИМосстрой» К. П. Кашкаровым. С помощью данного прибора наносится удар по поверхности бетона под углом 90 градусов. Для точности измерения выполняют $5 \div 10$ ударов. При этом на одном эталонном стержне можно выполнить 4 серии образцов. Расстояние между отметками на стержне $10 \div 12$ мм. При помощи углового масштаба или измерительной лупы замеряется размер наибольшего диаметра отпечатков, получившихся на бетоне и стержне. При этом отпечатки неправильной формы не учитываются. Из полученных диаметров вычисляются среднеарифметические значения. Далее вычисляется коэффициент: отношение диаметра на бетоне к диаметру на стержне. По таблице коэффициентов (прилагается к молотку) определяют марку бетона [7, стр. 5].

Так же мы рассмотрим процесс осуществления определения прочности методами неразрушающего контроля ввиду того, что мы рассматривали приборы метода пластической деформации, для этого мы воспользуемся 2 гостами, ГОСТ 22690.1-77 Бетон тяжелый. Методы определения прочности по отколу и пластической деформации и ГОСТ 22690-2015 «Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля» [1.2].

Раньше погрешность измерения наибольшего размера отпечатка, не должна была быть более 3%, сейчас она не должна превышать 5%.

Так же в ГОСТ 22690-2015 были внесены следующие дополнения, в данный гост было внесено дополнение о том, что инструмент для измерения диаметра отпечатков должен обеспечивать измерение с погрешностью не более 0,1 мм,

Так же в раздел подготовки к испытаниям был внесен пункт проверки используемых приборов в соответствии с инструкциями по их эксплуатации и установление градуировочных зависимостей между прочностью бетона и косвенной характеристикой прочности.

Так же в данный ГОСТ были внесены дополнительные требования к проведению испытания, в отношении участка испытания, данные нововведения регламентируют общее число измерений на каждом участке, расстояние между местами измерений на участке и от края конструкции, толщина конструкций на участке измерений. В отношении проведения испытания никаких дополнительных изменений не было внесено.

Таким образом в ходе данной статьи мы с вами рассмотрели неразрушающие методы определения прочности бетона и смогли изучить, что данные методы не стоят на месте, происходит изменения и совершенствование как приборной базы, так и самого проведения испытания.

Литература

1. ГОСТ 22690.1-77. Бетон тяжелый. Методы определения прочности по отколу и пластической деформации государственный стандарт, утверждённый Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР по делам строительства от 22.08.77 №128 дата ведения 1978-07-01. – URL: https://allgosts.ru/91/100/gost_22690.1-77 (дата обращения: 16.03.2025). –Текст: электронный.
2. ГОСТ 22690-2015. Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля, утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.09.2015 N 1378-ст дата введения 2016-04-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124396>(дата обращения: 16.03.2025). –Текст: электронный.
3. Методы неразрушающего контроля бетона: сайт. – URL: <https://ironconlab.ru/articles/nerazrushayushhie-metody-kontrolya-prochnosti-betona/> (дата обращения 12.02.2025).
4. Неразрушающие методы контроля прочности бетона: сайт. – URL: <https://stroy-exp.ru/blog/nerazrushayushchie-metody-kontrolya-betona/> (дата обращения 20.02.2025).
5. Методы неразрушающего контроля бетона: сайт. – URL: <https://labstroy.com/stati/metody-nerazrushayushchego-kontrolya-betona/> (дата обращения 05.03.2025).
6. Молоток Физделя: сайт. – URL: <https://dzen.ru/a/Zm7Oj01HrhAEMNv9> (дата обращения 10.03.2025).
7. Степушин, А.П. Изыскания и проектирование аэродромов: методические указания к лабораторным работам / А.П. Степушин, Я.С. Садовникова. – М.: МАДИ, 2019. – 52 с. (дата обращения 15.03.2025).

Current trends in the use of methods of non-destructive determination of concrete strength

R.N. Babin^a, A.A. Zinoviev^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aroman.babin.2001@mail.ru, ^bzinovev_2020@bk.ru

Key words: instruments for determination of concrete strength, standards for testing for determination of concrete strength

This article provides information on the improvement of the instrument base for non-destructive determination of concrete strength, a device was presented that was the very first to determine the strength of concrete, it was a Fizdel hammer and a device that is modern to determine the strength of concrete, since the very first device was used to determine the strength of concrete by plastic deformation, a modern device for determining the strength of concrete by this method in the form of a Kashkarov hammer is also presented, also this work provides information on changes that were made to GOSTs determining the procedure for non-destructive methods for determining the strength of concrete, in particular, information is provided on changes in preparation for testing, testing and processing of results.

УДК 699.812.3

Сравнительный анализ методов контроля качества антипиренов для защиты древесины

С.А. Белых, Ю.В. Новоселова^а, Т.Л. Сангзода

Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

^аzaika21@mail.ru

Ключевые слова: антипирен, модифицированные силикатные композиции, огнезащитная эффективность, метод «Керамической трубы»

В данной статье проведен сравнительный анализ методов контроля качества антипиренов для защиты древесины. Разработана экспериментальная лабораторная установка по методу «керамической трубы» с целью оценки огнезащитной эффективности антипиренов для защиты древесины. Проведен сравнительный анализ огнезащитной эффективности антипиренов на основе модифицированных силикатных композиций для защиты древесины в лабораторных условиях и в ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение Федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Иркутской области». На основе полученных результатов подтверждена эффективность оценки качества антипиренов в лабораторных условиях по методу «керамической трубы».

Древесина как натуральный материал становится все более популярной в строительстве благодаря своей экологичности. Однако проблема горючести и пожарной опасности древесины значительно ограничивает ее применение в этой сфере. В настоящее время все более ужесточаются требования обеспечения пожарной безопасности строительных конструкций. На сегодняшний день одним из приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности организаций, занимающихся работами и услугами в сфере пожарной безопасности, является разработка рецептур новых огнезащитных средств и технологий защиты древесины от возгорания. Растет число научных трудов, исследовательских работ и новых технологий обработки древесины антипиренами для снижения ее горючести. Для создания антипиренов и оценки их огнезащитной эффективности для древесины не обойтись без специальных методик исследований. Квалификационные огневые испытания на сегодняшний день очень затратны, при том, что для эффективной статистической оценки эксперимента требуется испытать не менее 10 образцов для одного огнезащитного состава. Дорогостоящие квалификационные испытания - основная проблема исследователей в этой сфере.

Целью исследования является сравнительный анализ методов контроля качества антипиренов для защиты древесины. Для достижения поставленной цели необходимо: изучить методы контроля качества антипиренов для защиты древесины; рассмотреть возможность создания и применения лабораторной установки по методу «Керамической трубы» с целью исследования огнезащитной эффективности антипиренов для древесины; провести сравнительный анализ методов контроля качества антипиренов по данным, полученным не только в лабораторных условиях, а также по данным квалификационных огневых испытаний, проведенных в ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение Федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Иркутской области».

Антипирен — это химическое вещество или состав, предназначенный для уменьшения горючести материалов, таких как древесина, путем замедления процесса горения или предотвращения его начала. Антипирены могут действовать различными способами: они могут образовывать защитные пленки на поверхности материала, выделять инертные газы при нагревании, которые вытесняют кислород, или образовывать углеродистые остатки, которые препятствуют дальнейшему распространению пламени. Огнезащитная эффективность антипиренов является ключевым параметром для оценки их способности защищать материалы от огня. Она

зависит от химической структуры антипирена, его механизма действия и условий эксплуатации. Эффективные антипирены играют важную роль в обеспечении пожарной безопасности в строительстве.

На основе анализа литературных источников [1-4] установлено, что исследователи на первом этапе разработки антипиренов стараются оценить сравнительную эффективность антипиренов через их способность угнетать горение. При разработке антипирена, оценивая его огнезащитную эффективность, основанную на огневых испытаниях образцов по принципу «горит – не горит», учитывают отдельно взятые параметры: потеря массы экспериментального образца после огневых испытаний, время самостоятельного горения после окончания поджигания, температуру отходящих газов, расход антипирена, обеспечивающий требуемую огнезащищённость [1-3].

Труды авторов [5-6] посвящены разработке антипиренов на основе модифицированных силикатных композиций для защиты строительных конструкций из древесины. Антипирены, разработанные авторами [5] в своем составе содержат в качестве связующего натриевое жидкое стекло, в качестве наполнителя – кварц углеродистый (черный сланцы, которые являются побочным производственным продуктом золотодобывающих предприятий Иркутской области), в качестве поверхностно-активного вещества, для обеспечения необходимого процесса смачивания древесины и улучшения адгезионных свойств антипирена на поверхности древесины – пенообразователь ПО-6.

Согласно ГОСТ Р 53292-2009 «Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний» (далее – ГОСТ 53292) для определения огнезащитной эффективности антипиренов применяется установка «Керамическая труба». Так, согласно методике, описанной в ГОСТ 53292, оценка качества огнезащитной обработки древесины антипиренами, подразумевает огневые испытания образцов древесины, размерами 30х60х150 мм, обработанных огнезащитными составами (антипиренами). Образцы древесины, обработанные антипиренами, подвергаются огневому воздействию пламени в «Керамической трубе» в течение 2 минут, после чего подачу газа в горелку прекращают, образец оставляют в приборе до остывания. После остывания образец извлекают из керамического короба, взвешивают и высчитывают потерю массы испытанного образца. Всего для эксперимента по данной методике испытывают 10 образцов. За результат испытания принимают среднее арифметическое значение потери массы 10 испытанных образцов. При потере массы образцом менее 9% для испытываемого огнезащитного состава устанавливают I группу огнезащитной эффективности. При потере массы более 9%, но менее 25% для испытываемого огнезащитного состава устанавливают II группу огнезащитной эффективности. Если потери массы образцов более 25%, считают, что данный состав не обеспечивает огнезащиту древесины и не является огнезащитным.

С целью определения огнезащитной эффективности разработанных антипиренов [5-6] была изготовлена экспериментальная лабораторная установка (рис. 1) по методу «Керамической трубы», описанному в ГОСТ 53292.

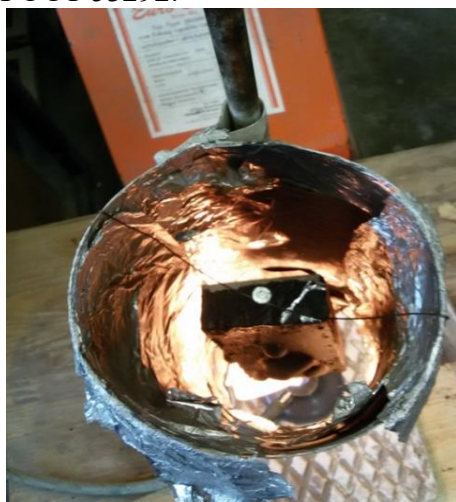


Рис. 1. Экспериментальная лабораторная установка для определения огнезащитной эффективности антипиренов

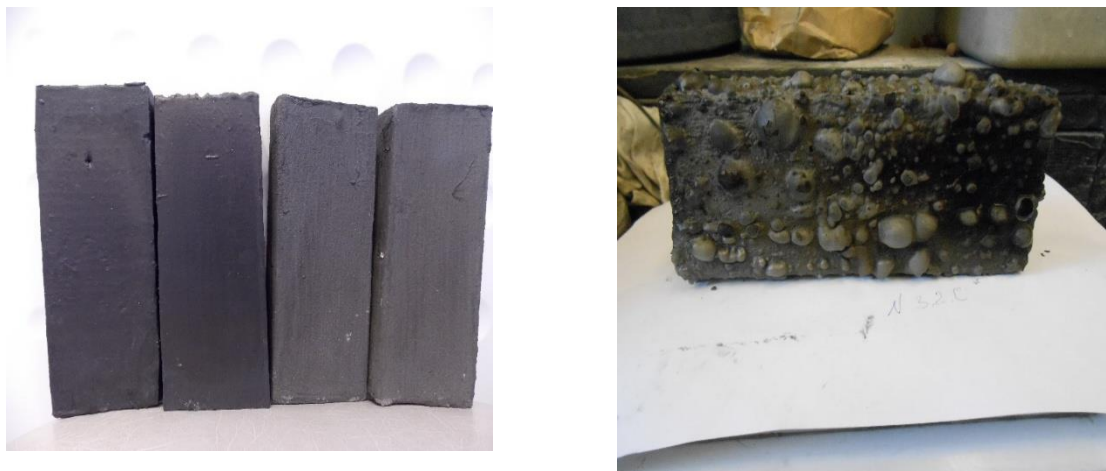


Рис. 2. Образцы древесины сосны с нанесенными и высушенными огнезащитными составами до и после огневых испытаний

В течение 2 минут образец древесины с нанесенным и высушенным огнезащитным покрытием подвергали воздействию огня при высоте пламени газовой горелки $23 \div 25$ см (рисунок 1). После огневых испытаний высчитывали в процентном содержании потерю массы исследуемого образца по формуле:

$$\Delta m = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100\%}{m_1} \quad (1)$$

где m_1 – масса образца до испытания, г.; m_2 – масса образца после испытания, г.

На рис. 2 представлены образцы древесины сосны до и после огневых испытаний. В зависимости от используемых составов антипиренов, а также от технологических особенностей нанесения разработанных огнезащитных составов на поверхность древесины, по результатам лабораторных экспериментов установлены I и II группы огнезащитной эффективности (потери массы образцов после испытаний составили в среднем 5,5 %).

С целью сравнительного анализа методов контроля качества антипиренов для защиты древесины в лабораторных и квалификационных условиях, образцы древесины сосны, обработанные антипиренами на основе модифицированных силикатных композиций [5] были также направлены в ФГБУ «Судебно-экспертное учреждение Федеральной противопожарной службы «Испытательная пожарная лаборатория» по Иркутской области». По результатам проведенной независимой противопожарной экспертизы также были установлены I (потери по массе 6,6%) и II (потери по массе 10,7 %) группы огнезащитной эффективности в зависимости от используемых составов антипиренов, а также от технологических особенностей нанесения разработанных огнезащитных составов на поверхность древесины. На основе полученных результатов подтверждена эффективность оценки качества антипиренов в лабораторных условиях по методу «керамической трубы» с применением экспериментальной лабораторной установки.

Литература:

1. Белых С.А. Новоселова Ю.В. Техническая и экономическая эффективность инновационного огнезащитного покрытия для деревянных конструкций // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2019. - № 4. С. 704-715.
2. Bassett G. Fire retardants // Timber Trades Journal. 1987. v. 341, № 5743, 17/1, – Р. 23-32.
3. Ермоченков М.Г., Белых С.А., Новоселова Ю.В. Перспективы использования антипиренов на основе модифицированных силикатных композиций для защиты древесины // Труды Братского государственного университета: Серия: Естественные и инженерные науки. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. С. 165-170.
4. Леонович А.А., Глазунова М.Г. Простой метод сравнительной оценки эффективности антипиренов // Древесные плиты и фанера: теория и практика - Материалы XXIV Всероссийской научно-практической конференции. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С. М. Кирова. Санкт-Петербург, 2021. – С. 47-55.

5. Панёв Н.М., Никифоров А.Л. Огнезащитная эффективность индивидуальных антипиренов для древесины и методы определения их наличия // Пожарная и аварийная безопасность – Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции, посвященной Году культуры безопасности. Том Часть 1. 2018. С. 189-193.

6. Федосов С.В., Лазарев А.А., Цветков Д.Е. Исследование глубины пропитки древесины раствором бишофита при автоклавировании // Фундаментальные поисковые и прикладные исследования РААСН по научному обеспечению развития архитектуры, градостроительства и строительной отрасли Российской Федерации в 2022-2023 годы - Научные труды РААСН. В 2-х томах. Москва: Издательство АСВ. 2024. С. 483-489.

Comparative analysis of quality control methods for flame retardants for wood protection

S.A. Belykh, Yu.V. Novoselova^a, T.L. Sangzoda

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^azaika21@mail.ru

Keywords: flame retardants, modified silicate compositions, flame retardant effectiveness, "Ceramic tube" method

This article provides a comparative analysis of the methods of quality control of flame retardants for wood protection. An experimental laboratory installation using the "ceramic tube" method has been developed in order to evaluate the flame-retardant effectiveness of flame retardants for wood protection. A comparative analysis of the flame-retardant effectiveness of flame retardants based on modified silicate compositions for wood protection in laboratory conditions and in the Federal State Budgetary Institution "Forensic Expert Institution of the Federal Fire Service "Testing Fire Laboratory" in the Irkutsk region" was carried out. Based on the results obtained, the effectiveness of assessing the quality of flame retardants in laboratory conditions using the "ceramic tube" method has been confirmed.

УДК 691.4,338.45

Обоснование выбора оборудования для производства стекловаты на территории города Братска Иркутской области

С.А. Белых^a, М.В. Белых^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akafedra.smit@mail.ru, ^bmilena.belyx@inbox.ru

Ключевые слова: инвестиции, производство, стекловата, сырье, прочность

В статье дано обоснование инвестиций производства стекловаты, проведен анализ рынка сырья, обзор действующих предприятий, изучен анализ стоимости продукции на рынке. Затронуты вопросы оценки существующих предложений технологических линий и оборудования, предназначенных для производства стекловолокна и стекловаты, и выбор наиболее оптимальной и эффективной по соответствующим критериям. Рассмотрены готовые технологические линии производства стекловаты, предложенные на рынке оборудования. Отмечено, что самым оптимальным из вариантов является приобретение готовой современной технологической линии от компании ТПК «К-АРМА», так как она нацелена на снижение энергопотребления и оптимизацию производственных процессов, а это помогает экономить ресурсы и снижать эксплуатационные расходы.

Стекловолокно является важным строительным и изоляционным материалом, широко используемым в различных отраслях. Характеризуется повышенными требованиями к качеству и технологическим процессам производства, что делает выбор оптимальной технологической линии и оборудования критически важным для обеспечения высокого уровня производства стекловолокна и стекловаты. В связи с этим, настоящее исследование направлено на проведение комплексного анализа и выбора наилучшего варианта технологической линии и оборудования для производства стекловолокна.

Стекловолокно имеет совершенно уникальное сочетание характеристик: повышенная прочность при сжатии и растяжении, термостойкость, негорючесть, низкая гигроскопичность, стойкость к химическому и биологическому воздействию. Из стекловолокна производят материалы с высокими тепло-, электроизоляционными и звукоизоляционными свойствами, и, конечно, механической прочностью [2].

Целью данного исследования является оценка существующих предложений технологических линий и оборудования, предназначенных для производства стекловолокна и стекловаты, и выбор наиболее оптимальной и эффективной по соответствующим критериям.

Главной целью привлечения инвестиций является повышение эффективности деятельности предприятий. Результатом вложения инвестиционных средств при правильном управлении должен являться рост стоимости предприятия, а также других показателей его деятельности.

На территории России используются два типа технологий производства стекловолокна – одностадийный и двухстадийный.

Двухстадийный способ получения волокна включает в себя стадию подготовки шихты, варки стекла, выработки эрклеза, стеклошариков или штабиков, и стадию плавления эрклеза и стеклошариков в плавильном сосуде и вытягивания волокна [1].

При более прогрессивном одностадийном способе волокна вытягивают из стекломассы, поступающей в выработку сразу из стекловаренной печи, питаемой шихтой, т.е. исключается промежуточная стадия выработки эрклеза и стеклянных шариков, при этом расход энергии сокращается практически в два раза. Вместо нее осуществляется операция распределения потока стекла в распределителе стеклоплавильной печи по отдельным фильерным питателям.

Одностадийный метод получения стекловолокна используется на предприятиях ОАО «ОСВ Стекловолокно» и ОАО «Стеклонит».

Наиболее современной технологией производства стекловолокна владеют США, где используется, так называемый, С-процесс. При этом способе вытягивание волокон производится из питателей с 2000 и 4000 отверстий. Волокна вытягиваются со скоростью 750 м/с. Суточная производительность установок – 1080÷1440 кг при 2000 отверстий и 2160÷2460 кг при 4000 отверстий. Данное производство включено в перечень высоких технологий, на экспорт которых наложены серьезные ограничения. При обращении к США по вопросу закупки указанной технологии Россия получила отказ. Для сравнения – на оборудовании, установленном на российских предприятиях максимальное число отверстий в фильерных пластинах – 800, скорость вытягивания – 10÷100 м/с [4].

Стекловолокно производят из лома стекла или из сырья, идентичного сырью для производства собственно стекла. Непрерывное стекловолокно формуют вытягиванием из расплавленной стекломассы через фильеры (число отверстий 200÷4000) при помощи механических устройств, наматывая волокно на бобину. Диаметр волокна зависит от скорости вытягивания и диаметра фильеры. [3] Таким образом, производство стекловаты имеет широкую, недорогую и доступную сырьевую базу.

В таблице 1 отражены основные производители и поставщики технологических линий по производству стекловаты, указана максимальная производительность линии, предоставляемая производителем и стоимость комплекта оборудования.

Таблица 1

Коммерческие предложения по оборудованию

Производитель оборудования	Страна	Характеристика технологической линии	Стоимость комплекта оборудования, руб	Стоимость доставки, руб	Стоимость монтажа оборудования, руб
1	2	3	4	5	6
Gamma Meccanica Machinery Trading (Shanghai) Co., Ltd.	Китай	Годовой объем производства (Т): 20000÷30000 тн; Почасовая производительность (Т / ч): 3,5÷4,5 Т; Общая длина оборудования (М): 35 м; Общая длина печи для отверждения: 36/33 м; Общая длина сборника волокна: сборщик волокна с одним барабаном; Толщина продукта: 30÷200мм; Плотность продукта: 50÷200кг Общая установленная мощность: 1800 кВт; Фактический коэффициент использования (70÷75%)	263 000 000	5 100 000	1 500 000
Волокно - Техномаш	Россия, г. Москва	Годовой объем производства (Т): 20000÷25000 тн; Почасовая производительность (Т / ч): 2,5 ÷4,5 Т; Общая длина оборудования (М): 33 м; Общая длина печи для отверждения: 33/30 м; Общая длина сборника волокна: сборщик волокна с одним барабаном; Толщина продукта: 30~200мм; Плотность продукта: 50~200кг Общая установленная мощность: 1300 кВт; Фактический коэффициент использования (70 ÷75%)	230 500 000	6 210 000	1 500 000
ТПК «К-АРМА»	Россия, г. Москва	Годовой объем производства (Т): 15000~20000 тн; Почасовая производительность (Т / ч): 1,5 ÷ 2,5 Т; Общая длина оборудования (М): 30 м; Общая длина печи для отверждения: 30 м; Общая длина сборника волокна: сборщик волокна с одним барабаном; Толщина продукта: 30÷200мм; Плотность продукта: 50÷200кг Общая установленная мощность: 1800 кВт; Фактический коэффициент использования (70 ~ 75%)	220 000 000	5 272 000	1 500 000
BEIJING RONTech MACHINERY LIMITED	Китай	Годовой объем производства (Т): 20000÷30000 тн; Почасовая производительность (Т / ч): 3,5 ÷4,5 Т; Общая длина оборудования (М): 35 м; Общая длина печи для отверждения: 36/33 м; Общая длина сборника волокна: сборщик волокна с одним барабаном; Толщина продукта: 30÷200мм; Плотность продукта: 50÷200кг Общая установленная мощность: 1800 кВт; Фактический коэффициент использования (70 ÷75%)	236 000 000	6 200 000	1 500 000

Рассмотрев готовые технологические линии производства стекловаты, предложенные на рынке оборудования, самым оптимальным из вариантов является приобретение готовой линии от компании ТПК «К-АРМА» (рис. 1).



Рис. 1. Готовая технологическая линия

Эта современная технологическая линия нацелена на снижение энергопотребления и оптимизацию производственных процессов, что помогает экономить ресурсы и снижать эксплуатационные расходы. Кроме этого, она позволяет использовать для производства шихту, стеклобой и стеклоблоки. Имеет возможности для модернизации. Также ТПК «К-АРМА» отечественный производитель с самой минимальной ценой производства из предложенных. Однако также стоит отметить, что из найденного оборудования: ТПК «К-АРМА» предлагает самое маломощное по производительности оборудование. Однако, такое объем производства покрывает спрос в городе Братске и Иркутской области.

Основной целью научно-исследовательской работы было сравнение готовых технологических линий, доступных на рынке. Рассмотрены такие компании-поставщики как: Gamma Meccanica Machinery Trading (Shanghai) Co., Ltd. (Китай), Волокно - Техномаш (Россия, г. Москва), ТПК «К-АРМА» (Россия, г. Москва), BEIJING RONTech MACHINERY LIMITED (Китай) и BEIJING RONTech MACHINERY LIMITED (Китай).

Самым оптимальным из вариантов является приобретение готовой линии от компании ТПК «К-АРМА».

Литература

1. Белокопытова А.С. Разработка процессов утилизации стеклобой путем создания композиционных материалов. // Диссертация канд. техн. Наук: 03.00.16. - М.: РГБ, 2018. – 224-230 с.
2. Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С. Л. Баженов [и др.]. — Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 347 с.
3. Тимко А.Ю. Свойство стеклянных и углеродных волокон. Дизайн, технологии и инновации (сборник материалов международной научнотехнической конференции. Том Часть 2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет дизайна и технологии». 2020. – 114-117 с.
4. Технология стекла. Справочные материалы / под ред. П. Д.Саркисова, В. Е. Маневича, В. Ф. Солинова, К. Ю. Субботина. — М.: РХТУ им.Д. И. Менделеева, 2019.

Justification of the choice of equipment for the production of glass wool in the city of Bratsk, Irkutsk region

S.A. Belykh^a, M.V. Belykh^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^akafedra.smit@mail.ru, ^bmilena.belyx@inbox.ru

Keywords: investment, production, glass, raw materials, strength

The article gives a justification for investment in the production of fiberglass, conducted an analysis of the raw material market, a review of operating enterprises, an analysis of the cost of products on the market. The issues of evaluation of existing proposals of technological lines and equipment intended for

the production of fiberglass and glassware and the selection of the most optimal and efficient according to the relevant criteria are addressed. Ready-made technological lines of production of glassware offered on the market of the equipment are considered. It was noted that the most optimal of the options is to purchase a ready-made modern technological line from the company ТРК "K-ARMA", as it aims to reduce energy consumption and optimize production processes, and this helps to save resources and reduce operating costs.

УДК 699.86

Обоснование актуальности мониторинга теплозащитной эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений

С. А. Белых^а, А. С. Вахтикова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аsveta.belyh@mail.ru, ^бalina.vahtikova@yandex.ru

Ключевые слова: ограждающая конструкция; тепловая защита; теплопотеря; энергоэффективность; строительство

В данной статье изучены основные причины теплопотерь ограждающих конструкций, определены стратегические цели соблюдения требуемого уровня тепловой защиты, рассмотрены в соответствии с нормативно-правовыми актами требования, технологии и материалы, используемые при строительстве до и после 2000 года, отмечена важность развития искусственного интеллекта для поддержания энергоэффективности, обоснована актуальность мониторинга теплозащитной эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений. Сделан вывод, что мониторинг позволяет выявить слабые места в теплоизоляции и своевременно принять меры по их устранению, предотвращая дальнейшие теплопотери и экономя ресурсы.

Ограждающие конструкции зданий и сооружений — это конструктивные элементы, предназначенные для ограничения объема здания и разделения его на отдельные помещения, обеспечивающие защиту внутренних пространств от внешних факторов, таких как температура, ветер, влага, шум и солнечная радиация. Ограждающие конструкции делятся на внутренние (перегородки, перекрытия) и наружные (наружные стены, покрытия, заполнения проемов) и могут сочетать несущие и ограждающие функции [5].

Тепловая защита здания — это совокупность теплофизических и теплоэнергетических характеристик наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, обеспечивающих безопасную эксплуатацию здания с позиции теплового режима помещений и способствующих экономному расходованию энергетических ресурсов.

Тепловая защита ограждающих конструкций — это теплофизические свойства и характеристики наружных и внутренних ограждающих конструкций здания, которые включают в себя приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций, свойства теплоустойчивости ограждающих конструкций, теплоусвоение поверхности пола, санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к ограждающим конструкциям [7].

Тепловая защита зданий напрямую связана с темой энергоэффективности. Чем лучше и точнее построена модель здания, оценены источники теплопотерь, продуманы узлы и контуры утепления, тем выше тепловая защита и меньшее количество тепла будет израсходовано на поддержание требуемой температуры в зданиях и сооружениях.

Основными причинами теплопотери ограждающих конструкций зданий и сооружений являются:

- использование тонких стен или материалов с низкой теплоизоляционной способностью;
- некачественно утепленные или неправильно установленные окна и двери, пропускающие холодный воздух внутрь здания;
- мостики холода, образованные в результате плохого уплотнения стыков и швов между строительными элементами;
- неплотные соединения в строительных элементах, приводящие к высокой инфильтрации воздуха;
- неэффективно организованная система вентиляции;
- недостаточное утепление кровли или некорректное устройство подкровельного пространства;
- отсутствие должной изоляции в местах соединений материалов с высокой теплопроводностью;
- неправильное расположение отопительных приборов;
- применение неэффективных систем отопления;
- нарушение правил эксплуатации зданий и сооружений [2].

Стратегическими целями соблюдения требуемого уровня тепловой защиты являются:

- снижение расходов энергии (на обогрев - в холодный период, на кондиционирование - в жаркий период);
- снижение отрицательной нагрузки на окружающую среду (сведение к минимальным значениям вредных выбросов в атмосферу, неоправданного расходования природных ресурсов);
- создание комфортных условий в обитаемых помещениях.

В соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений, жизненный цикл здания или сооружения представляет собой период, в течение которого выполняются инженерные изыскания, осуществляются архитектурно-строительное проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения [9]. И на каждом из представленных этапов, кроме последнего, имеют значение выбранные материалы с их изначальными свойствами и сама конструктивная особенность ограждающих конструкций.

Нормативная база по проектированию и строительству зданий претерпевала изменения множество раз. И в каждом из временных промежутков требования к процессу строительства отличались. До конца 80-х годов основное внимание уделялось стоимости строительства, капитальные затраты минимизировались, но не учитывались эксплуатационные затраты, так как централизованное теплоснабжение обеспечивало теплом здания и сооружения практически бесплатно.

В результате перехода страны к рыночной экономике в начале 90-х годов и значительного роста цен на топливо внутри страны, были приняты новые нормативные требования к теплозащитным качествам наружных ограждающих конструкций зданий, согласно которым требования по сопротивлению теплопередаче ограждающих конструкций жилых и общественных зданий к 2000 году были приведены к 3,19, что в толщине кладки из силикатного кирпича составляло 210 см [8].

В современных условиях при строительстве зданий и сооружений используются совершенно новые конструктивные типы и эффективные теплоизоляционные материалы. Примером является технология КУБ-2,5 - универсальная конструктивная система сборно-монолитного безригельного каркаса, состоящая из вертикальных колонн и плоских панелей перекрытия, в которой применены наиболее эффективные особенности сборно-монолитной системы КУБ-2 и сборной системы КУБ-3, что отражено на рисунке 1. Данная технология в частности применяется при массовой застройке территорий зданиями и сооружениями высотой до 25 этажей, где с целью обеспечения высокого уровня теплоизоляции используются керамзитобетонные блоки для возведения стен [4].

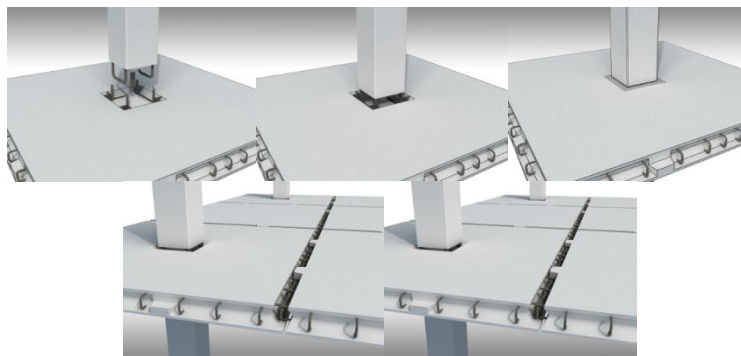


Рис. 1. Технология КУБ-2,5

Также немаловажную роль сегодня играет развитие искусственного интеллекта, с помощью которого создана система «умного дома», где основными функциями являются эффективное использование энергопотребления, комфортность и безопасность зданий.

На стадии эксплуатации особенности ограждающих конструкций, такие как теплоизоляция, герметичность и энергоэффективность, играют ключевую роль в поддержании комфортного температурного режима. Однако успешная реализация этих характеристик во многом зависит от грамотной настройки сценариев, которые позволяют автоматизировать процесс поддержания оптимальной температуры, влажности и других параметров воздушной среды [6].

Существуют три основных вида энергоэффективных домов:

1. Энергоэффективные - используются современные строительные технологии и материалы с целью минимизировать расход энергии, что достигается за счет качественной теплоизоляции, эффективных систем вентиляции и освещения;
2. Энергопассивные - строятся с учетом оптимального использования природных ресурсов и минимизации потребления энергии на обогрев и охлаждение за счет создания эффективной оболочки здания;
3. Энергоактивные - возводятся с учетом возможности снижения затрат на энергию и ее собственного производства с помощью оснащения возобновляемыми источниками энергии [1].

За многолетний период строительной практики выявлено множество способов мониторинга теплозащитной эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений, основными из которых являются:

- инфракрасная термография - метод основан на измерении инфракрасного излучения, исходящего от поверхностей ограждающих конструкций, позволяет визуализировать зоны повышенной теплопередачи, выявляя мостики холода и дефекты в теплоизоляции;
- теплотрическое обследование - измерение фактического сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций с использованием тепломеров и датчиков температуры;
- компьютерное моделирование теплового режима - создание цифровых моделей тепловых потоков и возможных теплопотерь зданий с учетом климатических условий и реальных характеристик ограждающих конструкций;
- тестирование на воздухопроницаемость - оценка общей герметичности ограждающих конструкций путем нагнетания или откачивания воздуха из здания с последующим измерением скорости утечек;
- методы тепловизионного сканирования - использование тепловизоров для детектирования аномалий температурных полей на поверхностях ограждающих конструкций, выявление скрытых теплопотерь и участков с повышенной температурой;
- лабораторные испытания образцов материалов - проведение лабораторных тестов на образцы материалов, использованных в ограждающих конструкциях, для определения их фактических теплозащитных характеристик.

Каждый из перечисленных способов мониторинга обладает своими преимуществами и предназначен для решения конкретных задач в оценке теплозащитной эффективности ограждающих конструкций. Выбор метода зависит от целей исследования, доступности оборудования и специфики объекта [9].

Тепловая защита зданий является одной из важнейших составляющих энергоэффективности и комфорта эксплуатации сооружений. Она обеспечивает сохранение оптимального микроклимата внутри помещений, защищает от воздействия неблагоприятных погодных условий и снижает потребление энергетических ресурсов. В связи с ростом стоимости энергоносителей вопрос эффективного использования тепловой энергии становится особенно актуальным.

Мониторинг теплозащитной эффективности ограждающих конструкций имеет первостепенную важность, поскольку именно эти элементы отвечают за изоляцию внутреннего пространства от внешних температурных колебаний. Качественная теплоизоляция ограждающих конструкций предотвращает утечки тепла зимой и чрезмерное нагревание летом, позволяя поддерживать стабильную температуру в здании без излишних затрат на отопление или охлаждение.

Одним из главных аспектов является соответствие современным стандартам энергоэффективности, которые требуют постоянного совершенствования используемых материалов и методов строительства. Мониторинг позволяет выявить слабые места в теплоизоляции и своевременно принять меры по их устранению, предотвращая дальнейшие теплопотери и экономя ресурсы.

Таким образом, контроль теплозащитной эффективности ограждающих конструкций является необходимым условием для обеспечения устойчивого функционирования зданий и сооружений.

Литература

1. Алексеев, Б.А., Матросов, Ю.А. Энергоэффективные и устойчивые здания. — М.: Издательство АСВ, 2018.
2. Васильев, С.В., Каримов, Р.Р. Повышение энергоэффективности зданий. — Казань: Казанский государственный университет, 2017.
3. Губанов, В.А., Сорокин, И.С. Методы контроля теплозащитных характеристик ограждающих конструкций // Строительные материалы. — 2019. — №11(3). — С. 20–27.
4. Конструктивная система КУБ-2,5 // ООО «Кузбасская инженерная компания». — URL: <https://kuzbass-is.ru/about/kub.html/> (дата обращения: 26.03.2025).
5. Ограждающие конструкции // Большая российская энциклопедия. — URL: <https://bigenc.ru/c/ograzhdaiushchie-konstruktsii-398044/> (дата обращения: 19.03.2025).
6. Рогов, А.А., Семенов, Б.А. Интеллектуальные системы управления зданиями: теория и практика. — М.: Издательство АСВ, 2019.
7. СП 50.13330.2024. Свод правил. Тепловая защита зданий. — М.: Стандартинформ, 2024.
8. СНиП II-3-79. СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА. — М.: Минстрой России, 1995.
9. Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Substantiation of the relevance of monitoring the thermal protection efficiency of enclosing structures of buildings and structures

S. A. Belykh^a, A. S. Vakhtikova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia
^asveta.belykh@mail.ru, ^balina.vahtikova@yandex.ru

Keywords: enclosing structure; thermal protection; heat loss; energy efficiency; construction

This article examines the main causes of heat loss of enclosing structures, defines the strategic goals of meeting the required level of thermal protection, examines the requirements, technologies and materials used in construction before and after 2000 in accordance with regulatory legal acts, notes the importance of developing artificial intelligence to maintain energy efficiency, substantiates the relevance of monitoring the thermal protection effectiveness of enclosing structures of buildings and structures. It is concluded that monitoring allows the identification of weak spots in thermal insulation and timely action to eliminate them, preventing further heat losses and saving resources.

УДК 624.012

Кровли Сибири

Н.В. Большешапова^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аnika_bolsheshapova@mail.ru

Ключевые слова: кровли плоские, скатные кровли, стропильная система, кровельные материалы

Статья посвящена важности проектирования кровель зданий с учетом специфики климатических условий. Защитная кровельная конструкция должна соответствовать требованиям прочности, водонепроницаемости и долговечности. Рассматриваются основные типы кровель: плоские и скатные, с детальным описанием их подкатегорий, таких как эксплуатируемые, инверсионные плоские и различные формы скатных крыш (односкатные, двускатные, вальмовые и другие). Анализируются преимущества и недостатки различных конструкций крыш. В заключение подчеркивается необходимость соблюдения строительных норм и правил для обеспечения безопасности и энергоэффективности зданий.

Крыша (покрытие) - верхняя несущая и ограждающая конструкция здания или сооружения, предназначенная для защиты помещений от внешних климатических и других воздействий [1].

Поскольку крыша выполняет функции ограждающей конструкции, то она подвергается воздействиям целого ряда негативных факторов, тесно связанных с процессами, происходящими как вне здания, так и внутри него. К числу этих факторов относятся:

- механические нагрузки, включая снеговые, ветровые и др.;
- солнечная радиация;
- температурные колебания;
- водяной пар, содержащийся во внутреннем воздухе здания;
- химически агрессивные вещества, содержащиеся в воздухе;
- жизнедеятельность насекомых и микроорганизмов.

Для Сибири особенно важно, чтобы кровли обладали высокой морозостойкостью и устойчивостью к снеговым нагрузкам.

При проектировании кровель, необходимо соблюдать требования безопасности зданий и сооружений, а также требования пожарной безопасности и энергетической эффективности [1]. Крыши жилых и общественных зданий высотой более 10 м должны иметь несгораемые ограждения высотой не менее 0,6 м. Эксплуатируемые плоские крыши должны иметь несгораемое ограждение высотой не менее 0,9 м.

Кровли бывают двух видов: плоские и скатные. У скатных кровель уклон нормируется от 5 до 60 градусов, а у плоских от 5 до 7 градусов. Уклон крыши принимают по нормам проектирования с учетом района строительства. Для производственных зданий установлен уклон крыш от 1,5 % до 12 %

Концепция плоской кровли пришла к нам с запада. Спрос на плоские кровли на западе обусловлен дороговизной земли в городах при высокой плотности застройки. Технократическим рационализмом предусмотрена возможность использования плоских кровель для создания зон отдыха, спортивных сооружений, гаражей, озеленения и различного рода потребностей.

Плоские кровли классифицируют на:

1. Эксплуатируемые плоские кровли - предназначены для активного использования полезной площади поверхности.

2. Неэксплуатируемые плоские кровли – наиболее простой в проектировании вариант, предназначенный для защиты зданий от внешних воздействий.

3. Инверсионные кровли – плоские крыши, которые покрыты стойкими к физическому воздействию и истиранию материалами. В такой конструкции слой геотекстиля укладывается на основание, затем на него монтируется гидроизоляция, термоизоляция, а сверху располагается дренажный слой и основное покрытие. Преимущества инверсионной плоской кровли заключаются в улучшенной гидроизоляции, дополнительной защите от механических повреждений и воздействия ультрафиолета. Конструкция позволяет использовать более легкие утеплители.

Преимущества плоских кровель заключаются в легкости монтажа и доступность обслуживания за счет горизонтальной поверхности и меньшими финансовыми вложениями, по сравнению с скатной кровлей, за счет минимального количества материала на площадь здания. Также плоские кровли обладают большей устойчивостью к ветровым нагрузкам.

Опыт эксплуатации совмещенных плоских крыш свидетельствует о широком спектре проблем, связанных с их низкой надёжностью и ремонтопригодностью. При этом неисправность такого рода покрытия способна нанести существенный материальный ущерб. В последние годы в России ремонтируют плоские кровли чаще, чем гарантирует подрядчик. Обещанная долговечность кровельных материалов составляет до 50 лет, а реальная водонепроницаемость в лучшем случае 2 года. Недостатком плоской кровли являются протечки, особенно в местах стыков — это следствие плохого качества материалов и низкого качества производства работ.

Для зданий высотой до 5 этажей, малоэтажного и частного строительства обычно используют скатные кровли. Скатные кровли в свою очередь бывают (рис. 1):

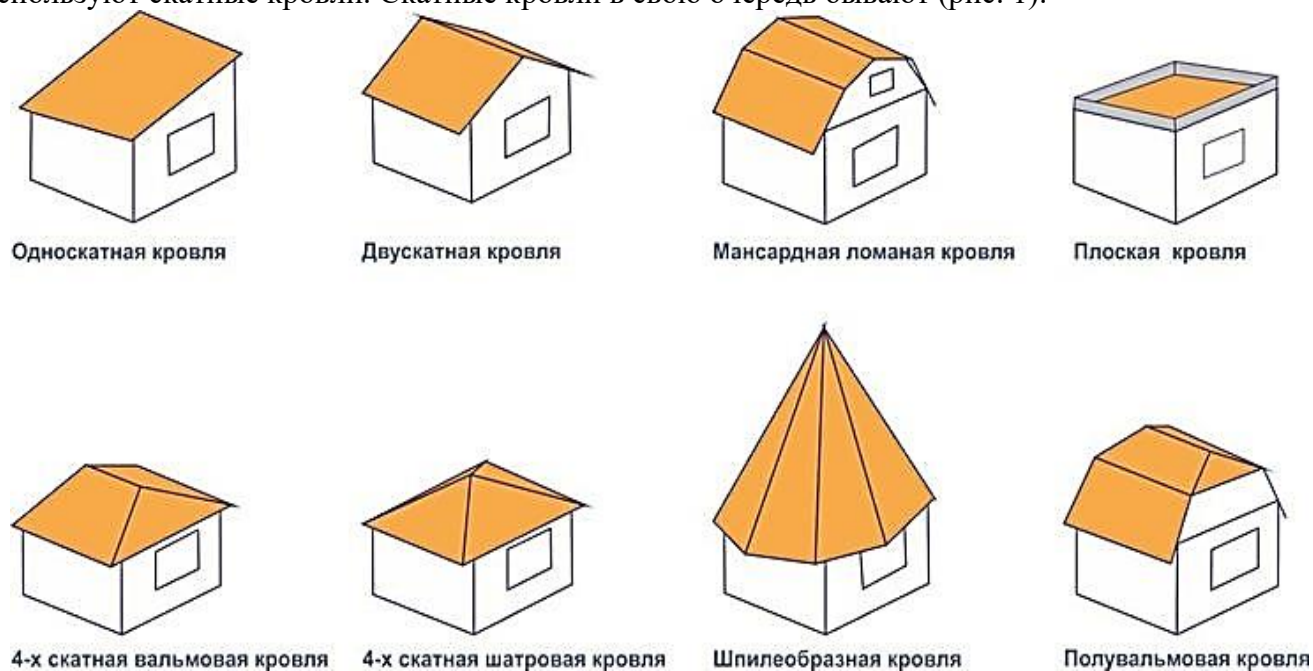


Рис. 1. Виды скатных крыш

1. Односкатная. Имеет один скат с оптимальным углом наклона 30° от фасада дома к задней части.

2. Двускатная. Крыша представляет собой две скатные плоскости, которые выполнены в форме равнобедренного треугольника. Существует ещё два вида таких крыш: с ломанными плоскостями и несимметричными.

3. Вальмовая. Состоит из четырёх скатов, два из которых имеют треугольную форму, ещё два — трапециевидную

4. Полувальмовая. Альтернативный вариант, более экономичная разновидность четырёхскатной крыши. Для возведения используют треугольный скат (укороченную боковую часть).

5. Шатровая. Применяется только для домов правильной формы (квадратной или многоугольной, но с равными сторонами). Это симметричная конструкция из четырёх равных треугольных частей.

6. Мансардная (ломаная). Угол наклона меняется ближе к свесу (один, реже несколько раз). Такая конструкция позволяет обустроить мансардный этаж.

7. Сводчатая. Имеет полукруглую форму и монтируется на хозяйственные или промышленные здания.

8. Бубновая. Скатy представлены в виде ромбов. Крышу используют для покрытия квадратных домов.

Преимуществами скатной кровли являются быстрый отвод атмосферных осадков и наличие чердачного пространства, которое утепляет дом, может служить местом хранения вещей, а при достаточном объеме и жилым помещением. Также для перекрытия больших площадей применяют скатные кровли, за счет каркаса кровли из дуг, арок или ферм, например, при применении сводчатой скатной кровли.

Скатные кровли отличаются большим сроком эксплуатации от 50 лет. Эстетической особенностью является наличие выбора внешнего вида кровли, за счет большого разнообразия формы, цвета и фактуры материала.

Основными недостатками скатных крыш являются высокая стоимость и сложность монтажа, а также плохая устойчивость к ветровым нагрузкам, сильные ветры могут расшатывать крепления кровельных элементов. Частой проблемой скатных кровель является ендова. В этих местах плохо сходит снег, что способствует в дальнейшем протечкам.

На строительном рынке используют обширную номенклатуру отечественных и импортных кровельных материалов, которые можно классифицировать по следующим признакам:

1. Вид исходного сырья:

– металлические: сталь, алюминий, медь, их сплавы;

– керамические: черепица;

– цементно-волокнистые: асбесто и стеклоцементные материалы;

– пластмассовые: стекловолокнистый пластик, оргстекло;

– цементно-песчаные: черепица;

– битумные: пергамин, толь, рубероид;

– полимерные: ПВХ-мембраны (на основе поливинилхлорида), ТПО-мембраны (в основе лежат термопластичные олефины), ЭПДМ-мембраны (на основе каучука).

2. Форма:

– рулонные: мембраны, рубероид, стеклоизол и т.д.;

– листовые: профлист, асбестоцементные листы, ондулин и т.д.;

– штучные: черепица керамическая, цементно-песчаная, гибкая и т.д.;

– мастичные: гидролон.

Наличие стропильной системы в скатных кровлях, увеличивает финансовые расходы и временные затраты на монтаж, но скатные кровли монтируют только для зданий высотой до 15 метров, что обусловлено безопасностью пешеходов.

В выборе кровли в первую очередь стоит отталкиваться от габаритов здания или сооружения. Затем нужно оценивать бюджет. Однако не стоит экономить на материал и монтажных работах. Как показывает практика, низкое качество и нарушение технологии кровельных работ ведут к протечкам и разрушению конструкций.

Для Сибирских регионов следует выбирать вид кровли и материалы с особым подходом в связи с суровыми климатическими условиями. Необходимо, чтобы покрытия могло переносить большие амплитуды колебаний температур, большие нагрузки как от осадков, так и от воздействия ветра, быть морозоустойчивым и обладать водонепроницаемостью особенно в период оттаивая снега.

С точки зрения осадков, а именно оттаивания снега для Сибири лучше выбрать скатные кровли без ендов, чтобы талые воды быстро сходили. В том числе, чтобы не задерживался снег и не создавал дополнительную нагрузку на стропильную систему. В регионах с сильными и частыми

ветрами лучше выбрать плоскую кровлю. Она более устойчива к ветру, и к тому же ветер будет сдувать снег с поверхности кровли, особенно с отдельно стоящих зданий или сооружений.

В целом, выбор кровли сложный и многоплановый вопрос, требующий комплексного подхода с учётом многих факторов, особенно в Сибири.

Литература

1. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменениями N 1-5): Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год- 60с.
2. Турчанинов, В.И. Технология кровельных и гидроизоляционных материалов: учебное пособие / В. И. Турчанинов; Оренбургский гос. ун-т. Оренбург: ОГУ, 2012. – 285 с.

Roofs of Siberia

N.V. Bolsheshapova^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^anika_bolsheshapova@mail.ru

Keywords: flat roofs, pitched roofs, rafter system, roofing materials

The article is devoted to the importance of designing roofs of buildings taking into account the specifics of climatic conditions. The protective roofing structure must meet the requirements of strength, waterproofing and durability. The main types of roofs are considered: flat and pitched, with a detailed description of their subcategories, such as operated, inverted flat and various forms of pitched roofs (single-pitch, double-pitch, valm, and others). The advantages and disadvantages of different roof designs are analyzed. The conclusion emphasizes the need to comply with building codes and regulations to ensure the safety and energy efficiency of buildings.

УДК 69.059

Оценка технического состояния плит перекрытий и покрытий административного здания в г. Москва

Е.А. Видищева^a, А.И. Дудин^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adekanfmp@mail.ru, ^bartempobedit@mail.ru

Ключевые слова: плиты покрытий и перекрытий, дефекты, защитный слой бетона, коррозия арматуры и металла, ремонт, металлические фермы

В данной статье рассматривается техническое обследование плит покрытий и перекрытий административного 22-х этажного здания, построенного в 1980 году в г. Москва. Приведена характеристика основных конструктивных решений. При осмотре здания выявлены дефекты. Выполнена исполнительная съемка отметок многопустотных плит и ригелей в зоне скопления наибольшего количества дефектов. Даны рекомендации для устранения выявленных дефектов, по разработке проекта усиления поврежденных конструкций. На основании анализа обследования здания оценено общее техническое состояние перекрытий и покрытий.

Объект исследования – 22-х этажное административное здание, построенное в 1980 году, г. Москва (рис.1).

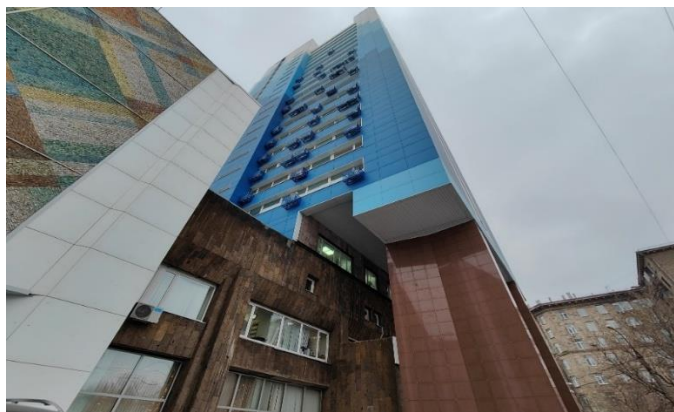


Рис. 1. Общий вид фасада здания

Перекрытия выполнены из многопустотных железобетонных плит по серии ИИ-04 под расчетную нагрузку 450 кг/м² (включая полезную нормативную нагрузку 200 кг/м²). Длина плит составляет 5760 мм и 2760 мм. Армирование плит выполнено из предварительно напряженного железобетона с арматурой, напрягаемой электротермическим способом. Толщина плит составляет 220 мм.

Многопустотные плиты уложены по железобетонным ригелям по серии ИИ-04 длиной 5560 и 2560 мм.

При осмотре выявлены дефекты в виде разрушения защитного слоя бетона и глубокой коррозии арматуры с расслоением металла в осях 7-15/У-Щ в перекрытии между подвальным и первым этажом (рис.2).

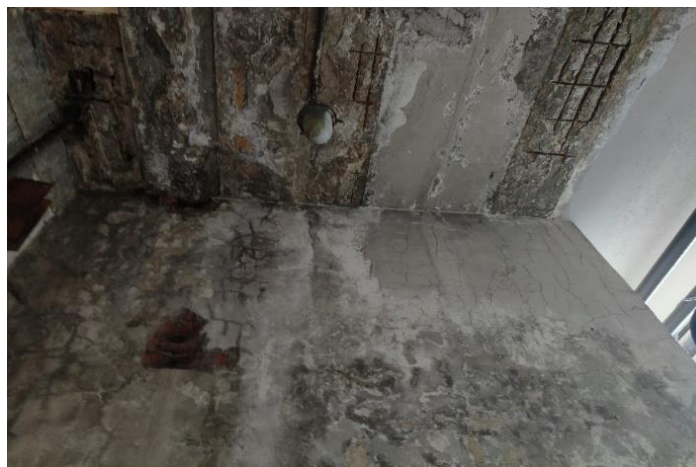


Рис. 2. Разрушение защитного слоя бетона перекрытия, коррозия арматуры

Выполнена исполнительная съемка отметок многопустотных плит и ригелей в зоне скопления наибольшего количества дефектов. Отметки определены в зоне опирания и в зоне максимальных моментов (середина пролета). При анализе съемок установлено следующее:

- максимальный прогиб ригеля составляет 9 мм при длине ригеля 5560 мм;
- максимальный прогиб плиты перекрытия составляет 29 мм

Согласно таблице Д.1. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85» вертикальные предельные прогибы покрытий и перекрытий, открытых для обзора, при пролете 5,76 метра составляют L/196 (по интерполяции), соответственно для обследуемых плит максимальный прогиб составляет 29 мм. Таким образом в осях 8-15/Ц-Щ выявлено две плиты перекрытия с прогибом равным предельно допустимому. Причиной образования прогибов является коррозионные повреждения предварительно напряженной арматуры плиты, вследствие чего нарушено сцепление арматуры и уменьшен диаметр арматуры. Для устранения выявленных дефектов рекомендуется выполнить ремонт следующим способом [1,2]:

- демонтировать конструкции пола первого этажа над дефектными плитами;
- вскрыть пустоты;
- установить армирование в пустоты;
- выполнить бетонирование пустот.

Сечение армирования и класс бетона подобрать при разработке проекта усиления. Так же возможна замена перекрытий на монолитные с проверкой несущей способности ригелей.

В осях 15-17/К-П выявлены проемы в плитах перекрытия, при устройстве которых перерезана рабочая арматура трех плит перекрытия и опирание плиты выполнено не всей ее шириной.

Для устранения данных дефектов с сохранением проемов необходимо установить стойки и балки под плиту перекрытия для обеспечения опирания плиты всей ее шириной.

Для устранения участков разрушенного бетона перекрытий на других участках необходимо выполнить демонтаж отслоившегося бетона, очистку арматуры от коррозии и восстановление защитного слоя ремонтным составом СКРЕПА М500 ремонтная либо аналогом [1,2].

Перекрытия, расположенные в осях 8-15/Ц-Щ и 15-17/К-П находятся в ограниченно-работоспособном состоянии.

Общее техническое состояние перекрытий оценивается как работоспособное.

Покрытия выполнены из многопустотных железобетонных плит по серии ИИ-04, смонтированных по железобетонным ригелям и железобетонных ребристых плит смонтированных по металлическим фермам в осях 17-28/В-Р.

Плиты покрытия в осях 4-17/Г-К, 7-31/У-Щ, 5-8/Д-Ж имеют локальные участки разрушения бетона и коррозии арматуры, следы подтеков на плитах и ригелях.

Для устранения участков разрушенного бетона покрытий необходимо выполнить демонтаж отслоившегося бетона, очистку арматуры от коррозии и восстановление защитного слоя ремонтным составом СКРЕПА М500 ремонтная либо аналогом [1,2].

Так же выявлен участок плиты покрытия с глубокой коррозией арматуры и отсутствием защитного слоя рабочей арматуры в осях 5-6/Е-К. Рекомендуется выполнить дополнительное усиление данного участка путем установки дополнительных балок под плиту с заделкой их в кирпичные стены и обеспечением опирания плиты на балки путем зачеканки зазора между балками и плитой жестким раствором [1,2].

Плиты покрытия в осях 17-28/В-Р выполнены сборные железобетонные ребристые. Плиты смонтированы по металлическим балкам и металлическим фермам. Металлические фермы выполнены пролетом 18 метров и 8,6 метров. Высота ферм составляет 3000 мм и 2500 мм с шагом стоек 3000 мм.

Стойки ферм высотой 2,5 метра выполнены из металлических сдвоенных уголков размером 75х6, раскосы данных ферм выполнен из уголков 140х10, верхний и нижний пояс ферм выполнен из сдвоенных уголков размером 160х10.

Стойки ферм высотой 3000 мм выполнены из двутавра №50 и сдвоенных уголков 140х12, раскосы выполнены из сдвоенных уголков 200х20, верхний и нижний пояса ферм выполнены из сдвоенных уголков 200х20.

Так же для опирания плит, расположенных вдоль ферм, смонтированы металлические двутавры № 30.

Для обеспечения пространственной жесткости ферм установлены горизонтальные связи из металлических уголков.

При обследовании выявлены локальные участки с отсутствием защитного слоя в опорной зоне ребристых плит, множественные следы с нарушением защитного покрытия ферм и ржавчиной на металлических элементах. Рекомендуется восстановить защитное покрытие металлических элементов и защитный слой бетона в опорных зонах ребристых плит [1,2].

Плита покрытия, расположенная в осях 5-6/Е-К находится в ограниченно-работоспособном состоянии.

Общее техническое состояние плит покрытий оценивается как работоспособное.

Литература

1. ГОСТ 31937-2024 "Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния".
2. СП 13-102-2003 "Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений".

Assessment of the technical condition of floor slabs and roofs of an administrative building in Moscow

E.A. Vidischeva^a, A.I. Dudin^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^adekanfmp@mail.ru, ^bartempobedit@mail.ru

Key words: roof and floor slabs, defects, concrete protective layer, reinforcement and metal corrosion, repair, metal trusses

This article examines the technical inspection of roof and floor slabs of a 22-story administrative building built in 1980 in Moscow. The characteristics of the main design solutions are given. Defects were identified during the inspection of the building. An executive survey of the marks of hollow-core slabs and beams in the area of accumulation of the greatest number of defects was performed. Recommendations are given for eliminating the identified defects, for developing a project for strengthening damaged structures. Based on the analysis of the building inspection, the general technical condition of the floors and roofs was assessed.

УДК 692, 693, 698

Строительство дома культуры с физкультурно-оздоровительным комплексом в р.п. Култук

О.Е. Волкова, Д.В. Бадрин^a

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adbadrin@gmail.com

Ключевые слова: дом культуры, строительство, физкультурно-оздоровительный комплекс, здание, блок, устройство фундаментов, укладка бетона, монтаж надземной части, кран, автобетононасос

В статье отражена актуальность строительства домов культуры с физкультурно-оздоровительным комплексом в р.п. Култук. Рассмотрены основные концепции строительства подземной и надземной частей такого здания. Указаны основные механизмы, используемые при возведении здания. Отмечено, что для производства специальных строительно-монтажных работ привлекаются местные, имеющие соответствующий допуск СРО, специализированные организации согласно договорам с генподрядчиком. Затронуты вопросы по исполнителю работ, которым является местная, имеющая соответствующий допуск СРО, генподрядная организация на основании заключенного с Заказчиком договора подрядных работ. Рассчитана продолжительность строительства.

На сегодняшний день дома культуры, а также физкультурно-оздоровительные комплексы являются важной частью современной культурно-спортивной жизни, так как позволяют повысить уровень культурно - досуговой деятельности населения, а любителям спорта – поддерживать свое

здоровье в комфортных условиях. Последние годы в России всё большее внимание уделяют развитию культуры и спорта, осуществляя поддержку со стороны государства в финансирование таких сооружений как при строительстве, так и при дальнейшей деятельности.

Территория площадки под строительство дома культуры расположена в р.п. Култук, Слюдянского района Иркутской области. Участок свободен от застройки.

Рельеф имеет уклон в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки поверхности в пределах площадки составляют 466,72– 467,9 м. Земельный участок не относится к землям сельскохозяйственного назначения, и не находится в водоохранной зоне. Строительство ведется в границах отвода участка, дополнительная территория не используется.

Одноэтажное здание дома культуры с физкультурно-оздоровительным комплексом, состоит из трех блоков, разделенных между собой деформационными швами (рис.1-3):

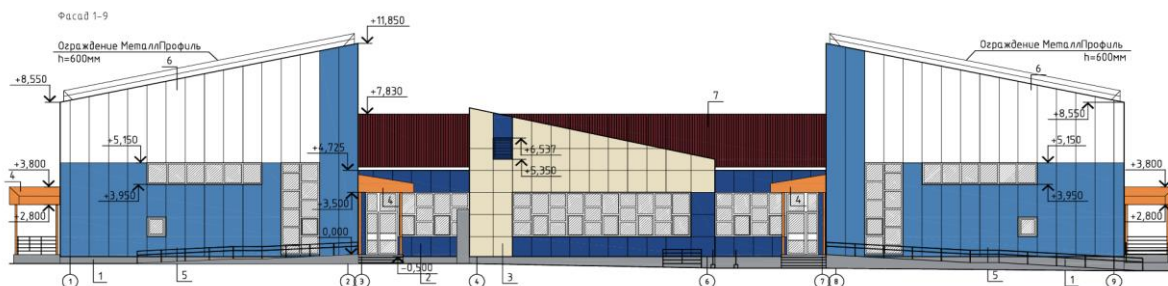


Рис. 1. Фасад 1-9

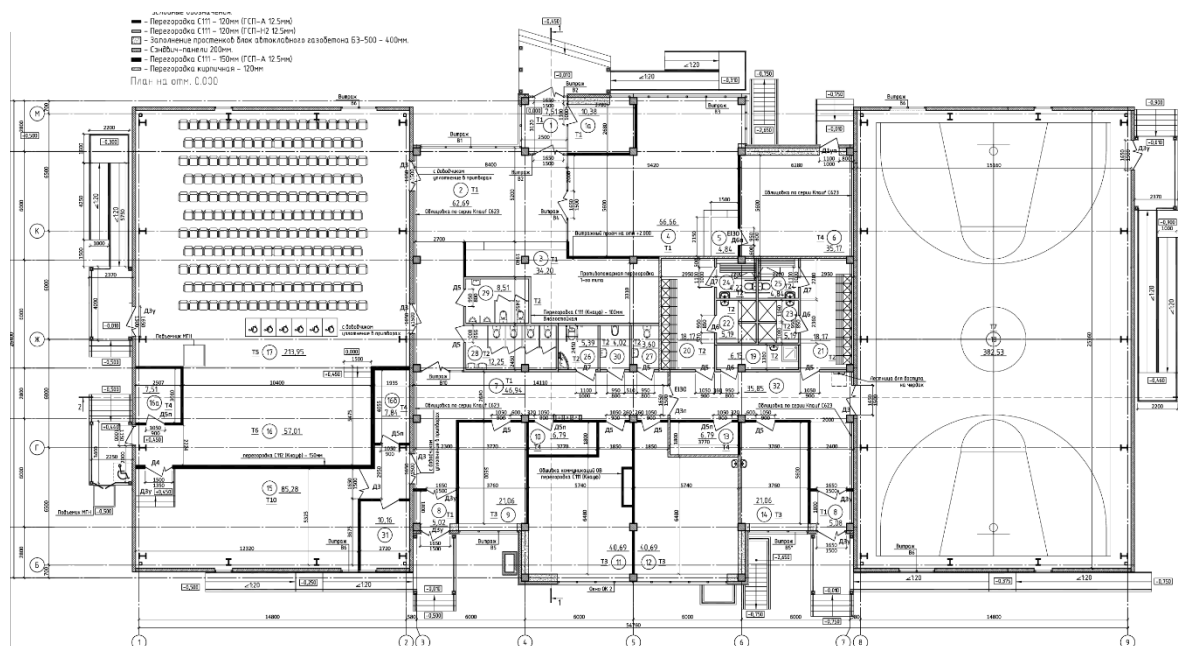


Рис.2. План на отм.0,000

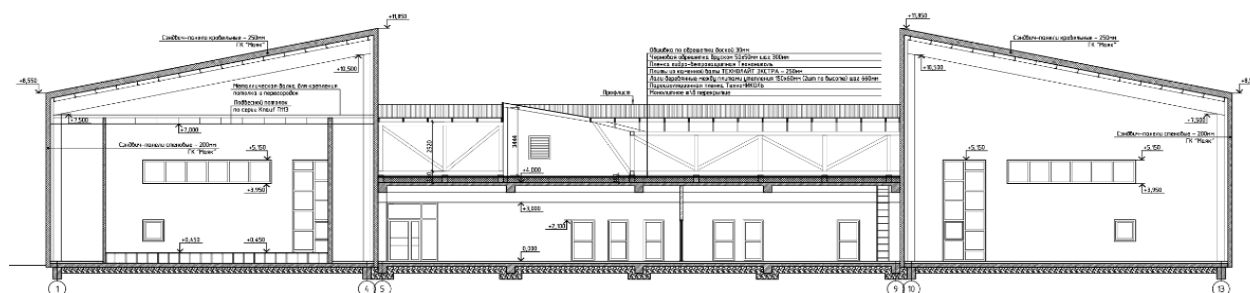


Рис.3. Разрез 1-1

Блок 1 (между осей 1-2 / Б-М) – одноэтажное здание (зрительный зал), с размерами в плане 14,8х25,0м; высота до низа стропильных конструкций 7,5м - 10,5м; с сеткой колонн: - в поперечном направлении – 2,8м; 6,0м; - в продольном направлении – 14,8м;

Блок 2 (между осей 3-7 / А-Н) – одноэтажное здание с подвалом, с размерами в плане 24,0х26,4м; высота подвального этажа – 2,6м; высота 1-го этажа - 4,0м; с сеткой колонн: - в поперечном направлении – 2,8м; 6,0м; - в продольном направлении – 6,0м;

Блок 3 (между осей 8-9 / Б-М) – одноэтажное здание (физкультурно оздоровительный комплекс), с размерами в плане 14,8х25,0м; высота до низа стропильных конструкций 7,5м - 10,5м; с сеткой колонн: - в поперечном направлении – 2,8м; 6,0м; - в продольном направлении – 14,8м.

Конструктивная схема блоков 1, 3 – стальной каркас. Конструктивная схема блока 2 – рамный каркас из монолитного железобетона.

За условную отметку 0.000 принята проектная отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 472,15.

Строительство ведется подрядным способом. Исполнителем работ является местная, имеющая соответствующий допуск СРО, генподрядная организация на основании заключенного с Заказчиком договора подрядных работ. Для производства специальных строительно-монтажных работ привлекаются местные, имеющие соответствующий допуск СРО, специализированные организации согласно договорам с генподрядчиком.

К строительству объекта будут привлечены квалифицированные рабочие кадры и высококвалифицированные специалисты подрядных организаций района и Иркутской области.

Грунт, в котловане и в траншеях под инженерные сети и коммуникации, разрабатывается экскаватором Hitachi Zaxis 160 LC, с объемом ковша 0,5 – 0,6 м³, небольшие по объему и глубине заложения траншеи под инженерные сети и коммуникации разрабатываются экскаватором Hitachi Zaxis 30U, с объемом ковша 0,11 м³, обратная засыпка грунта, вертикальная планировка выполняются бульдозером Caterpillar D6G Series 2.

Толщина отсыпаемого слоя для уплотнения не должна превышать характеристик грунтоуплотняющих средств, а уплотнение грунта должно контролироваться лабораторией. В качестве машины для уплотнения грунта принят грунтовый каток DYNAPAC CA2500PD.

Обратную засыпку пазух котлована выполнять местным грунтом непучинистым с тщательным послойным уплотнением слоями не более 20 см до коэффициента уплотнения 0,96. Все размеры уточнять по месту.

Прокладка проектируемых инженерных сетей и коммуникаций выполняется частично в подготовительный период строительства (до первых колодцев ввода в проектируемое здание) и заканчивается в период возведения подземной части здания. Уплотнение грунта в пазухах и в местах, где невозможно уплотнение с помощью техники выполняется ручными пневмо- или электротрамбовками.

Устройство фундаментов и конструкций подземной части зданий. За условную отметку 0.000 принята проектная отметка чистого пола первого этажа здания, соответствующая абсолютной отметке 472,15.

Блоки 1, 3 Фундаменты здания – отдельно стоящие столбчатые, на естественном основании, монолитные железобетонные, высотой 2600 мм; бетон класса – В25, F150, W6; арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*, А240 ГОСТ 5781-82* - Ст3пс ГОСТ 380-2005. Армирование выполнено плоскими арматурными сетками и вертикальными пространственными каркасами. Фундаментные балки - монолитные железобетонные, h=600мм, армируются сварными каркасами и отдельными стержнями, объединенными в пространственные каркасы с помощью шпилек; из бетона класса В25, F150, W6; арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*, А240 ГОСТ 5781-82* - Ст3пс ГОСТ 380-2005.

Входы, прямки и крыльца монолитные железобетонные, из бетона класса В15, F150, W6, арматура класса А400 ГОСТ 5781-82*- 25Г2С ГОСТ 5781-82*.

Работы по устройству фундаментов вести в соответствии с СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Блок 2 Фундаменты здания – отдельно стоящие столбчатые, на естественном основании, монолитные железобетонные, высотой 600 мм, размеры подошвы 2100х2100мм; бетон класса – В25, F150, W6; арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*, А240 ГОСТ 5781-82* - Ст3пс ГОСТ 380-2005.

Армирование выполнено плоскими арматурными сетками и вертикальными пространственными каркасами.

Фундаментные балки - монолитные железобетонные, жестко заделанные в фундаменты, высотой 600 мм, из бетона класса В25, F150, W6; армируются сварными каркасами и отдельными стержнями, объединенными в пространственные каркасы с помощью хомутов и шпилек: арматура класса А400 ГОСТ 5781-82*- 25Г2С ГОСТ 5781 82*, А240 ГОСТ 5781-82* – Ст3пс ГОСТ 380-2005.

Стены подземной части – несущие, выполнены из монолитного железобетона толщиной 200мм, бетон марки В25, F100, W6, продольная и поперечная арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*.

Армирование стен выполнено плоскими вертикальными сварными каркасами с шагом 200мм, объединенными в единую пространственную систему при помощи горизонтальных отдельных стержней с шагом по высоте 200мм, а также фиксационных шпилек с шагом 400х400мм в шахматном порядке – арматура класса А240 ГОСТ 5781-82* - Ст3пс ГОСТ 380-2005.

Расчетная схема стен подвала - жесткое защемление в фундамент и жесткое защемление в ригели рам перекрытия над подвалом. Входы, приемки и крыльца монолитные железобетонные, из бетона класса В15, F150, W6, арматура класса А400 ГОСТ 5781-82*- 25Г2С ГОСТ 5781-82*.

Работы по устройству фундаментов вести в соответствии с СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Перед укладкой бетонной смеси ответственное лицо должно проверить тщательность подготовки основания, соответствие проектных геометрических параметров установки опалубки. Укладка бетонной смеси производится с помощью автобетононасоса АБН 65/21 (58150В) на базе шасси КАМАЗ 53215.

Уплотнение бетонной смеси производится методом вибрирования с применением глубинных и поверхностных вибраторов.

Укладка бетонной смеси после перерывов допускается после обработки поверхности рабочего шва. При устройстве бетонной подготовки под полы и площадки бетонную смесь подают непосредственно к месту укладки, а в недоступных местах – автобетононасосом АБН 65/21 (58150В).

Бетон укладывается полосами шириной 2-3 м, отделенными друг от друга маячными рейками. Уплотняют уложенную бетонную смесь электровиброрейками, передвигаемыми по маячным рейкам.

Производство бетонных и железобетонных работ выполняется с соблюдением правил производства работ СНиП 52-01-2003 «Бетонные и ж/б конструкции». После набора прочности бетона опалубку демонтируют. Боковые поверхности подземных бетонных и железобетонных конструкций, контактирующих с агрессивной грунтовой водой или грунтом, следует защищать согласно рекомендуемому приложению 5 СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» с учетом возможного повышения уровня грунтовых вод и их агрессивности в процессе эксплуатации сооружения

Монтаж надземной части зданий.

Перед началом возведения конструкций надземной части необходимо выполнить подготовку железобетонного перекрытия (очистку выпусков арматуры, нанесение разбивочных осей, нанесение рисков установочных осей, проверку отметок поверхности). Подвозка материалов выполняется с помощью бортовых автомобилей КАМАЗ 65117.

Надземная часть возводится с помощью крана TADANO MR250 и автобетононасоса АБН 65/21 (58150В), перемещение грузов и конструкций выполняется в границах временного защитно-охранного ограждения.

Для уменьшения опасной зоны потенциально опасных производственных факторов (зоны, устанавливаемой в зависимости от высоты подъема), перемещение грузов и конструкций от мест

разгрузки, от площадок складирования до мест установки (монтажа) выполняется с минимальными, обеспечивающими производство работ, вылетом стрелы и высотой подъема крюка. Для обозначения зон опасной работы крана по всему периметру

Конструкции надземной части:

– Блоки 1, 3.

Прогоны покрытия из горячекатаных швеллеров с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97. Сечения прогонов подобраны из расчёта на изгиб в двух плоскостях с учётом величины уклона стропильных балок. Сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015.

Стропильные балки сварные симметричного двутаврового сечения из листовой стали по ГОСТ 19903-74. Сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015.

Горизонтальные связи покрытия по верхним поясам стропильных балок из стальных гнутых замкнутых сварных квадратный профилей по ГОСТ 30245-2003. Сталь С255 по ГОСТ 27772-2015.

Колонны каркаса из двутавров с параллельными гранями полок типа К по СТО АСЧМ 20-93. Сталь С345-1 по ГОСТ 27772-2015.

Вертикальные связи по колоннам из стальных гнутых замкнутых сварных квадратный профилей по ГОСТ 30245-2003. Сталь С255 по ГОСТ 27772-2015.

Стойки торцевого фахверка из двутавров с параллельными гранями полок типа Ш по СТО АСЧМ 20-93. Сталь С345-1 по ГОСТ 27772-2015.

Ригели стенового фахверка из гнутых равнополочных швеллеров по ГОСТ 8278 83 и гнутых замкнутых сварных квадратный профилей по ГОСТ 30245-2003. Сталь С255 по ГОСТ 27772-2015.

Балки под перекрытие между осями Б-В/1-9 из двутавров с параллельными гранями полок типа Б по СТО АСЧМ 20-93. Сталь С255 по ГОСТ 27772-2015.

– Блок 2.

Колонны – сечением 400х400мм, выполнены из монолитного железобетона: бетон марки В25; арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*, А240 ГОСТ 5781-82* – Ст3пс ГОСТ 380-2005. Армирование колонн выполнено вязаными каркасами, шаг хомутов 200мм. Стыки вертикальной арматуры колонн (4Ø28А400) выполняются с помощью дуговой ручной сварки, многослойными швами, на стальной скобе-накладке (С19-Рм) по ГОСТ 14098-2014.

Ригели – сечением 400х500(н)мм, выполнены из монолитного железобетона, армируются сварными каркасами и отдельными опорными стержнями, объединенными в пространственные каркасы с помощью хомутов и шпилек: бетон В25; арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*, А240 ГОСТ 5781-82* – Ст3пс ГОСТ 380 2005. Анкеровка опорных стержней продольного рабочего армирования в крайних рамных узлах выполняется с помощью привариваемых анкерных пластин с раззенкованным.

Теплоизоляция стен – негорючие гидрофобизированные теплозвукоизоляционные плиты из минеральной ваты на основе горных пород габбро-базальтовой группы ТЕХНОВЕНТ Стандарт по ТУ 5762-010-74182181-2012, $\delta=150$ мм, коэффициент теплопроводности $\lambda_A=0,038$ Вт/(м.К).

Фасад - керамогранит Уральский (ООО "ЗКС"т.м."Уральский гранит") на подсистеме с воздушным зазором «L-ВСт Краспан» (ТС 4593-15), утеплитель – «ТЕХНОВЕНТ СТАНДАРТ» 150мм (ТУ 5762-010-74182181-2012).

Участки стен над покрытием высотой более 1,0 м (парапеты) выполняются из пустотелого кирпича марки КР-р-пу 250х120х88/1,4НФ/100/1,4/100/ГОСТ 530-12 на растворе марки 100, усилены монолитными железобетонными включениями, сечением 380х250мм и 250х250мм, заанкеренными в ригели и плиты перекрытия и армируются в горизонтальном направлении кладочными сетками (Ø5В500). Кладка стен должна соответствовать 2-й категории по сопротивлению сейсмическим воздействиям ($180\text{кПа} > R_p > 120\text{кПа}$). По верху стен запроектирован обвязочный железобетонный пояс, сечением 250х150(н) мм, связанный с вертикальными железобетонными сердечниками. Армирование сердечников и пояса выполнено вязаными каркасами. Бетон сердечников и пояса класса В15, рабочая арматура класса А400 ГОСТ 5781-82* - 25Г2С ГОСТ 5781-82*, поперечная – класса А240 ГОСТ 5781-82* - Ст3пс ГОСТ 380-2005.

Кирпичные перегородки выполняются кладкой II категории по сопротивляемости сейсмическим воздействиям ($180\text{кПа} > R_{\text{рн}} > 120\text{кПа}$) из пустотелого кирпича марки КР-р пу 250х120х88/1,4НФ/100/1,4/50/ГОСТ 530-12, на цементно-песчаном растворе марки М100, со специальными добавками, повышающими сцепление раствора с кирпичом и армированные в горизонтальных швах арматурными кладочными сетками через 4 ряда кладки и крепятся к несущим конструкциям П-образными скобами из полосовой стали по ГОСТ 103-2006 С245 ГОСТ 27772-2015 толщиной 4мм с шагом 1200мм. Для обеспечения независимого деформирования перегородок предусмотрены антисейсмические швы между вертикальными торцевыми и верхней горизонтальной гранями перегородок и несущими конструкциями здания, ширина швов 20 мм. Швы заполняются негорючим базальтовым уплотнительным шнуром. Перемычки - металлические, из спаренных уголков, по ГОСТ 8509-93, из стали С255 по ГОСТ 27772-2015.

Вентиляционные шахты выполняются кладкой II категории по сопротивляемости сейсмическим воздействиям ($180\text{кПа} > R_{\text{рн}} > 120\text{кПа}$) из полнотелого кирпича КР-р-по 250х120х65/1НФ/100/2,0/100/ГОСТ 530-12, на цементно-песчаном растворе марки М100. Стены шахты толщиной 120мм, армированные в горизонтальных швах арматурными кладочными сетками через 375мм (5 рядов кладки).

Кровля - стропильная, плоская с организованным внутренним и внешним водостоком. Металлические прокатные изделия марки С255 по ГОСТ 27772-2015. Сварку арматурных изделий производить по ГОСТ 14098-2014, металлических изделий по ГОСТ 5264-80 электродами Э42а (ГОСТ 9467-75).

Работы по устройству монолитных железобетонных конструкций, кирпичную кладку стен, сварочные работы выполнять в соответствии с СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Металлические конструкции входных групп выполняются в виде навесов над железобетонными крыльцами. Сопряжение балок между собой и со стойками – шарнирное. Опирающие стоек на железобетонное основание принято жёстким.

Используемые в строительстве арматурная проволока, арматурные стержни подвозятся бортовыми автомобилями и складываются на приобъектный склад. Арматурные каркасы изготавливаются непосредственно на площадке строительства.

Продолжительность строительства определена на основании СНиП 1.04.03-85. «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений» часть 2, раздел 3, п.4 и составляет 16,5 месяцев.

Продолжительность строительства рассчитана на основании нормативных документов и является предельной. Она охватывает весь период: от передачи площадки заказчиком подрядчику до сдачи объекта в эксплуатацию.

Общая продолжительность строительства определена календарным графиком с учетом технологической последовательности работ зданий и сооружений, а также рационального использования строительных механизмов.

Литература

1. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000622/> (дата обращения: 23.03.2025).
2. Разработка проектно-сметной документации для строительства Дома Культуры в р.п. Култук, Слюдянского района, Иркутской области. – URL: <https://zakupki.kontur.ru/0134300051518000001/> (дата обращения: 25.03.2025).

Construction of a cultural center with a sports and recreation complex in the village of Kultuk

O.E. Volkova, D.V. Badrin^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^adbadrin@gmail.com

Keywords: house of culture, construction, sports and recreation complex, building, block, foundation construction, concrete laying, installation of an above-ground part, crane, concrete truck pump

The article reflects the relevance of the construction of houses of culture with physical culture and recreation complex in rp. A slave. The basic concepts of the construction of the underground and above-ground parts of such a building are considered. The main mechanisms used in the construction of the building are specified. It was noted that for the production of special construction and installation works are involved local, having the appropriate tolerance of SRO, specialized organizations in accordance with agreements with the general contractor. Affected matters on the contractor of the works, which is a local, having the appropriate SRO tolerance, general contracting organization on the basis of a contract of contract works concluded with the Customer. Calculated duration of construction.

УДК 69.058,69.059,69.07

Оценка работы фасадных систем при воздействии динамических нагрузок

О.Е. Волкова^а, Т.С. Власова, А.Ю. Волкова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^бТомский политехнический университет проспект Ленина, 30, г. Томск, Россия

^аolyavolkovapochta@rambler.ru

Ключевые слова: фасадные системы, динамическая устойчивость, предельные состояния, виброплатформа

В статье рассмотрены параметры предельного состояния фасадных систем, критерии для оценки сейсмостойкости фасадных систем, приведен анализ результатов натурных динамических испытаний фасадных систем. Затронуты вопросы создания динамических воздействий на фасадные системы, где использовалась специальная виброплатформа маятникового типа, подвешенная на гибких (из полосовой стали) силовых связях к опорной силовой раме. Сделан вывод о том, что в процессе испытаний ускорение виброплатформы по данным акселерометров, установленных на ней, колебалось от 84,6 до 839,5 см/с², что эквивалентно сейсмическому воздействию 6,8±10,1 баллов.

Основным свойством, определяющими надежность ФС при воздействии динамических нагрузок, является ее способность сохранять определенные эксплуатационные свойства (т.е. надежность), характеризующуюся предельными состояниями в соответствии с ГОСТ 27751-88 «Надежность строительных конструкций и оснований».

Предельные состояния ФС подразделяются на две группы:

- первая группа включает предельные состояния, которые ведут к полной непригодности к эксплуатации конструкции ФС или к полной (частичной) потере несущей способности ее основных элементов и креплений;
- вторая группа включает нормальную эксплуатацию ФС. предельные состояния, затрудняющие

Предельные состояния первой группы характеризуются:

- разрушением креплений и элементов ФС любого характера (пластическим, хрупким, усталостным);
- потерей устойчивости формы составных элементов ФС, приводящей к полной непригодности системы;
- потерей устойчивости положения элементов и узлов соединений ФС;

- переходом ФС или ее части в изменяемую систему;
- качественным изменением конфигурации;
- другими явлениями, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерными деформациями в результате сдвига в соединениях, раскрытия швов и пр.).

Параметры предельных состояний непосредственно ФС для идентификации их технического состояния в настоящее время отсутствуют и являются предметом отдельного исследования.

В связи с этим предложен следующий подход:

1. Уровень внешнего воздействия определяется по результатам натурных испытаний и принимается в сравнении с данными инструментальной части макросейсмической шкалы MSK-64 по ГОСТ Р 22.0.03-95, которые приведены в таблицах 1 и 2.

2. В качестве меры повреждений основной несущей системы принята описательная часть макросейсмической шкалы MSK-64. В соответствии с параметрами внешнего воздействия. В таблице 3 даны критерии для оценки сейсмостойкости фасадных систем. За основу приняты критерии, приведенные в исследованиях [6].

Для создания динамических воздействий на фасадные системы использовалась специальная виброплатформа маятникового типа, которая подвешена на гибких (из полосовой стали) силовых связях к опорной силовой раме. Рама жестко закреплена в силовой пол лабораторного корпуса. Активация платформы осуществляется вибромашиной ВИД-12 С, установленной на консоли маятниковой платформы.

Вибромашина ВИД-12 С позволяет обеспечивать необходимые параметры динамических воздействий на исследуемые образцы в широком диапазоне частот и инерционных нагрузок путем возбуждения механических колебаний платформы в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

На рис. 1 показан общий вид виброплатформы с установленным на ней стендом, к которому в свою очередь крепятся фрагменты навесных фасадных систем.



Рис.1. Виброплатформа с фрагментом НФС

Управление ВИД-12 М осуществляется с пульта управления, расположенного в электрошкафу.

Регистрация и измерение сигналов проводилось при помощи специализированного измерительно-вычислительного комплекса МИС-036, предназначенного для сбора, преобразования, регистрации, обработки, передачи и представления информации, поступающей с датчиков.

Измерительно-вычислительный комплекс МИС-036 дополнительно укомплектован ноутбуком со специализированным пакетом прикладных программ и периферийных устройств, необходимых для автоматизированного процесса обработки сигналов, а также для документирования результатов обработки (рис.2).

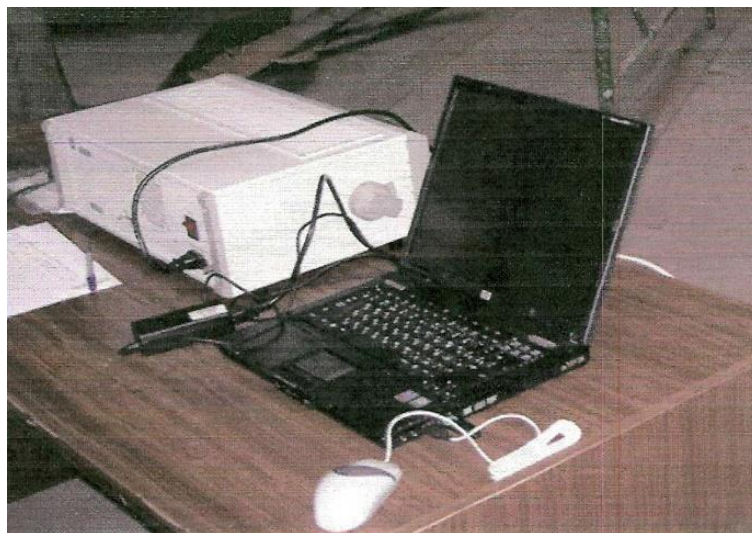


Рис.2. Измерительно-вычислительный комплекс МПС-036 с ноутбуком

Для измерения ускорений, частот колебаний, а также динамических перемещений применяются однокомпонентные датчики – акселерометры АТ 1105-10м (рис.3).



Рис.3. датчики – Акселерометры АТ 1105-10м

Количество датчиков на виброплатформе и фасадных системах назначалось таким образом, чтобы можно было замерить горизонтальные ускорения и деформации виброплатформы и элементов НФС.

Акселерометры устанавливались в местах, где ожидалось развитие максимальных ускорений и перемещений.

Для контроля задаваемых нагрузок датчики были установлены на платформе, вблизи источника загрузки (рис.4).

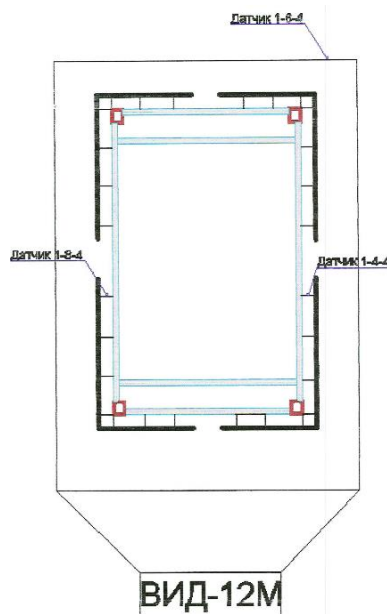


Рис.4. Схема расстановки акселерометров на стенде и НФС

Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2025

Общее количество контролируемых точек (количество акселерометров) - 3. Схема расстановки датчиков показана на рис.4 при этом:

- датчик 1-6-3 был установлен непосредственно на раме платформы;
- датчики 1-4-4 и 1-8-4 установлены на вертикальных направляющих НФС.

Уровень внешнего воздействия по результатам натурных испытаний

Таблица 1

Соответствие уровня воздействия инструментальным значениям ускорений

I, балл, MSK-64	Ускорения А [5] м\с ²	Ускорения А согласно MSK-64, м\с ²	Предложения по базовым ускорениям А [4] согласно региональной шкале Прибайкалья, м\с ²	Ускорения А _р По СНиП-II 7-81*, м\с ²
5	-	-	-	-
6	0,28÷0,56	0,25÷0,50	0,191÷0,51	0,05
7	0,56÷1,12	0,50÷1,00	0,51÷1,32	1,00
8	1,12÷2,24	1,00÷2,00	1,32÷3,47	2,00
9	2,24÷4,48	2,00÷4,00	-	4,00
10	-	-	-	-

Таблица 2

Соответствие воздействий инструментальным значениям ускорений

Интенсивность динамического воздействия в баллах	Интервалы максимальных ускорений грунта, см/с ² , при периоде 0,1 с и более	Интервалы максимальных скоростей колебаний грунта, см/с	Интервалы максимальных смещений. маятника сейсмометра СБМ с периодом колебаний 2.5 сек, мм
5	-	-	-
6	30÷60	3,0÷6,0	1,5÷3,0
7	61÷120	6,1÷12,0	3,1÷6,0
8	121÷240	12,1÷24,0	6,1÷12,0
9	241÷480	24,1÷48,0	12,1÷24,0

Таблица 3

Критерии для оценки сейсмостойкости фасадных систем

Степень повреждений, d	Уровень повреждения	Характерные особенности и количественные показатели повреждения	Группа предельных состояний	Мах. смещения ФС, см
1	2	3	4	5
0	Повреждений нет	Видимых повреждений нет		-
I	Легкие повреждения	– смещение плиток относительно опорных элементов (кляммеров) не более 0,5 см; – отдельные мелкие сколы плиток;	I	<2,0
II	Легкие повреждения конструкций	– смещение плиток относительно опорных элементов (кляммеров) на 0,5 – 1,0 см; – сколы плиток на площади до 5%;		2,0-8,0
III	Умеренные повреждения конструкций	– незначительная потеря устойчивости формы составных элементов и узлов ФС; – смещение плиток относительно опорных элементов (кляммеров) 45 смещения ФС СМ III на 1-1,5 см; – сколы плиток на площади до 10%; – выпадение плиток местами;		

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
III		– отдельные повреждения заклепочных соединений в виде смещений осей заклепок от проектного положения.		
IV	Сильные повреждения конструкций	– частичная потеря устойчивости формы составных элементов и узлов соединений. В том числе: – местные прогибы отдельных элементов несущих конструкций (кронштейны, направляющие); – относительные смещения плиток ФС более 1,5 см; – выпадание плиток на площади до 20%.		
V	Обрушение	– разрушения креплений и элементов ФС любого характера; – полная потеря устойчивости формы составных элементов и узлов соединений ФС; – переход ФС или ее части в изменяемую систему; – качественное изменение конфигурации ФС и ее элементов; – чрезмерные деформации в результате сдвига в соединениях раскрытия швов между элементами. системы, раскрытие швов; – выпадание плиток на площади более 50%;	II	>8,0

Анализ результатов натурных динамических испытаний ФС «Альт- Фасад-01» и «Альт-Фасад-02» позволяет отметить следующее:

- в процессе испытаний ускорение виброплатформы по данным акселерометров, установленных на ней, колебалось от 84,6 до 839,5 см/с², что эквивалентно сейсмическому воздействию 6,8±10,1 баллов.

На рис. 5. приведена схема расстановки датчиков - акселерометров на конструкциях фасадной системы.

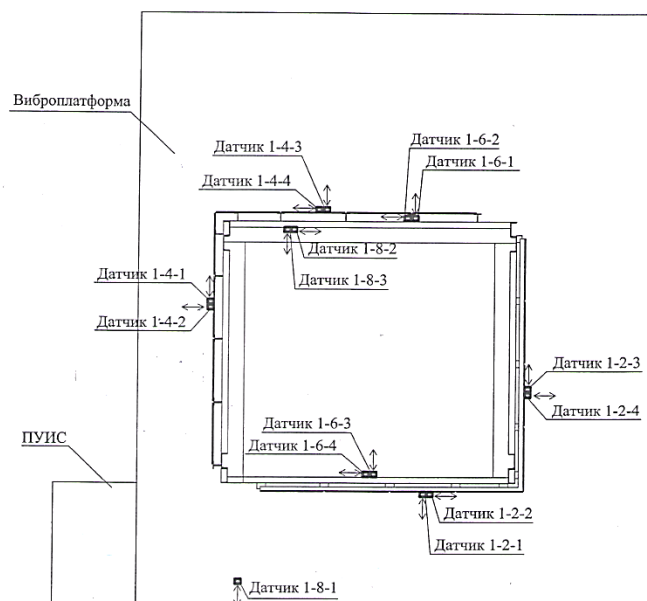


Рис.5. Схема расположения датчиков

По результатам данных замеров динамических характеристик ФС при различных уровнях сейсмических воздействий на конструкцию установлено:

– в процессе испытаний ускорение виброплатформы по данным акселерометров, установленных на ней, колебалось от 84,6 до 839,5 см/с², что эквивалентно сейсмическому воздействию 6,8÷10,1 баллов. Частоты колебания системы изменялись в интервале от 3,1 до 18 Гц. Амплитуды колебаний системы изменялись от 0,01 до 16,1 мм. При этом ускорение в разных точках фасадной системы колебалось от 0,06 до 3026,1 см/с².

– в процессе испытаний при совпадении величин собственных частот колебаний ФС с частотами колебаний виброплатформы имел место резонанс. Это явление наблюдалось при колебаниях системы с частотой $f=7,47$ Гц, при амплитуде $A=1,1$ мм. При резонансе эксплуатационная надежность фасадной системы (элементов и узловых соединений) не была нарушена.

– получены осциллограммы, записанные с датчиков. По результатам обработки на ЭВМ полученных по испытаниям осциллограмм с помощью специальных программ выделены спектры пиковых значений ускорений и амплитуд колебаний элементов системы

Литература:

1. Айзенберг Я.М., Акбиев Р.Т., Смирнов В.И., Чубаков М.Ж. «Динамические испытания и сейсмостойкость навесных фасадных систем». Ж. «Сейсмостойкое строительство. Безопасность сооружений» №1, 2008г. стр. 13-15.
2. MSK-64. Шкала сейсмической интенсивности MSK. 1964.
3. Межгосударственный стандарт. ГОСТ 30546.1-98 «Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости».
4. Методические рекомендации по инженерному анализу последствий землетрясений. ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко ГОССТРОЯ СССР. – М., 1980, 62 с.
5. Назаров А.Г., С.С. Дарбинян. Шкала для определения интенсивности сильных землетрясений на количественной основе. // В. кн.: Сейсмическая шкала И методы измерения сейсмической интенсивности. Академия наук СССР. Межведомственный совет по сейсмологии и сейсмостойкому строительству (МСССС) при президиуме АН СССР. М.: Наука, 1975.
6. Отчет по результатам натурных испытаний фрагментов навесных вентилируемых фасадов «ДИАТ». ЦНИИСК им. В.А.Кучеренко М., 2007.
7. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. /Стандартинформ. – М.: АО «НИЦ «Строительство» – НИИЖБ, 2019 – 119 с.

Performance evaluation of facade systems when exposed to dynamic loads

O.E. Volkova^a, T.S. Vlasova, A.Yu. Volkova^b

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^bTomsk Polytechnic University Lenina Avenue, 30, g. Tomsk, Russia

^aolyavolkovapochta@rambler.ru

Keywords: façade systems, dynamic stability, limit states, vibrating platform

The paper reviews the limit state parameters of facade systems, criteria for evaluating the seismic resistance of facade systems, and analyzes the results of natural dynamic tests of facade systems. The issues of creating dynamic impacts on facade systems were addressed, where a special pendulum-type vibrating platform suspended on flexible (strip steel) force ties to the supporting force frame was used. It was concluded that during the tests, the acceleration of the vibrating platform according to the data of the accelerometers installed on it ranged from 84.6 to 839.5 cm/s², which is equivalent to a seismic impact of 6.8±10.1 points.

Анализ и оценка технического состояния строительных конструкций здания общежития ГБПОУ «БПромТ»

О.Е. Волкова^а, В.В. Дементьев^б

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аolyavolkovapochta@rambler.ru, ^бdementievova@gmail.com

Ключевые слова: здание, конструкции, фасад, кровля, анализ, оценка

В данной статье проводится оценка технического состояния строительных конструкций здания общежития ГБПОУ «БПромТ» на основе визуального обследования. Затронуты вопросы обследования, которое помогает разработать мероприятия по восстановлению их эксплуатационных качеств и возможность дальнейшей безаварийной эксплуатации, а также позволяет определить, соответствует ли объект нормативным требованиям и нужно ли его восстановить или усилить и помогает установить состав и объём работ. Сделан анализ условий эксплуатации, анализ технической документации и анализ технического состояния конструкций. В процессе обследования фасадов общежития выполнена оценка состояния фасадов, проведены необходимые мероприятия по восстановлению и проведен анализ теплоизоляционного состояния.

В наши дни обследование зданий и сооружений актуально, так как выявляет причины преждевременного износа и понижения несущей способности конструкций. Обследование помогает разработать мероприятия по восстановлению их эксплуатационных качеств и возможность дальнейшей безаварийной эксплуатации. Кроме этого, обследование позволяет определить, соответствует ли объект нормативным требованиям и нужно ли его восстановить или усилить и помогает установить состав и объём работ.

Работы по обследованию фасадов, козырьков и кровли здания общежития Братского промышленного техникума проводилось в 2021 и 2024 г.

Здание расположено: Иркутская область, г. Братск, ул. Погодаева, д. 11а.

Целями работы являлись:

1. полевые работы на сооружении по обмерам, наружный осмотр фасадов с установлением степени аварийности
2. внутренний и наружный осмотр утеплителя и гидроизоляции кровли с установлением степени аварийности;
3. фотофиксация объекта;
4. фотографирование дефектов и повреждений;
5. составление Технического отчета по результатам обследования с выводами, указаниями и рекомендациями по дальнейшей эксплуатации.

При работе были использованы и изучены:

1. Технический паспорт на жилое здание общежитие, расположенный по адресу: Иркутская область, город Братск, жилой район Энергетик, улица Погодаева 11. Паспорт составлен по состоянию на 25 января 2006г.
2. Установление степени повреждения и категории технического состояния оценивались в соответствии с разделом 3 ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения.

Правила обследования и мониторинга технического состояния» по одному из следующих типов:

1. Нормативное техническое состояние: Категория технического состояния, при которой количественные и качественные значения параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений, включая состояние грунтов основания,

соответствуют установленным в проектной документации значениям с учетом пределов их изменения;

2. Работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния, при которой некоторые из числа оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта или норм, но имеющиеся нарушения требований в конкретных условиях эксплуатации не приводят к нарушению работоспособности, и необходимая несущая способность конструкций и грунтов основания с учетом влияния имеющихся дефектов и повреждений обеспечивается.

3. Ограниченно-работоспособное техническое состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, при которой имеются крены, дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и функционирование конструкций и эксплуатация здания или сооружения возможны либо при контроле (мониторинге) технического состояния, либо при проведении необходимых мероприятий по восстановлению или усилению конструкций и (или) грунтов основания и последующем мониторинге технического состояния (при необходимости);

4. Аварийное состояние: Категория технического состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, включая состояние грунтов основания, характеризующаяся повреждениями и деформациями, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения и (или) характеризующаяся кренами, которые могут вызвать потерю устойчивости объекта.

Описание объекта:

Здание общежития находится по адресу: Иркутская область, г. Братск, ул. Погодаева, д. 11а.

Здание бескаркасное, с наружными стенами из кирпича. Размеры здания 55х15 м. Высота здания 16 м. 5 этажей. Кровля вальмовая (четырёхскатная), с покрытием профлист (на момент обследования в Августе 2024 г.).

Характеристика основных конструктивных решений показана в таблице 1.

Используемые приборы и оборудование:

При обследовании применялись следующие приборы и инструменты:

- рулетка;
- цифровой фотоаппарат Nikon Coolpix L810;
- лазерный дальномер Leica DISTO plus;
- теодолит ТЕО 20 Vega.

Все измерительные приборы прошли государственную поверку, сертифицированы и пригодны к работе.

Таблица 1

Характеристика основных конструктивных решений

Наименование конструкции	Характеристика основных строительных конструкций
Облицовка ограждающей конструкции	Штукатурка
Конструкция ограждающей конструкции	Стены кирпичные толщиной 640 мм. Штукатурный слой 20 мм
Покрытие кровли	Асбестоцементные листы по деревянной обрешетке
Конструкцией кровли	Кровля скатная (вальмовая), выполненная из деревянных конструкций по плитам покрытия. Утепление чердачного перекрытия выполнено керамзитом толщиной 300 мм
Покрытие козырьков	Асбестоцементные листы по деревянной обрешетке. Стропила устроены по железобетонным плитам козырьков

Предварительное визуальное обследование:

На момент обследования, существующее здание, используется как общежитие.

Полевые работы по обследованию фасадов проводилось в декабре 2021 и августе 2024 г., путем визуального осмотра, инструментальных замеров с фотофиксацией.

Выполнены детальные замеры геометрических размеров фасадов в плане, высотных отметок. Так же размеров кровли в плане, высотных отметок элементов кровли и несущих конструкций, размеров поперечных сечений конструкций, их расположение в плане.

При визуальном обследовании выявлены трещины на штукатурном слое, повреждение цоколя, отсутствие и повреждение штукатурного слоя в результате воздействия атмосферных осадков, отсутствие отмостки с обоих торцов здания, повреждение отмостки Западного и Восточного фасадов (трещины, просадка и подъем отмостки, рост травы). Техногенное повреждение фасадов в местах монтажа водосточных труб.

Выявлены следы множественных протечек кровли, обрешетка подвержена микробиологическому повреждению (гниению), 20% деревянных конструкций стропильной системы подвержены гниению. Утеплитель из керамзита замочен, вследствие протечек с кровли.

Оценка состояния фасадов и необходимые мероприятия по восстановлению.

Категория технического состояния кровли учебного здания принята по разделу 3 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», на основании визуально-инструментального обследования и теплотехнического расчета.

Вследствие физического износа асбестоцементных листов, а также несоответствии существующим требованиям по теплопередаче, техническое состояние кровли оценивается как *ограниченно-работоспособное*.

Вследствие гниения древесины козырьков и разрушения асбестоцементных листов, техническое состояние козырьков оценивается как *ограниченно-работоспособное*.

Вследствие воздействия атмосферных осадков, а также несоответствии ограждающих конструкций существующим требованиям по теплопередаче, техническое состояние фасадов оценивается как *ограниченно-работоспособное*.

Выводы и рекомендации.

В процессе обследования фасадов общежития проведен анализ технического и теплоизоляционного состояния.

Техническое состояние плит покрытия в целом характеризуется как *работоспособное*. Имеются незначительные следы протекания кровли.

Техническое состояние крыши, кровли и козырьков оценивается как *ограниченно-работоспособное*.

Техническое состояние фасадов в целом характеризуется как *работоспособное*.

В целях обеспечения работоспособного состояния ограждающих конструкций, с учетом выявленных дефектов и повреждений, необходимо выполнение следующих мероприятий:

1. Выполнить частичную замену штукатурного слоя.
2. Выполнить ремонт трещин на фасаде.
3. Выполнить работы по устройству отмостки
4. Утепление наружных стен с устройством системы вентилируемых фасадов
5. Произвести полную замену утеплителя на современные материалы.
6. Выполнить капитальный ремонт кровли с заменой обрешетки (100 %) и частичной заменой стропил (20%).
7. Выполнить капитальный ремонт козырьков с полной заменой деревянных конструкций (100%).

Литература

1. ГОСТ 31937-2024 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»
2. СП 13-102-2003 «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений»
3. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» №384-ФЗ от 30.12.2009 г.

Analysis and assessment of the technical condition of the building structures of the dormitory of GBPOU "BPromT"

O.E. Volkova^a, V.V. Dementiev^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aolyavolkovapochta@rambler.ru, ^bdementievvova@gmail.com

Keywords: building, structures, facade, roof, analysis, assessment

This article evaluates the technical condition of the construction structures of the hostel building of GBPOU "BPromT" on the basis of a visual survey. The survey issues affected, which helps to develop measures to restore their operational qualities and the possibility of further safe operation, as well as allows to determine whether the object meets the regulatory requirements and whether it is necessary to restore or strengthen and helps to establish the composition and volume of works. Analysis of operating conditions, analysis of technical documentation and analysis of technical condition of structures. In the process of surveying the facades of the hostel, the assessment of the condition of the facades was carried out, the necessary restoration measures were carried out and the analysis of the thermal insulation condition was carried out.

УДК 692, 693, 698

Проектирование дома культуры в г. Пятигорске

O.E. Волкова, Э.В. Мартынова^a

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aela.martynova.9@mail.ru

Ключевые слова: дом культуры, целевая программа, сфера культуры, конструктивная схема, конструкции

В данной статье проводится актуальность строительства досуговых домов в России, в частности в малых городах. Рассмотрен проект дома культуры, его объемно-планировочные и конструктивные решения. Затронуты вопросы культурного досуга в современном обществе, который играет важную роль и является неотъемлемой частью жизни каждого человека. Отражены основные цели исследования, где в рамках проектирования необходимо выполнить расчет основных несущих конструкций здания, разработать технологию и организацию работ по возведению надземной части здания, а также предусмотреть безопасность жизнедеятельности и охрану окружающей среду на период строительства дома культуры.

Одним из глобальных проектов осуществления государственной социокультурной политики в РФ является создание многофункциональных культурных центров в России, в частности в малых городах.

Культурный досуг в современном обществе играет важную роль и является неотъемлемой частью жизни каждого человека. Для снятия эмоционального и психологического напряжения, приобретения новых знаний и расширения круга общения каждому человеку необходимо дать возможность посещать различные выставки, спектакли, концерты, представления, творческие студии, кружки. Поэтому в последние годы проблемам культуры и досуга в нашей стране уделяется особое внимание.

Приняты Федеральная целевая программа «Культура России», документы стратегического планирования «Основы государственной культурной политики России» и «Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года». Как отмечается в Федеральной целевой программе «Культура России», приоритетом государственной политики в области культуры является решение таких задач, как развитие творческого потенциала нации, обеспечение широкого доступа всех социальных слоев к ценностям отечественной и мировой культуры, а также сохранение культурных ценностей и традиций народов Российской Федерации [1].

Как показывает практика, в крупнейших городах нашей страны проблема удовлетворения потребности местного населения в здоровом досуге так или иначе решена, в отличие от более мелких городских образований. Поэтому создание МФКЦ так важно разработать на примере относительно небольшого города.

В настоящее время Правительство РФ уделяет достаточное внимание государственной политике в сфере культуры. Постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 N 317 принята государственная программа Российской Федерации "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие культуры"", реализация которой рассчитана до 2024 года. В данной программе отмечаются проблемы в сфере культуры, которые остаются нерешенными, в том числе недостаточный уровень обеспеченности населения организациями культуры; низкий уровень доступности культурных форм досуга для жителей сельской местности и небольших городских поселений; высокая степень изношенности зданий муниципальных учреждений культуры [2,3,4].

Целью исследования является проектирование дома культуры в г. Пятигорске (рис. 1).



Рис.1. Фасад И-А

Здание дома культуры двухэтажное с подвалом, имеет сложную форму в плане с размерами в осях 45,29 × 37,50 м. Высота первого этажа - 3,60 м. Высоты второго этажа - 3,30 м от пола до потолка. Высоты подвала - 3,30; 3,75 и 3,90 м. высота зрительного зала 8,70 м до низа фермы покрытия. Наивысшая отметка здания равна +11,500. За условную отметку #0.000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 387, 10 по генплану (рис.1).

Конструктивная схема здания - ж.б. рамный каркас с заполнением из штучной кладки, воспринимающей горизонтальные нагрузки.

Вместимость дома культуры:

- зрелищная часть - 400 человек;
- клубная часть - 200 человек, в том числе группы помещений:
- для отдыха и развлечений - 50 человек;
- лекционно-информационная - 50 человек;
- кружково-студийная - 100 человек.

Общая вместимость клуба - 600 человек.

За условную отметку +0.000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 387,10.

Высота подвального этажа переменная, наибольшая высота-3.90 м. наименьшая - 3,30 м. Высота первого этажа - 3,60 м. Высота второго этажа - от 3.00 м до 3,72 м. Высота здания от нулевой отметки до конька кровли равна 11.50 м.

В подвале расположены служебно-бытовые помещения, а также помещения клубной части здания: кружково-студийные. На первом этаже расположены помещения зрелищной части здания, служебно-бытовые помещения, помещения клубной части здания: для отдыха и развлечений, кружково-студийные. На втором этаже расположены служебно-бытовые помещения, помещение зрелищной части здания, а также помещения клубной части здания: кружково-студийное, лекционно-информационное.

Зрительный зал включает места для зрителей и демонстрационный блок (рис. 2).

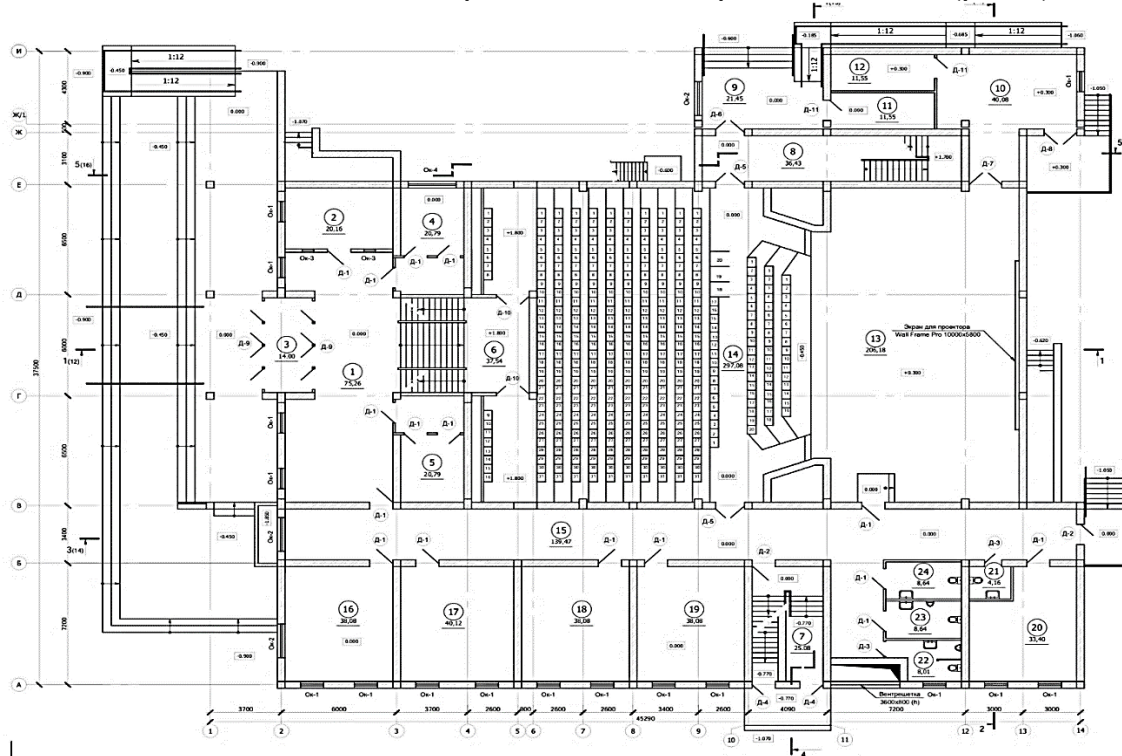


Рис.2. План на отм.0,000

Демонстрационные помещения состоят из игровой площадки (эстрады) и помещений, её обслуживающих. В зале, предназначенном для проведения собраний, видеопрезентаций, концертных программ, театральных постановок, концертов профессиональных и самодеятельных коллективов, предусмотрена порталная эстрада типа Б - с высотой, допускающей скрытое от зрителей размещение осветительной аппаратуры, обеспечивающей возможность проведения помимо указанных мероприятий спектаклей со стационарными декорациями. В клубе устроен отдельный наружный вход для персонала в помещения, обслуживающие игровую площадку, которые расположены с правой стороны от зрительного зала. План на отм.0,000 показан на рис. 2.

Площадь зрительской части зала - 297,08 м², площадь эстрады - 206,18 м².

Эстрада имеет плоский планшет, на ее плоскости нет преград, препятствующих передвижению людей. Для подъема на эстраду кроме лестниц предусмотрен мобильный подъемник-ступенькоход «ПУМА-УНИ-130».

Площадь порталной эстрады делится на две части: видимую зрителю - игровую, на которой происходит действие, и невидимую - закулисную, служащую для передвижения актеров, размещения механизмов, дежурных декораций. Связь эстрады с полом зала осуществлена открытыми лестницами.

Помещения технологического обеспечения эстрады расположены за задней стеной зрительного зала, с обеспечением прямой видимости, на высоте от уровня пола последнего ряда зрительного зала -3,764 м.

Проекционное полотно (экран) для проведения киносеансов и видео-презентаций расположено на задней стене эстрады и обслуживается звукопроекционной.

Общее число посадочных мест в зрительном зале проектируемого объекта - 400.

Количество рядов и мест в зрительном зале: десять рядов, имеющих 31 место, один ряд - 20 мест.

Расстояние между передней границей эстрады и спинками сидений первого ряда зрительских мест - 1,5 м. Высота эстрады - 8,10 м. (от уровня планшета до потолка). Высота уровня планшета эстрады над уровнем пола первого ряда зрительских мест - 0,75 м. Зрительный зал запроектирован с учетом установки в нем полумягких кресел с откидными сиденьями. Расстояние между спинками кресел (глубина ряда) - 0,9 м, ширина прохода в ряду - 0,45 м.

Места для инвалидов, предусмотренные в отдельном ряду зрительного зала, в поперечном проходе, обеспечены удобными путями эвакуации с двумя выходами в противоположные стороны. Ширина прохода в местах размещения инвалидов - 1,5 м.

Фундаменты - ленточные монолитные железобетонные перекрестного типа лент из бетона класса В 20 толщиной 500 мм по бетонной подготовке толщиной $b=100$ мм из бетона класса В 7,5. Основанием фундаментов является галечниковые грунты.

Стены подвала - из сборных бетонных блоков по ГОСТ 13579-78* с перевязкой швов не менее 1/2 высоты блока. Для заполнения швов между блоками применяется цементный раствор марки М 50.

В качестве заполнения каркаса используются полнотелые лёгкобетонные стеновые пеноблоки марки по прочности М 50 по ГОСТ 6133-99 с размерами 390×190×188 мм на цементно-песчаном растворе М 50 с добавлением в раствор спецдобавок, для повышения нормального сцепления. Плотность пеноблоков - 1 400 кг/м³. Кладка ПО сопротивляемости сейсмическим воздействиям - II категории с $R_{\text{с}} \geq 120$ кПа. Кладка стен армируется сетками с шагом 600 мм по высоте, общей площадью сечения не менее 1 см² в горизонтальных швах и пропускается через тело колонны.

Межкомнатные перегородки толщиной 120 и 200 мм пеноблоки по ГОСТ 6133-99. Перегородки соединяются с колоннами, несущими стенами, а при длине более 3,0 м - и с перекрытиями. Перегородки армируются по высоте сетками из арматуры 5 Вр1 с ячейками 50×50 мм. В дополнение к горизонтальному армированию, перегородки усиливаются вертикальными двухсторонними арматурными сетками, установленными в слоях цементного раствора марки М 100 толщиной 25 - 30 мм. Перегородки толщиной 60 мм - кирпичные из кирпича по ГОСТ 530-2012. Для обеспечения независимого деформирования перегородок предусматриваются антисейсмические швы 30 мм между вертикальными торцевыми и верхней горизонтальной гранями перегородок и несущими конструкциями здания. Швы заполняют упругим эластичным материалом.

Пилоны - монолитные железобетонные сечением 400×1 200 мм из бетона класса В 25. А 400, А 240.

Армирование монолитных ж.б. конструкций выполняется арматурой класса А 500 с.

Перекрытия - сборные железобетонные многоспустотные плиты толщиной 220 мм по серии 1.141.1-40с. Монолитные участки из бетона класса В 20.

Фермы покрытия над зрительным залом пролетом 19,0 м - металлические из квадратных труб.

Лестницы - монолитные железобетонные.

Кровля - из профнастила марки Н 60-845-08 и сэндвич-панелей "Металл Профиль" толщиной 150 мм с полимерным покрытием.

Предусмотрен комплекс мероприятий по гидроизоляции фундаментов и наружных стен подземных частей здания. Вертикальные поверхности стен, соприкасающихся с грунтом, обмазываются горячей битумной мастикой "Технониколь" марки МГТН-24 за 2 раза по слою Праймера "Технониколь". Горизонтальная гидроизоляция выполнена из цементного раствора состава 1:2.

Колонны рам - монолитные железобетонные сечениями 400×400 и 400×600 мм из бетона класса В 25. (Рис. 3.)

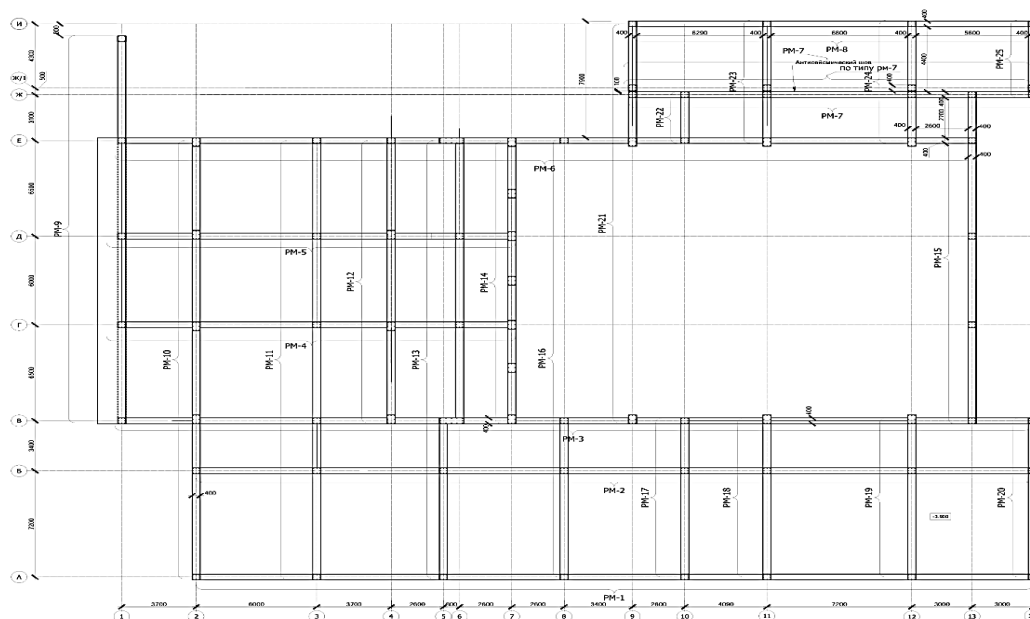


Рис.3. Схема расположения каркаса рам (сквозное сечение рам-вид сверху)

Ригели рам - монолитные железобетонные из бетона класса В 25. Примыкание ригелей в узлах рам - жесткое. (Рис. 4.)

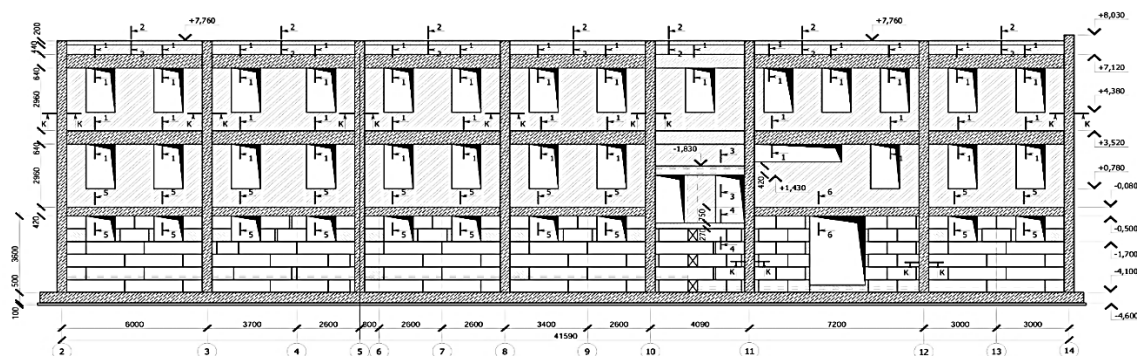


Рис.4. Рама монолитная РМ-1

В рамках проектирования необходимо выполнить расчет основных несущих конструкций здания, разработать технологию и организацию работ по возведению надземной части здания. Предусмотреть безопасность жизнедеятельности и охрану окружающей среды на период строительства дома культуры.

Литература

1. О внесении изменений в государственную программу Российской Федерации «Развитие культуры» Постановление Правительства РФ от 31 марта 2021 г. № 516. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573275774/> (дата обращения 12.04.2025г).
2. "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие культуры". Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 317. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – URL: <https://docs.cntd.ru/document/499091763/> (дата обращения 12.04.2025г).
3. Программа создания центров культурного развития в малых городах и сельской местности Российской Федерации: утв. распоряжением Правительства РФ от 26 декабря 2014 года N 2716-р (с изменениями на 23 ноября 2020 года). Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – URL: <https://docs.cntd.ru/document/420244623/> (дата обращения 25.04.2025г).
4. Стратегия государственной культурной политики на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 29 февраля 2016 года N 326-р. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов –URL:<https://docs.cntd.ru/document/420340006/> (дата обращения 18.04.2025г).

Designing a cultural center in Pyatigorsk

O.E. Volkova, E.V.Martynova^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aela.martynova.9@mail.ru

Keywords: house of culture, target program, cultural sphere, constructive scheme, structures

This article presents the relevance of the construction of leisure houses in Russia, especially in small towns. The project of the house of culture, its volumetric planning and structural solutions are considered. The issues of cultural leisure in modern society, which plays an important role and is an integral part of everyone's life, are affected. The main objectives of the study are reported, where as part of the design it is necessary to perform the calculation of the main load-bearing structures of the building, to develop technology and organization of works on construction of the above-ground part of the building, as well as to provide for the safety of life and environmental protection for the period of construction of the house of culture.

УДК 004.89

Искусственный интеллект для контроля качества строительных работ

В.В. Голобоков^a, В.М. Камчаткина

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^avadimfiren@mail.ru

Ключевые слова: искусственный интеллект; строительство; оценка строительно-монтажных работ; СМР

В данной статье приведен анализ применения искусственного интеллекта (ИИ) для контроля качества строительных работ. Отмечено, что в России ИИ в данной области пока не получил широкого распространения. Однако потенциал ИИ велик: он может значительно повысить эффективность процессов оценки качества строительно-монтажных работ. Нормативная база оценки качества СМР активно развивается, включаются новые материалы и технологии, что увеличивает объем необходимой информации. Один специалист не в состоянии охватить весь массив знаний и опыта. Применение ИИ в этой области представляется перспективным, хотя требует предварительной подготовки и адаптации. Таким образом, при правильной подготовке и развитии инфраструктуры, применение ИИ в оценке качества СМР может стать важным инструментом повышения эффективности и точности процессов.

В настоящее время нет единого четкого определения искусственного интеллекта (далее - ИИ). В Национальной стратегии развития ИИ до 2030 г., утвержденной Указом Президента Российской Федерации (Стратегия) от 10 октября 2019 года, в статье 5, ИИ — это «совокупность технологических решений, способных имитировать когнитивные функции человека и достигать результатов, как минимум сопоставимых с человеческим интеллектом, что также включает в себя способность к самообучению и поиску решений без заранее заданных алгоритмов» [3]. В нем также указано, что к таким технологическим решениям относятся инфраструктура информационно-коммуникационных технологий, программное обеспечение (в том числе с использованием методов машинного обучения), процессы и услуги по обработке данных и поиску решений.

При контроле качества строительных работ используются различные технологии ИИ, чтобы автоматизировать процессы проверки, повысить точность и снизить затраты. Далее приведены некоторые ключевые технологий ИИ, применяемые в этой области:

1. Компьютерное зрение

Компьютерное зрение позволяет распознавать объекты и дефекты на фотографиях и видеоматериалах. Данный инструмент уже протестирован в лабораторных условиях. Технология компьютерного зрения используется для оцифровки предписаний, определения категории нарушения, формулирования нарушения с использованием необходимых ссылок на нормативные документы, что существенно упрощает работу инженеров строителей [4].

Дроны с камерами и сенсорами, роботы и автономные устройства помогают проводить инспекции труднодоступных мест. Данные, полученные с устройств, обрабатываются алгоритмами компьютерного зрения для автоматического выявления отклонений и повреждений. Это помогает автоматически выявлять трещины, неровности, отклонения от проектных решений и другие нарушения. Системы компьютерного зрения могут сравнивать реальные результаты строительства с проектной документацией, используя трехмерные модели (BIM).

Примеры применения: Компания Kespry предлагает решение для автоматизированной инспекции строительных площадок с помощью дронов (рис.1). Их система включает в себя функции компьютерного зрения для анализа фотографий и выявления нарушений.



Рис. 1. Применение дронов для автоматизированной инспекции строительных площадок

Doxel — стартап, разрабатывающий роботов (рис.2) и дронов для автоматической инспекции строительных объектов.



Рис. 2. Робот Doxel

Компания Boston Dynamics известна своими роботами, такими как Spot (рис.3), которые могут использоваться для инспекции сложных и опасных участков на строительных площадках.



Рис. 3. Робот-собака Spot

На российском рынке существует ряд компаний, предлагающих решения для автоматизированной инспекции строительных площадок с использованием дронов и роботов некоторые из них приведены в таблице 1.

Наиболее известный пример использования дронов при строительстве Крымского моста. Дроны использовались для мониторинга процесса возведения опор и укладки дорожного полотна.

2. Машинное обучение

Машинное обучение используется для анализа больших объемов данных, поступающих с датчиков и камер, установленных на стройплощадке. Алгоритмы машинного обучения способны прогнозировать возможные проблемы до их возникновения, такие как ухудшение качества материалов или появление дефектов конструкций.

Пример применения: Система предсказательной аналитики

Компания Smartvid.io разработала платформу Vinnie, которая использует машинное обучение для анализа изображений и видео с целью выявления потенциальных рисков и дефектов на строительных объектах.

Таблица 1

Компании РФ, предлагающие решения для автоматизированной инспекции строительных площадок с использованием дронов и роботов

Компания	Предлагаемые услуги
1	2
Геоскан https://www.geoscan.ru/ru	Специализируется на разработке беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и программного обеспечения для аэрофотосъемки и картографии. Предлагают комплексные решения для мониторинга строительных объектов, включая автоматизацию обработки данных и создание трехмерных моделей местности
Инновационные технологии строительства (ИТС) https://its-rf.ru/	Предлагают услуги по мониторингу строительных площадок с помощью дронов. Их решения включают в себя инспекцию объектов, создание ортофотопланов и объемных моделей, а также оценку состояния конструкций
Аэродиск https://aerodisk.ru/about/	Предлагают решения для автоматического анализа данных, полученных с дронов для различных отраслей, включая строительство
Skyeer https://skyeermap.com/	Разрабатывают программное обеспечение для автоматизации обработки данных, полученных с дронов. Данные продукты позволяют создавать высокоточные карты и модели строительных объектов, что облегчает процесс инспекции и контроля качества
DJI Россия https://www.dji.com/ru	Предлагает готовые решения для строительства, включая камеры высокого разрешения и программное обеспечение для анализа данных. DJI сотрудничает с местными партнерами, предоставляющими услуги по инспекции строительных площадок
Aeromotus https://aeromotus.ru/	Специализируется на услугах по аэрофотосъемке и инспектированию объектов с помощью дронов. Предлагают комплексное решение для мониторинга строительных работ, включающее обработку данных и создание отчетов
Коптер Экспресс https://ru.coex.tech/	Оказывает услуги по аэрофотосъемке и мониторингу строительных объектов. Предоставляют оборудование и программное обеспечение для автоматической инспекции
Дрон-Сервис https://dsdrone.ru/	Занимается разработкой и производством дронов для различных отраслей, включая строительство. Предлагают решения для инспекции строительных площадок, создания карт и моделей, а также анализа данных.
Спутник Сервис https://sputnik-service.com/	Специализируется на оказании услуг по аэрофотосъемке и мониторинге строительных объектов. Используют дроны для создания ортофотопланов, трехмерных моделей и оценки прогресса строительства
НПО «Андроидная техника» https://npo-at.com/	Компания занимается созданием мобильных роботов для инспекции труднодоступных мест, что может быть полезно в строительстве.
НИЦ «Курчатовский институт» http://nrcki.ru/	Центр ведет разработки в области робототехники. Некоторые проекты направлены на создание роботов для инспекции опасных зон, что может найти применение в строительстве.

3. Анализ данных и предсказательная аналитика

Предсказательные алгоритмы позволяют моделировать поведение строительных объектов в различных условиях эксплуатации. Например, анализ данных о погоде, нагрузках и материалах помогает прогнозировать износ конструкций и планировать ремонтные работы заранее.

Интернет вещей (IoT)

Внедрение IoT-сенсоров на строительной площадке позволяет собирать данные о состоянии конструкций в режиме реального времени. Эти данные передаются в облачные платформы для обработки и анализа, что помогает своевременно обнаруживать потенциальные проблемы.

Пример применения: Мониторинг состояния конструкций с использованием IoT

Компания Senseive производит датчики и системы мониторинга, которые устанавливаются на строительные конструкции для отслеживания их состояния в режиме реального времени. Эти данные обрабатываются с применением методов машинного обучения.

4. Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)

VR/AR-технологии применяются для визуализации проектов и сравнения фактического состояния объектов с плановыми показателями. Это особенно полезно на этапе приемки работ, когда нужно быстро проверить соответствие строительным нормам и стандартам.

Пример применения: Применение AR/VR для визуальной оценки проекта.

Платформа Trimble Connect позволяет использовать виртуальную и дополненную реальность для совместной работы над проектом и проведения инспекций на месте.

5. Автоматизация документооборота и отчетности

Использование ИИ для автоматизации процесса подготовки отчетной документации снижает вероятность ошибок и ускоряет процесс контроля качества. Программные решения на основе ИИ могут автоматически заполнять формы, составлять отчеты и отправлять уведомления заинтересованным сторонам.

Примеры применения:

Autodesk BIM 360 — платформа для управления строительством, использующая ИИ для анализа данных и обнаружения проблем, автоматизирует управление проектами, включая создание отчетов и проверку соответствия нормативам.

Российским аналогом является nanoCAD BIM Конструкции компании «Нанософт разработка». Разработчики отслеживают изменения происходящие в законодательстве РФ, появление новых ГОСТов и СП и вносят их в продукт. Пользователи могут дополнительно проводить настройки ПО под свои правила и локальные требования рынка.

Procore — система управления проектами, включающая инструменты для контроля качества и безопасности на основе ИИ.

Эти технологии помогают значительно улучшить контроль качества строительно-монтажных работ (далее СМР), минимизируя риски и повышая эффективность процессов.

Существует несколько факторов, которые препятствуют широкому распространению использования ИИ для контроля качества СМР в России.

1) **Высокая стоимость внедрения технологий.** Внедрение ИИ требует значительных инвестиций в оборудование, программное обеспечение и обучение персонала. Для многих строительных компаний, особенно небольших и средних, эти расходы могут оказаться непомерно высокими.

2) **Недостаток квалифицированных кадров.** Использование ИИ предполагает наличие специалистов, обладающих знаниями в области программирования, анализа данных и машинного обучения. В России пока наблюдается дефицит таких профессионалов, особенно в регионах.

3) **Консервация и сопротивление изменениям.** Традиционно строительный сектор считается консервативной отраслью, где изменения внедряются медленно. Многие компании предпочитают использовать проверенные временем методы контроля качества, несмотря на их меньшую эффективность по сравнению с современными технологиями.

4) **Отсутствие законодательной базы.** Законодательство в области применения ИИ в строительстве еще недостаточно развито. Отсутствие четких норм и стандартов может вызывать

сомнения у руководителей компаний относительно легальности и целесообразности использования новых технологий.

5) Проблемы с интеграцией существующих систем. Многие строительные компании уже имеют устоявшиеся системы управления проектами и контроля качества. Интеграция новых технологий ИИ может потребовать значительной перестройки этих систем, что создает дополнительные сложности и риски.

6) Ограниченный доступ к данным. Эффективность ИИ зависит от наличия большого объема качественных данных. В строительстве сбор и хранение таких данных зачастую затруднены из-за отсутствия стандартизированных процедур и инструментов.

7) Опасения по поводу конфиденциальности и безопасности. Применение ИИ связано с обработкой больших объемов персональных и коммерческих данных. Компании могут опасаться утечек информации или кибератак, что сдерживает внедрение новых технологий.

8) Технические ограничения. Некоторые строительные объекты находятся в удаленных или труднодоступных местах, где ограничена инфраструктура связи и электропитания. Это затрудняет использование высокотехнологичных решений, требующих постоянного подключения к сети и стабильного энергоснабжения.

9) Финансовые риски. Строительство — капиталоемкая отрасль, и многие компании предпочитают минимизировать риски, выбирая проверенные подходы.

Нужно понимать, что ИИ — это обширная технология, которая помогает компьютерам справляться с задачами, как это делают люди. Искусственный интеллект не способен к работе, требующей точной зрительно-моторной координации, к работе с неизвестными и неструктурированными пространствами, а также комплексному стратегическому планированию [1]. Таким образом, мы понимаем, что ИИ работает на основе уже готовых успешных решений и он будет считать результат правильным, если ранее он ему был продемонстрирован, это означает, что для применения ИИ для оценки качества СМР, необходимо собрать обширную базу хороших примеров из реальной жизни или создать примеры с помощью все тех же цифровых технологий и компьютерных программ, имитирующих реальные ситуации, создавая модели, с которыми ИИ будет соотноситься как с «точкой отсчета».

В настоящее время нормативная база оценки качества СМР постоянно увеличивается, появляются новые материалы, новые технологии. Объем информации огромен и один человек не способен изучить и освоить весь поток информации и при этом получить практический опыт.

Оценка качества СМР обеспечивает соответствие выполняемых работ и применяемых материалов, изделий и конструкций требованиям проекта, национальным стандартам, техническим условиям и сводам правил. При проведении оценки СМР, проверяют своевременность и правильность оформления производственной документации, а также устранение недостатков, отмеченных в журналах работ в ходе контроля и надзора за выполнением СМР. Кроме того, при оценке качества СМР сведения заносятся в акты промежуточной приёмки ответственных конструкций, освидетельствования скрытых работ, рабочих комиссий и государственной приёмочной комиссии [2].

Качество отдельных видов работ, при их приёмке оценивается:

- «отлично», если работы выполнены с особой тщательностью и превосходят показатели, требуемые нормативными документами и стандартами;
- «хорошо», если работы выполнены в полном соответствии с проектом, нормативными документами и стандартами;
- «удовлетворительно», если работы выполнены с малозначительными отклонениями от технической документации, но не снижающими показателей надежности, прочности, устойчивости, долговечности, внешнего вида и эксплуатационных качеств.

Учитывая специфику проведения СМР, применение ИИ целесообразно не в полном объеме, а на определенных этапах при определенных стандартизированных процессах и понятных общепринятых результатах. ИИ сначала нужно «научить». Затем совместными усилиями (проектировщики, архитекторы, Минстрой, заказчики, СРО), при наличии подходящей информационной среды, дополняя базу моделей, с течением времени можно создать полноценную систему оценки СМР с применением ИИ.

Необходимо также понимать, что специалистам по оценке СМР нужно будет развиваться в области цифровых технологий, дополняя свой уровень компетенций.

Таким образом, можно сделать вывод, что при должной подготовке и обучении ИИ, программном обеспечении, вычислительных мощностях и качественной информационной среде, применение ИИ в оценке качества строительно-монтажных работ является целесообразным и может существенно улучшить и ускорить процессы, связанные с оценкой СМР.

Литература

1. Кого не заменит ИИ. // © ПрофГид, 2025. - URL: <https://www.profguide.io/article/kogo-ne-zamenit-ii.html/> (дата обращения 07.02.2025).
2. Основы организации контроля и учета в строительстве: крат. справ. мастера строит.-монт. работ / сост. Н. И. Фомин, К. В. Бернгардт; науч. ред. Г. С. Пекарь. – Екатеринбург: Издательство УМЦ УПИ, 2015. – 266 с.
3. Российская Федерация. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года [утверждена Указом Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490] – Москва, 2019 г.
4. Татаринов, Т. Практические сценарии использования искусственного интеллекта в строительном контроле. 30 ноября 2023 // сайт ДЗЕН. - URL: <https://dzen.ru/a/ZWePVdm0LC5rcd2S> (дата обращения 07.02.2025).

Artificial Intelligence for Construction Quality Control

V.V. Golobokov^a, V.M. Kamchatkina

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^avadimfiren@mail.ru

Keywords: artificial intelligence; construction; assessment of construction and installation works; QMS

In this article, we analyze the application of artificial intelligence (AI) for monitoring the quality of construction work. While AI has not yet been widely adopted in this domain in Russia, its potential is significant: it could greatly enhance the efficiency of processes used to assess the quality of construction and installation works. The regulatory framework governing the evaluation of construction quality is rapidly evolving, integrating new materials and technologies, which increases the volume of required information. A single expert is unable to encompass the full range of knowledge and experience. Implementing AI in this sector shows promise but necessitates prior preparation and adaptation. Therefore, with appropriate training and infrastructure development, the use of AI in evaluating construction quality could emerge as a critical tool for improving process efficiency and precision.

УДК 338

Преимущества строительства промышленной теплицы с гидропонной системой в г. Братск

Э.Х. Дадашова^a, Н.А. Свергунова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aemili_dadashova@mail.ru

Ключевые слова: строительство, промышленная теплица, гидропоника, гидропонная система

Целью настоящей работы является изучение вопроса строительства гидропонной промышленной теплицы в рамках инвестиции г. Братск. На сегодняшний день рынок гидропонных технологий растет с каждым днем. Внедрение гидропоники в промышленные теплицы позволяет снизить себестоимость самого продукта. С помощью систем автоматизации гидропоники есть возможность сэкономить на рабочей силе. Особый интерес вызывает гидропонная система, которая позволит снабдить местный рынок качественной и не дорогой продукцией. Сделан вывод о потенциале таких систем выращивания, где логично предположить, что гидропоника будет занимать наибольшую долю на рынке технологий для городского растениеводства в ближайшие годы, так как сити-фермерство помогает обеспечивать жителей локально выращенными свежими продуктами.

Гидропонные теплицы представляют собой инновационное решение для предпринимательской деятельности, позволяющее выращивать растения без почвы, используя питательные растворы. Это направление приобретает все большую популярность благодаря своей эффективности и устойчивости. В теплице такого типа есть возможность выращивать различные культуры, не ограничивая себя в выборе продукта, от цветов до зелени и овощей. Такие теплицы позволяют максимально полезно использовать место, так как гидропонная теплица может быть устроена вертикальным типом. Так же данная теплица является ежегодной кормилицей в районах Севера, где возможность выращивать свежие фрукты и овощи, и другие растения составляет всего четыре месяца в году.

Рассмотрим основные перспективы и преимущества строительства гидропонных теплиц.

Климат Братска — резко континентальный, здесь два контрастных сезона: долгая, морозная зима и короткое, жаркое лето, а весна и осень проходят почти незаметно (рисунок 1). Город относится к территориям, приравненным к районам Крайнего Севера. Таким образом, можно сделать вывод, что возможность что-то вырастить на своем участке – это всего 3-4 месяца в году. Гидропонная теплица позволит выращивать овощи, зелень, ягоды круглый год, независимо от погоды.

Климат Братска													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Средний максимум, °C	-18	-12	-5	4	13	22	24	21	13	3	-10	-16	3
Средняя температура, °C	-22,7	-20	-11	-0,5	7,3	14,6	18,0	15,0	7,8	-0,7	-11,6	-20,7	-2
Средний минимум, °C	-30	-27	-17	-6	2	8	13	10	3	-3	-15	-27	-7
Норма осадков, мм	15	11	10	16	27	48	72	67	38	24	22	19	369

Рис. 1. Климатические параметры г. Братска

Город Братск – это город, расположенный в Иркутской области, данная область имеет самый низкий тариф на электроэнергию в России. Это достоинство позволит сократить траты на обогрев и другие электрические затраты. Так как Братск удален от крупных сельскохозяйственных регионов, развитие местной гидропонной теплицы позволит снизить себестоимость продукта, уйдет необходимость от привозных продуктов.

Гидропоника обладает существенным преимуществом в плане экономии воды по сравнению с традиционными сельскохозяйственными практиками. Вода в гидропонных системах циркулирует, что сводит к минимуму потери и обеспечивает растения необходимыми элементами питания. Благодаря созданию оптимальных условий для роста, гидропоника позволяет добиться значительного увеличения урожайности. Научные исследования подтверждают, что растения,

выращенные в гидропонных системах, демонстрируют более быстрый рост по сравнению с традиционными почвенными методами. Растения в гидропонных системах получают оптимальное количество всех необходимых питательных веществ, что обеспечивает их быстрый рост и полноценное развитие. Благодаря закрытой системе выращивания риск заражения вредителями и болезнями существенно снижается, что позволяет минимизировать применение химических пестицидов. Закрытая конструкция гидропонной теплицы препятствует проникновению вредных патогенов, которые могут нанести ущерб растениям. Закрытая система препятствует проникновению патогенов, болезней, плесени и вредителей, что делает продукцию более безопасной и экологичной.

Гидропонные теплицы требуют меньше площади для выращивания, что позволяет эффективно использовать даже ограниченные земельные участки. Это делает их идеальным решением для городских условий, где пространство ограничено. Системы гидропоники облегчают максимально эффективное использование пространства в теплице.

Возможность эффективно использовать горизонтальное пространство в теплице.

Современные гидропонные системы используют передовые технологии, такие как автоматизация, мониторинг и управление процессами через интернет (IoT). Это позволяет оптимизировать процесс и снизить затраты на труд [2].

На территории Братского района 37 крестьянско-фермерских хозяйств и 5 сельхозпредприятий, которые состоят в реестре фермерских хозяйств Иркутской области и участвуют в государственных программах поддержки. Упор в Братском районе, в первую очередь, сделан на зерновые, так в прошлом году открылась мельница, где большинство зерна выращивалось именно на корм скоту. Рассматривая Братск с точки зрения конкурентоспособности, можно отметить, что предприятия, использующие гидропонные теплицы отсутствуют. Ближайшие поставщики находятся в г. Иркутск. Единственное тепличное хозяйство «Пурсей» закрылось, как таковых конкурентов нет. Население города, примерно 224 000 человек, большое количество продуктовых, цветочных магазинов, так же рестораны, кафе, школы, больницы - это все потенциальные покупатели тепличного хозяйства.

Выращивание в установке гидропоники достаточно несложное, если система продумана и автоматизирована. Такие установки продают фирмы, занимающиеся оборудованием для сельского хозяйства и гидропоники. Но можно не выбрасывать кучу денег на непонятные запчасти и излишества, а изготовить подобную систему самому, под свои нужды и потребности. Секрет успеха в этом деле – разумное сочетание минимальных вложений и грамотного подхода к организации бизнеса. Правильно спроектированная и собранная гидропонная теплица окупится в кратчайшие сроки, открывая перспективы дальнейшего расширения. Изначально стоимость такого решения будет существенно выше, чем приобретения обычного грунта. Плюс в том, что изначальные затраты и времени и денег окупятся с лихвой, поскольку растение начнет расти в несколько раз быстрее и ухаживать за ним будет намного легче [1]. Разработки в сфере проектирования систем дают возможность выращивать растения не только компактно, размещенных на одном уровне, но и заполнять объем задействованных под данный процесс помещений, экономя тем самым рабочую площадь и значительно повышая выход готовой продукции. При этом трудозатраты в обслуживании растений заметно снижаются.

Основываясь на потенциале таких систем выращивания, логично предположить, что гидропоника будет занимать наибольшую долю на рынке технологий для городского растениеводства в ближайшие годы. Сити-фермерство помогает обеспечивать жителей локально выращенными свежими продуктами. Оно также гарантирует продовольственную безопасность, которая выражается в независимости процесса производства продуктов от других стран, иностранной валюты и стихийных бедствий — всё это редко способно гарантировать традиционное сельское хозяйство. Более того, нахождение подобных ферм непосредственно в городах способствует увеличению рабочих мест, а это ведёт к экономическому росту.

В России действуют программы субсидирования и гранты на развитие тепличного хозяйства, особенно актуально это в северных районах. Например, грант «Агростартап», федеральный проект «Развитие овощеводства и картофелеводства», Субсидии по отдельным подотраслям

растениеводства, Земельные участки в аренду без проведения торгов. Строительство гидропонных теплиц открывает новые горизонты для сельского хозяйства, предлагая устойчивые и эффективные решения для производства продуктов питания. С учетом растущего населения и изменения климата, такие технологии становятся не только выгодными, но и необходимыми для обеспечения продовольственной безопасности в будущем.

Литература

1. Гидропоника: ее преимущества и в чем ее особенности. - URL: <https://www.promgidroponica.ru/chtotakoegidroponika/> (дата обращения: 15.03.2025)
2. Курманова, И. С. Гидропоника как инновационная технология в сельском хозяйстве северных регионов / И. С. Курманова, А. С. Теренина // Уральский научный вестник. – 2023. – Т. 6, № 8. – С. 58-63.

Promising construction of a hydroponic greenhouse in Bratsk

E.H. Dadashova^a, N.A. Svergunova

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aemili_dadashova@mail.ru

Key words: construction, industrial greenhouse, hydroponics, hydroponic system

The purpose of this work is to study the issue of building a hydroponic industrial greenhouse as part of the investment of the city of Bratsk. Today, the market for hydroponic technologies is growing every day. The introduction of hydroponics in industrial greenhouses allows you to reduce the cost of the product itself. With the help of hydroponic automation systems, it is possible to save on labor. Of particular interest is the hydroponic system, which will allow you to supply the local market with high-quality and inexpensive products. A conclusion has been drawn about the potential of such growing systems, where it is logical to assume that hydroponics will take the largest share in the technology market for urban gardening in the coming years as city farming helps to provide residents with locally grown fresh produce.

УДК 658.51

Оптимизация системы управления качеством в строительстве на основе принципов бережливого производства

A.M. Даминова^a, A.B. Дербенёва^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adaminova_work@mail.ru, ^banjelika.derbenyova@mail.ru

Ключевые слова: строительство, бережливое производство, конкурентоспособность строительных компаний

В статье рассматривается проблема повышения эффективности и качества строительных процессов в условиях современной экономики. Проведен анализ существующих методов управления качеством и выявлены основные причины отставания строительной отрасли от передовых практик. В качестве решения для оптимизации управления качеством строительной продукции предлагается адаптация принципов бережливого производства, доказавших свою эффективность в других отраслях. Обосновывается актуальность и перспективность предложенного подхода для повышения конкурентоспособности и обеспечения высокого качества строительной продукции. В качестве дальнейших направлений для исследования определены

углубленный анализ методов управления качеством, систематизация издержек и разработка рекомендаций по адаптации инструментов бережливого производства (5S, Kaizen, Kanban) для строительной отрасли. Ожидаемые результаты – повышение эффективности, снижение затрат, улучшение качества строительной продукции и укрепление конкурентоспособности строительных компаний – демонстрируют потенциал предложенного подхода.

В современном мире в условиях рыночной экономики необходимо повышать эффективность и качество строительных процессов. Строительство сейчас отстаёт от многих отраслей промышленности в области применения современных передовых практик, что приводит к таким проблемам, как:

- систематическое превышение установленных сроков строительства и затрат на него;
- низкая производительность;
- невысокое качество строительной продукции;
- простои;
- низкий уровень квалификации многих работников;
- плохие условия труда;
- неполное соблюдение требований промышленной безопасности, охраны труда, окружающей среды и т.п. [2].

Таким образом, необходимо оптимизировать процессы управления качеством в строительстве для повышения конкурентоспособности строительных компаний и обеспечения соответствия строительной продукции высоким стандартам качества и безопасности.

В настоящее время всё больше развивается система бережливого производства, которая заключается в эффективном использовании ресурсов, сокращении себестоимости, улучшении качества продукции и минимизации временных затрат на производство. Так в статье Кошелева В.А. [4] сделан акцент на важность адаптации современных методов управления материальными потоками в строительстве, учитывая риски и специфику отрасли. Он подтверждает, что одним из перспективных направлений решения задачи является внедрение принципов бережливого производства в систему управления качеством строительных процессов. Методика бережливого производства уже доказала на примере различных проектов в других отраслях промышленности свою эффективность и, как говорится в статье Бутаковой Д.А. [1]: бережливое строительство – не самый быстрый инструмент, который внедряется и моментально получается отдача, но при рациональном использовании можно получить 10% и даже 20% сокращения сроков выполнения проектов.

Авторы [1,2,4] дают понять, что данный метод – быстроразвивающееся направление менеджмента качества, созданное с целью разрешить хронические проблемы строительства с помощью применения принципов бережливого производства в строительной отрасли.

Таким образом, адаптация и применение принципов бережливого производства для оптимизации процессов управления качеством строительной продукции является актуальным и перспективным направлением, позволяющим повысить конкурентоспособность строительных компаний и обеспечить высокое качество конечного продукта. Дальнейшие исследования планируется направить на:

- анализ существующих методов управления качеством в строительстве;
- выделение и систематизацию основных видов издержек в строительстве, влияющих на качество продукции;
- разработку и адаптацию инструментов бережливого производства для оптимизации процессов управления качеством, таких как система 5S, Kaizen, Kanban и другие. Как говорит Бутакова Д.А. в своей статье, такой инструмент, как дизайн в едином пространстве и интеграция комплексных услуг могут значительно улучшить процессы проектирования в строительстве;
- разработку методических рекомендаций по внедрению принципов бережливого производства в систему управления качеством строительной продукции.

Стоит отметить, что не смотря на успешный опыт применения концепции бережливого производства в других странах, например, Японии, Германии и Соединённые Штаты, в российских компаниях существует проблема внедрения данной концепции.

Как отмечает Жукова Ю.А. [3] в своей статье, в Японии концепция бережливого строительства является важной частью японской культуры и философии. А в Германии существует целый ряд крупных сертификационных систем и стандартов, таких как LEED, BREEAM и DGNB, которые оценивают экологическую и энергетическую эффективность строительных проектов.

В российских компаниях существует ряд проблем по внедрению данной концепции, которые имеют ряд причин [6]:

- во-первых, в России внедрение инновационных технологий появилось значительно позже, чем за рубежом;
- во-вторых, существуют психологические барьеры людей, которые трудно адаптируются к новым технологиям, оказывая сопротивление современным изменениям;
- в-третьих, многие руководители используют дешёвые, природные, сырьевые и трудовые ресурсы, не вникая в тонкости процессов.

Поэтому в рамках диссертационной работы особое внимание будет уделено разработке мер по преодолению данных проблем: формирование высокопроизводительной конкурентной организационной культуры, обучение работников принципам бережливого производства и адаптация планов внедрения с учётом особенностей строительной отрасли.

Результаты работы будут способствовать:

- повышению эффективности процессов управления качеством на всех этапах строительства;
 - снижению потерь ресурсов и затрат за счёт оптимизации строительных процессов.
- Как говорится в статье Трифонова Н.В., Конвисарова Е.В. [5]: результатом минимизации недостатков и высокого качества работ будут рост производительности, сокращение общего срока реализации проектных решений;
- улучшению качества строительной продукции и повышение удовлетворённости заказчиков;
 - укреплению конкурентоспособности строительных компаний за счёт внедрения инновационных управленческих подходов, которые помогут сократить сроки реализации продукта.

Внедрение принципов бережливого производства в современных условиях, когда рынок требует от застройщиков одновременного снижения цен и повышения качества, становится ключевым решением для выживания компаний. Важно грамотно внедрять инструменты и постепенно переходить к масштабным преобразованиям, чтобы минимизировать сопротивление работников и обеспечить максимальную эффективность преобразований в строительной отрасли России.

Ожидаемые результаты – повышение эффективности, снижение затрат, улучшение качества строительной продукции и укрепление конкурентоспособности строительных компаний – демонстрируют потенциал предложенного подхода.

Учитывая современные требования рынка к одновременному снижению цен и повышению качества, внедрение принципов бережливого производства становится стратегически важным для выживания и развития строительных организаций. Дальнейшие исследования и практическая реализация разработанных методических рекомендаций будут способствовать созданию эффективной системы управления качеством, основанной на принципах бережливого производства, что позволит адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка и требованиям устойчивого развития строительной отрасли.

Литература

1. Буткова Д.А. Возможность применения бережливого производства в сфере строительства / Д.А. Буткова // Форум молодых учёных. – 2018. – С. 177-182
2. Горелик П.И. Бережливое строительство как инновационный метод управления строительством / П.И. Горелик // Строительство уникальных зданий и сооружений. – 2014. – С. 40-48.

3. Жукова Ю.А. Бережливое строительство как инновационный метод управления строительством / Ю.А. Жукова // УфГНТУ. – 2020. – С. 199-202.
4. Кошелев В.А. Управление материальными потоками в строительстве на основе концепции бережливого производства / В.А. Кошелев // Журнал «Науковедение». – 2014. - №5. – С. 1-12.
5. Трифонов Н.В. Бюджет строительной организации на основе принципов бережливого производства / Н.В. Трифонов, Е.В. Конвисаров // Жилищные стратегии. – 2023. – Том 10. – С. 499-515.
6. Удальцова Н.Л. Практика и проблемы применения концепции бережливого производства в российских компаниях / Н.Л. Удальцова // Экономика, предпринимательство и право. 2023. – Том 13. – С. 5383-5396.

Optimization of quality management system in construction based on lean production principles

A.M. Daminova^a, A.V. Derbeneva^b

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^adaminova_work@mail.ru, ^banjelika.derbenyova@mail.ru

Keywords: Construction, Lean Production, Construction Companies Competitiveness

The article addresses the problem of improving the efficiency and quality of construction processes in the modern economic environment. An analysis of existing quality management methods has been conducted, and the main reasons for the construction industry's lagging behind advanced practices have been identified. As a solution for optimizing the quality management of construction products, the adaptation of Lean Production principles, which have proven their effectiveness in other industries, is proposed. The relevance and prospects of the proposed approach for increasing competitiveness and ensuring high quality construction products are substantiated. Further research directions include in-depth analysis of quality management methods, systematization of costs, and development of recommendations for adapting Lean Production tools (5S, Kaizen, Kanban) for the construction industry. The expected results – increased efficiency, reduced costs, improved quality of construction products, and strengthened competitiveness of construction companies – demonstrate the potential of the proposed approach.

УДК 666.972

Использование вторичных ресурсов региона при производстве многокомпонентных добавок для зимнего бетонирования на базе ООО «Комбинат Братскжелезобетон»

A.M. Даминова^a, О.Б. Портнягина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adaminova_work@mail.ru, ^bbuh-bratsk69@mail.ru

Ключевые слова: комплексные добавки, зимнее бетонирование, отходы производства. микрокремнезем

В соответствии с целями устойчивого развития ООН актуально использование ресурсосберегающих технологий и вторичного сырья. Данная статья посвящена обоснованию использования вторичных ресурсов Иркутской области для производства многокомпонентных добавок для зимнего бетонирования. Применение комплексных модифицирующих добавок – эффективный способ улучшения свойств цементного камня. Представлен разработанный сотрудниками базовой кафедры СМиТ технологичный способ введения добавок, адаптированный

к местному сырью и типовому оборудованию. Предлагаемая добавка содержит четыре основных компонента, оказывающих влияние на различные уровни структуры затвердевших смесей: воздухововлекающий, пластифицирующий, минеральный и противоморозный. На основе разработанного технологического регламента и выбранного оборудования разработан бизнес-план по запуску производства добавок на базе ООО «Комбинат Братскжелезобетон», что позволит снизить затраты, ускорить выход на рынок и расширить ассортимент продукции предприятия.

Важнейшей задачей промышленности строительных материалов в XXI веке является разработка и внедрение энерго- и ресурсосберегающих технологий производства, экологически чистых материалов, изготавливаемых по малозатратным, безотходным технологиям с максимальным использованием местного сырья и отходов промышленности.

Ориентируясь на цель 12 «Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства» и цель 9 «Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям» в области устойчивого развития актуально внедрение в производство строительных материалов, обеспечивающих ресурсосбережение и энергоэффективность зданий и сооружений.

Экологическое строительство – это подход к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и инфраструктуры, который учитывает влияние на окружающую среду, использует энергоэффективные технологии, уменьшает потребление природных ресурсов и минимизирует отходы.

В современном строительном производстве бетон и железобетон являются основными конструкционными материалами. Более 70% бетонных и железобетонных конструкций изготавливаются с различными модифицирующими добавками.

В настоящее время накоплен значительный теоретический материал и практический опыт использования в качестве модификаторов цементных материалов техногенных отходов как органической, так и минеральной природы. Изучено их влияние на технологические и строительно-технические свойства бетонов и растворов. Применение отходов производств позволяет на 10-30% снизить затраты на изготовление строительных материалов по сравнению с производством их из природного сырья.

Введение комплексных добавок, содержащих в себе структурообразующие, пластифицирующие и тонкодисперсные минеральные компоненты [1-3] считается одним из самых результативных способов изменения свойств материала для создания требуемой структуры цементного камня. Вводимые добавки оказывают определенное влияние на различных стадиях формирования структуры цементного камня на всех его уровнях, что позволяет значительно усилить требуемый эффект и ослабить или совсем исключить негативное действие отдельно взятых компонентов комплексной добавки. При этом многокомпонентные добавки в виде сухого совмещенного продукта из традиционных добавок более универсальны с точки зрения их использования. Это дает возможность использовать их в сухие строительные смеси, которые являются современным материалом, позволяющим гарантировать высокое качество строительных работ.

В России зимний период года продолжается 4-8 месяцев, поэтому использование противоморозных добавок в комплексе актуально, так как значительный объем строительных работ выполняется в зимнее время. При низких положительных температурах раствор твердеет крайне медленно, а при преждевременном его замораживании качество и долговечность возводимых конструкций резко снижаются.

Способ введения воздухововлекающей и минеральной тонкодисперсной добавки в состав смесей, предложенный сотрудниками базовой кафедры СМиТ [4,5] является весьма технологичным и может быть применен и для других добавок, и в особенности для микрокремнезема. Разработанные составы добавок ориентированы на применение в цементных материалах с повышенными требованиями по морозостойкости, морозосолеустойкости, водонепроницаемости.

Технология адаптирована к местному сырью и к типовому оборудованию для производства поверхностно-активных веществ и добавок в сухие строительные смеси.

Противоморозная добавка как дополнительный компонент в составе гранулированной добавки [4] позволит выполнять строительные работы при пониженных и отрицательных температурах.

Применение комплексных добавок, обеспечивающих твердение бетонов в условиях низких положительных и отрицательных температур, является наиболее технологичным и малозатратным способом зимнего бетонирования. Кроме того, добавки могут применяться как индивидуально, так и совместно с другими способами предотвращения замораживания бетона.

Данное исследование направлено на обоснование экономической целесообразности и экологической эффективности применения вторичных ресурсов Иркутской области в качестве компонентов для производства таких добавок. Это позволит снизить себестоимость продукции и внести вклад в решение проблемы утилизации отходов, повысив экологическую безопасность региона.

В качестве основных составляющих многокомпонентных добавок предлагается использовать отходы производства местной промышленности, а именно: сырое сульфатное мыло и микрокремнезем, а также известный на рынке противоморозный пластификатор Криопласт Экстра.

Сырое сульфатное мыло, продукт производства целлюлозы, используется в качестве воздухововлекающей добавки. Воздухововлекающий компонент комплексной добавки позволит направленно управлять параметрами условно-замкнутой пористости, формируя поры оптимальных размеров до 300 мкм при факторе расстояния менее 0,25 мм, что обеспечивает существенное повышение морозостойкости затвердевших растворов по сравнению с бездобавочным аналогом.

В качестве минерального компонента предлагается использоваться микрокремнезем, который является отходом производства кристаллического кремния Братского завода ферросплавов. Микрокремнезем взаимодействует с гидроксидом калиция твердеющего цементного камня с образованием низкоосновных гидросиликатов кальция типа C-S-H(I), что способствует повышению прочности цементного камня и затвердевшего раствора и компенсирует отрицательное действие 7...9% вовлеченного воздуха на снижение прочности.

Добавка Криопласт Экстра выступает в качестве противоморозного и пластифицирующего компонента. Применение добавки Криопласт Экстра по сравнению с бетоном без добавок обеспечивает набор прочности 30% и более от марочной в 28-ми суточном возрасте бетона без применения тепловой обработки и возможность бетонирования до начала проведения активной тепловой обработки в условиях расчетных температур твердения бетона не ниже -25°C; увеличивает подвижность бетонной смеси от П1 до П5 при использовании в максимальной дозировке или снижает количество воды затворения от 15% [6].

На основе разработанного технологического регламента, выбранного оборудования разработан бизнес-план по производству многокомпонентных добавок для зимнего бетонирования.

Изготовление многокомпонентных добавок для зимнего бетонирования предлагается запустить на базе производственных площадок ООО «Комбинат Братскжелезобетон» (ООО КБЖБ) и на закупаемом технологическом оборудовании. Выгодное расположение вблизи Транссибирской магистрали и крупных строек Сибири существенно снижает транспортные издержки как на доставку сырья, так и на сбыт готовой продукции. Локализация производства, в свою очередь, обеспечивает независимость от поставок из других регионов, что делает ООО КБЖБ более устойчивым к внешним колебаниям рынка. Расширение ассортимента продукции повысит рентабельность ООО КБЖБ, откроет доступ к выгодным государственным заказам, реализуемым в рамках программ развития Арктики и Северного морского пути, а также к коммерческим проектам в энергетической и промышленной отраслях Сибири.

Таким образом, предлагаемая технология производства многокомпонентных добавок, основанная на использовании доступного местного сырья и типового оборудования, представляет собой компактное и экономически выгодное решение, обеспечивающее высокую рентабельность инвестиций. Легкость интеграции производственной линии в существующую инфраструктуру предприятий сборного железобетона делает данный проект привлекательным для широкого круга

производителей, стремящихся к снижению затрат, повышению качества продукции и внедрению экологически устойчивых технологий. Предлагаемый подход открывает перспективы для масштабирования производства в регионе, создания новых рабочих мест и увеличения налоговых поступлений, а также для тиражирования успешного опыта в различных регионах, способствуя развитию строительной отрасли в направлении ресурсосбережения, повышения энергоэффективности и снижения себестоимости строительства, делая его более доступным для населения.

Литература

1. Королев, Е.В., Смирнов, В.А., Альбакасов, А.И., Иноземцев, А.С. Некоторые аспекты проектирования составов многокомпонентных композиционных материалов / Е.В. Королев, В.А. Смирнов, А.И. Альбакасов, А.С. Иноземцев // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. - 2011. - Т. 3. - № 6. - С. 32 – 43.
2. Кудяков, А.И., Аниканова, Л.А., Копаница, Н.О., Герасимов, А.В. Влияние зернового состава и вида наполнителей на свойства строительных растворов / А.И. Кудяков, Л.А. Аниканова, Н.О. Копаница, А.В. Герасимов // Строительные материалы. - 2001. - №11. - С. 28 – 29.
3. Шмитько, Е.И., Крылова, А.В., Белькова, Н.А., Рудаков, О.Б. Особенности структурообразования бетонов с модифицирующими добавками различных типов / Е.И. Шмитько, А.В. Крылова, Н.А. Белькова, О.Б. Рудаков // Бетон и железобетон. - 2013. - №2. - С. 5 – 7.
4. Пат. 2283292 Российская Федерация, МПК7 C04B 24/24, C04B 38/10, C04B 103/30. Способ приготовления микрогранул комплексной добавки в це-ментные композиты / Белых С.А., Фадеева А.М., Мясникова А.Ю., Попова В.Г.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «БрГУ». – №2005110416/03; заявл. 12.04.2005; опубл. 10.09.2006, Бюл. №25. – 5 с.
5. Пат. 2278085 Российская Федерация, МПК7 C04B 28/04, C04B 38/10. Способ регулирования воздухововлечения бетонной смеси / Белых С.А., Зиновьев А.А., Фадеева А.М., Лебедева Т.А.; заявитель и патентообладатель ГОУ ВПО «БрГУ». – №2005101496/03; заявл. 25.01.2005; опубл. 20.06.2006, Бюл. №17. – 4 с.
6. Рекомендации по применению противоморозной добавки «Криопласт Экстра». - ULR: <https://glavchem.com/assets/docs/TR-Krioplast-Ekstra.pdf/theme/2025/03/25/2396>. Html/ (дата обращения 14.03.2025 г).

Use of secondary resources of the region in the production of multi-component additives for winter concreting on the basis of the Bratskzhelezobeton Plant LLC

A.M. Daminova^a, O.B. Portnyagina^b

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^adamanova_work@mail.ru, ^bbbuh-bratsk69@mail.ru

Key words: complex additives, winter concreting, production waste. microsilica

In accordance with the UN Sustainable Development Goals, the use of resource-saving technologies and secondary raw materials is relevant. This article is devoted to the rationale for using secondary resources of the Irkutsk region for the production of multi-component additives for winter concreting. The use of complex modifying additives is an effective way to improve the properties of cement stone. A technological method for introducing additives developed by the staff of the basic department of SMiT, adapted to local raw materials and standard equipment, is presented. The proposed additive contains four main components that affect various levels of the structure of hardened mixtures: air-entraining, plasticizing, mineral and antifreeze. Based on the developed process regulations and the selected equipment, a business plan has been developed to launch the production of additives at Bratskzhelezobeton Plant LLC, which will reduce costs, speed up market entry and expand the range of the enterprise's products.

Технологии реконструкции мансард на основе типовых зданий

Е.В. Доброходова^а, О.Е. Волкова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аdobro.ekaterina96@yandex.ru

Ключевые слова: реконструкция, мансард, технология, типовая серия, исследование

В данной статье были рассмотрены существующие решения по технологии надстройки мансардного этажа, на здании типового проекта серии 1-510. Рассмотренные технологии реконструкции жилого здания предусматривает выполнения всех работ, касательно замены санитарно-бытовых узлов и иных коммуникаций, улучшение теплотехнических характеристик (утепления фасада, замена оконных и дверных блоков), а также надстройку дополнительного этажа. На основе анализа технологии строительства мансардного этажа можно сделать вывод, что в отличие от строительства, при реконструкции нет необходимости использовать мощные подъёмные механизмы, что позволяет проводить работы без отселения и без создания неудобств для жильцов, а также минимизировать использование придомовой территории в качестве строительной площадки.

С развитием нового строительства во многих городах, особенно «миллионниках», свободной территории под застройку становится все меньше. Неизбежными факторами расширения границ городов являются: изъятие пригородных земель у их владельцев, инженерным освоением отдаленных территорий, крупными затратами на создание объектов инфраструктуры, что приводит к высокой стоимости строящегося жилья и большим эксплуатационными затратами на его содержание.

Было проведено исследование, в котором выяснили, что рационально использовать застроенные и освоенные территории внутри городской черты. Причем реконструкцию жилищного фонда и строительство нового жилья, важно рассматривать как единый процесс, обеспечивающий увеличение площадей, продление жизненного цикла зданий, повышение их комфортности и энергоэффективности.

К основным приемам при реконструкции жилых зданий старых типовых серий является:

- надстройка мансардных этажей;
- пристройка малых архитектурных объемов;
- обстройка с расширением корпусов и надстройкой несколькими этажами.

Решение о реконструкции объекта принимается с учётом технико-экономических требований, которые основаны как на принципе самокупаемости в расчётный период, так и на доступных источниках финансирования и качественных условиях финансирования работ.

При выборе конструктивно-технологических решений для строительства особое внимание следует уделить таким ключевым аспектам, как временные рамки выполнения работ и эффективные методы интенсификации основных строительных процессов. В данном контексте целесообразно рассмотреть использование технологий возведения мансардных этажей с применением готовых объёмных блоков, что позволяет значительно сократить сроки строительства. Кроме того, необходимо обратить внимание на инновационные методы, основанные на использовании современных лёгких строительных материалов, которые способствуют повышению энергоэффективности и снижению массы конструкций.

Одним из типовых зданий, построенных во многих городах России, являются дома серии 1-510. (рисунок 1). При создании типовых проектов использовалась конструкция с продольными и поперечными несущими стенами. Для их строительства применялся природный материал – альминский блок, который представляет собой пиленный известняк толщиной 400 мм. Перекрытие

делалось из пустотных железобетонных плит толщиной 220 мм, которые опираются на стены с двух сторон.



Рис. 1. Фасад здания типового дома серии 1-510

Дом из типовой серии 1-510 имеет хорошие архитектурные и планировочные характеристики, а также подходящую конструкцию для реконструкции, которая позволит продлить срок его службы. После анализа прочности конструкций и современных технологий строительства мансардных этажей было решено использовать дом этой серии для исследования.

Технология надстройки мансардного этажа в процессе реконструкции наглядно демонстрируется на рисунке 2. Предлагаемый метод предполагает создание строительной площадки III на территории, прилегающей к зданию. На эту площадку доставляются неполные пролёты металлических блок-секций мансардного этажа II. Эти блоки устанавливаются на стационарной площадке с использованием временных фиксирующих механизмов 4 и вспомогательных средств подмащивания 3. Фиксация неполных блок-секций 2 чаще всего осуществляется с помощью болтового соединения.

Блок-секция мансардного этажа собирается по всей ширине без промежуточных опор, при этом сборка производится с учётом выбранного шага пролётов укрупнённой сборки.

На уровне кровли выполняются работы по демонтажу плит перекрытия, расположенных над лестничным пролётом. Затем создаётся лестничный пролёт будущего надстраиваемого этажа. Также устанавливаются вентиляционные трубы и подводятся коммуникации вышерасположенного этажа.

По периметру здания создаётся монолитный железобетонный обвязочный пояс с закладными металлическими деталями, на которые впоследствии будут опираться монтируемые металлические блок-секции. Элементы блок-секций устанавливаются на месте либо отдельными частями, либо сборочными единицами 6.

На уровне надстраиваемого этажа они выравниваются в проектом положении. Опорная конструкция пролётов приваривается к закладным деталям, установленным в монолитном железобетонном поясе. Затем, в процессе монтажа блок-секций, выполняются работы по устройству утеплённой кровли и внутренние отделочные работы по созданию жилых помещений.

Кроме того, использование этого метода монтажа позволяет сократить время реконструкции за счёт укрупнённой сборки и монтажа полносборных проёмов блок-секций заводской готовности. Также упрощается монтаж сборочных единиц и сводится к минимуму негативное воздействие монтажно-демонтажных работ на жильцов здания. При этом используется только одна продольная сторона фасада здания.

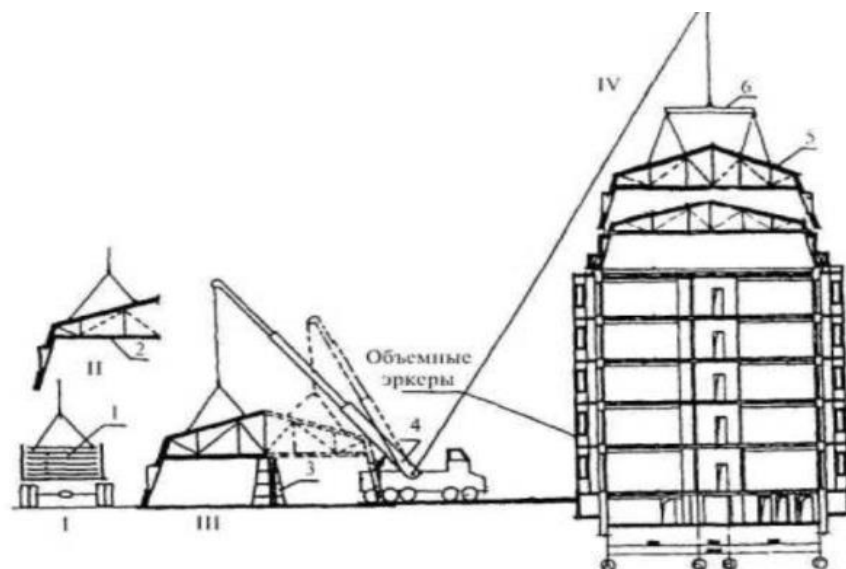


Рис. 2. Принципиальная схема технологии надстройки мансардного этажа укрупненными металлическими блок-секциями без уширения корпуса:

- I – разгрузка половинчатых пролетов блок секции; 1 – грузовой автомобиль с пролетами;
 II – разгрузка металлических пролетов с доставкой в зону сборки в укрупненные блок-секции;
 2 – половина пролета блок-секции;
 III – зона укрупнительной сборки металлических блок-секций; 3 – дополнительные средства подмащивания, строительные леса; 4 – пневмоколесный стреловой кран; IV – монтаж полносборной укрупненной металлической блок-секции надстраиваемого этажа; 5 – укрупнённая блок-секция; 6 – траверса

На рисунке 3 показана принципиальная технология выполнения несущего каркаса из стального профиля с комбинацией (1,2) и с комбинацией легких тонкостенных конструкций (4,6).

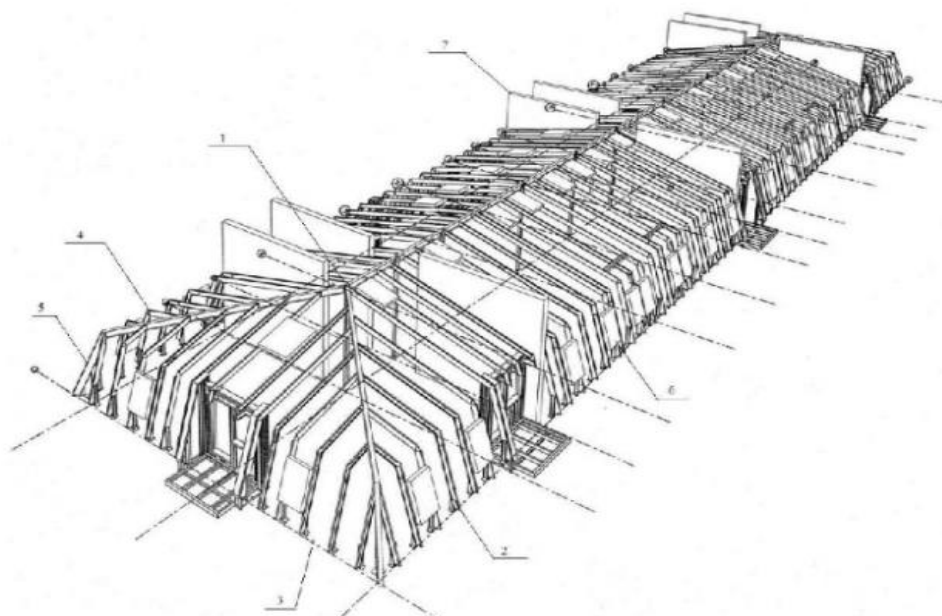


Рис.3. Принципиальная схема технологии надстройки мансардного этажа типовой серии 1-510/5 с применением комбинированного несущего каркаса мансарды:

- 1 – металлические колонны квадратного сечения; 2 – металлические выпуски квадратного сечения; 3 – монолитный железобетонный обвязочный пояс; 4 – типовые раскосы из легких тонкостенных конструкций; 5 – контрофорсы из ЛСТК; 6 – крышная оконная система типа «Velux»; 7 – вентиляционные трубы

После устройства несущего каркаса мансарды, производятся демонтажные работы плит перекрытия, расположенных над лестничным проемом, с дальнейшим устройством лестничного марша до уровня вновь обустроенного мансардного этажа. Каркас мансарды обустраивается при работе малогабаритных кранов, которые поднимают модульные типовые ЛСТК на уровень монтируемого мансардного этажа, где посредством болтовых соединений устанавливаются в проектное положение (рисунок 4).



Рис. 4. Принципиальная схема реконструкции здания с надстройкой мансардного этажа и применением комбинированного несущего каркаса мансарды. Устройство несущего опорного каркаса мансарды

Поэтапно выполняют работы по обустройству мансардного этажа. Сначала занимаются наружной и внутренней отделкой. Затем устанавливают крышу с утеплителем и вентиляционными трубами. После этого возводят стены между комнатами, но при этом могут изменить планировку квартир.

Рассмотренная технология реконструкции жилого здания типовой серии с надстройкой дополнительного этажа предусматривает выполнения всех работ, касательно замены санитарно-бытовых узлов и иных коммуникаций, улучшение теплотехнических характеристик (утепления фасада, замена оконных и дверных блоков), а также надстройку дополнительного этажа. Этот метод отличается от старого способа надстройки этажа. Он использует легкие материалы, которые хорошо сохраняют тепло и служат долго. Эти материалы соответствуют современным стандартам качества.

На основе анализа технологии строительства мансардного этажа можно сделать вывод, что в отличие от строительства, при реконструкции нет необходимости использовать мощные подъёмные механизмы. Это позволяет проводить работы без отселения и без создания неудобств для жильцов, а также минимизировать использование придомовой территории в качестве строительной площадки. При строительно-монтажных работах можно использовать малогабаритные стационарные краны или лебёдки, установленные на крыше здания.

Значительные положительные показатели рациональности выбора технологии реконструкции здания типовой застройки с надстройкой мансардного этажа рекомендуются для типового применения в решении жилищных проблем современных городов.

Литература

1. Аверьянов, В.К. Концепция развития инженерной инфраструктуры при вторичной застройке жилых кварталов с одновременной реконструкцией домов первых массовых серий / В.К. Аверьянов, С.Н. Булгаков, С.А. Чистович // Промышленное и гражданское строительство. – 1997.
2. Реконструкция жилых ЗДАНИЙ Часть II Технологии реконструкции жилых зданий и застройки / А.А. Афанасьев, Е.П. Матвеев – Москва, 2008- 458стр.

3. Ройтман, А.Г. Ремонт и реконструкции жилых и общественных зданий [Текст] / А.Г. Ройтман, Н.Г. Смоленская. – М.: Стройиздат, 1978. – 316 с.

4. Шихов, А.Н. Реконструкция гражданских и промышленных зданий: монография/ А.Н. Шихов // М.-во с.-х. РФ, ФГБОУ ВПО Пермская гос. с.-х. акад. им. акад. Д.Н. Прянишникова. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2015. – 399 с.

Attic reconstruction technologies based on typical buildings

E.V. Dobrokhodova^a, O.E. Volkova

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^adobro.ekaterina96@yandex.ru

Keywords: reconstruction, mansard, technology, type series, research

In this article, the existing solutions on the technology of the superstructure of the attic floor, on the building of the typical project of the series 1-510, were considered. The considered technologies of reconstruction of the residential building provides for the implementation of all works, concerning the replacement of sanitary and household units and other communications, improvement of thermal characteristics (facade insulation, replacement of window and door units), as well as the addition of an additional floor. Based on the analysis of the construction technology of the attic floor, it can be concluded that, unlike construction, there is no need to use powerful lifting mechanisms during reconstruction, which allows works to be carried out without settling and without creating inconveniences for residents, as well as minimize the use of the yard as a construction site.

УДК 691

О вопросе свойств и потенциального применения композитов из мягколиственной древесины в строительстве

А.Н. Ефремов, Ц.О. Ностаев, Е.А. Коткина, А.Д. Лихолетов., Д.С. Русаков^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: древесина, утилизация, композиты, прочность, выделение формальдегида

В данной статье рассматриваются аспекты повторного использования отходов, образующихся при переработке древесины мягких лиственных пород. Установлено, что захоронение техногенных отходов на свалках не является оптимальным решением, а применение древесных остатков для получения тепловой энергии ограничивается осенне-зимним периодом. Обосновано, что наилучший вариант использования отходов переработки древесины мягких лиственных пород – это создание композитов, поскольку спрос на недорогие строительные материалы непрерывно растет. Производство древесно-цементных материалов из мягколиственной древесины практически не ведется из-за наличия в ней водорастворимых сахаридов, которые негативно влияют на процесс гидратации цемента. Для минимизации неблагоприятного воздействия экстрагируемых веществ рекомендуется использовать карбамидоформальдегидный клей в качестве связующего. Получены математические зависимости прочности композита от расхода клея, древесины и времени выдержки после формирования. Установлены параметры для производства композита. Определены методы снижения выделения свободного формальдегида из композитов.

Доля деревянного домостроения составляет приблизительно 20% от общего объема новых жилых зданий, вводимых в эксплуатацию. Увеличение спроса на доступное жилье с комфортными условиями проживания способствовало росту объемов деревянного строительства. Применение древесных материалов в создании жилых объектов и оптимизация взаимодействия между человеком, материалами и окружающей средой содействуют формированию комфортной жизненной среды [1,2]. Для поддержания конкурентоспособности древесные материалы, используемые в деревянном домостроении, должны не только отвечать стандартам экологической безопасности, но и отличаться доступной ценой. Древесина признана самым экологически чистым и возобновляемым строительным материалом. Однако мягколиственные породы имеют низкие эксплуатационные характеристики по сравнению с хвойными, что снижает их популярность. Интенсивная добыча и переработка хвойного сырья привели к его нехватке в центральных регионах европейской части страны. Тем не менее, значительные запасы, высокая скорость роста и более низкая стоимость мягколиственной древесины по сравнению с хвойной делают ее использование перспективным вариантом.

Существуют определенные сложности, связанные с утилизацией отходов механической обработки, которые составляют около 40% от общего объема перерабатываемого сырья. Утилизация техногенных отходов на полигонах приводит к захламлению территорий и наносят значительный экономический ущерб. Оценка предотвращенного экологического ущерба, связанного с недопущением захламления земель несанкционированными свалками, а также ликвидацией уже существующих несанкционированных свалок или уменьшением площадей для размещения отходов, осуществляется по следующей формуле [3,4]:

$$Y = \sum S_j \cdot K_{nj}, \quad (1)$$

где S_j – это площадь земель, которую удалось защитить от захламления (ликвидировав выявленное захламление или уменьшив площади объектов для размещения отходов) в течение отчетного периода, в гектарах; K_{nj} – коэффициент природно-хозяйственной значимости почв и земель j -ного типа.

Переработка отходов в тепловую энергию для отопления зданий и сооружений оказывается эффективной лишь в осенне-зимний период. Поэтому из отходов переработки древесины МЛП наиболее целесообразно производить композиты, так как спрос на недорогие строительные материалы постоянно растет.

Однако при производстве древесно-цементных композитов из мягколиственной древесины возникают определенные трудности. Наличие растворимых в воде сахаридов значительно затрудняет процесс гидратации цемента в таких композитах. Щелочная среда цементного раствора способствует выделению этих веществ из древесины, известных как "цементные яды". Чтобы снизить их негативное воздействие на прочность древесно-цементных композиций, активно применяются различные технологические приемы. Эти методы включают частичное удаление вредных веществ из древесного заполнителя, а также преобразование сахаридов в нерастворимые или безопасные для цемента соединения. Процессы "минерализации" древесного заполнителя представляют собой достаточно сложные операции, требующие многоступенчатой обработки заполнителя с использованием различных химикатов или продолжительной экспозиции.

Для уменьшения негативного влияния моносахаридов на прочность древесных композиций предлагается использовать быстротвердеющие вяжущие, минерального, и органического происхождения. Это позволит сократить время воздействия сахаридов на вяжущие компоненты. В рамках проведенного исследования был обоснован состав смесей для получения следующих строительных материалов: гипсостружечных плит, где соотношение компонентов по массе составляет гипс: древесина: вода (10:3:9); и цементно-гипсового арболита со следующими пропорциями: гипс: цемент: древесина: вода (8:12:7:15).

Разработаны условия получения композита с применением быстротвердеющего вяжущего – водостойкого карбамидоформальдегидного клея холодного отверждения [5,6]. Проведено исследование влияния расхода дробленки древесины березы, карбамидоформальдегидного клея и продолжительности выдержки после формования на прочность клееного арболита по плану второго

порядка В-3. Постоянные факторы: порода – береза; влажность древесины 8%; клей на основе смолы КФ120-65. Переменные факторы варьировались в следующих пределах: расход древесины для изготовления 1 м³ арболита (X_1) от 175 до 233 кг/м³; расход клея для изготовления 1 м³ арболита (X_2) от 262 до 380 кг/м³; продолжительность выдержки после формования (X_3) от 3 до 9 суток. В результате эксперимента получено уравнение регрессии, которое адекватно описывает процесс при 5% уровне значимости в кодированном виде:

$$Y = 1,1 + 0,12X_1 + 0,32X_2 + 0,084X_3 + 0,04X_{12} - 0,035X_{22} - 0,038X_{32}, \quad (2)$$

Влияние различных переменных на прочностные характеристики композита представлено на рисунке 1.

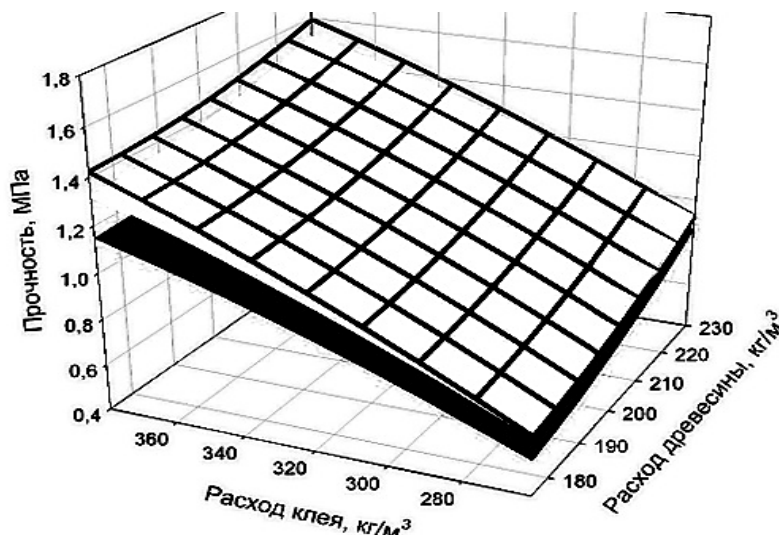


Рис. 1. Зависимость прочности композита при сжатии от расхода клея, и продолжительности выдержки после формования: 3, 6 и 9 суток

С увеличением количества клея и древесины отмечается рост прочности клееного арболита. После выдержки материала в течение 6 суток его прочностные свойства изменяются незначительно. Таким образом, были определены условия для получения композита путём решения оптимизационной задачи с ограничением прочности в 1 МПа: количество древесины должно составлять 190÷195 кг/м³, а количество клея – 262÷270 кг/м³; период выдержки после формования составляет 6 суток.

Существуют методы, позволяющие уменьшить выделение свободного формальдегида из различных композитов, такие как применение природных клеев и полимерных микрочастиц, способных поглощать формальдегид в процессе склеивания [7-10].

Другим подходом к снижению содержания свободного формальдегида является частичная замена синтетических клеевых материалов на нетоксичные вещества с хорошей адгезией к древесине. К примеру, возможно добавление экстракта дубовой коры в карбамидоформальдегидные клеи для снижения токсичности при сохранении прочности соединений.

Для обоснования применения композитов на базе карбамидоформальдегидного клея в жилищном строительстве было проведено исследование токсичных веществ с использованием хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе "6850 Network GC System" компании "Agilent Technologies" (США). После 12 дней выдержки в паровоздушной смеси не обнаружено микропримесей формальдегида.

Таким образом, можно сделать несколько выводов. Хранение техногенных древесных отходов на свалках нецелесообразно, а использование их для отопления ограничено зимним периодом. Учитывая высокие теплоизоляционные свойства древесины, предлагается использовать мелкие отходы для производства теплоизоляционных строительных материалов с карбамидоформальдегидным клеем в качестве вяжущего. Определены параметры для производства стружечно-клеевого композита. Хроматограмма подтвердила отсутствие формальдегида в смеси после 12 суток.

Литература

1. Аболенцева А.А. Анализ рынка модифицированной древесины в строительстве: справочный каталог / А.А. Аболенцева, Т.Ю. Малеткина, Е.С. Долманова // Материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., 14-16 марта 2017 г., Томск: Изд-во ТГАСУ, 2017. - С. 386-389.
2. Батин М.О. Эксплуатационные свойства древесины, модифицированной полимерными композициями с нанодобавками / М.О. Батин, А.П. Пичугин // Известия высших учебных заведений. Строительство. - 2017. - С. 42-50.
3. Варанкина Г.С., Ермолаев Б.В., Гусаков Д.С. Формирование низкотоксичных композиционных материалов с использованием «пектола» // Современные проблемы переработки древесины. Междунар. науч.-практ. конф. СПб.: СПбГЛТУ, 2014. С. 33-37.
4. ГОСТ 16483.7-71 Межгосударственный стандарт. Древесина. Методы определения влажности.
5. Залипаев А.А. Технология низкотемпературного склеивания хвойного шпона: автореф. дис. канд. техн. наук. СПб., 2004. 20 с.
6. Лавлинская О.В. Разработка клеевых композиций для производства фанеры пониженной токсичности: автореф. дис. канд. техн. наук. Воронеж, 2004. - 16 с.
7. Трошин Д.П. Новые связующие для производства фанеры с низким классом эмиссии формальдегида // Использование смол и клеев. Междунар. конф. Санкт-Петербург, 8-11 апр.: 2008 г. – СПб., 2008.- С. 78.
8. Шамаев В.А. Модификация лиственной древесины: Обзорная информация. - М.: ВНИПИЭИлеспром, 1980. - 32 с.
9. Хухрянский П.Н. Прессование древесины. - М.: Лесная пром-сть, 1964. - 348 с. 3. ГОСТ 16483.2-70 Древесина. Метод определения условного предела прочности при местном смятии поперек волокон
10. Платонов А.Д., Снегирева С. Н., Киселева А.В., Мозговой Н.В. Получение прессованной древесины с заданными показателями качества / Повышение эффективности управления устойчивым развитием лесопромышленного комплекса : Всероссийской научн-практ. конф. посвященной 90-летию Воронежского государственного лесотехнического университета имени Г.Ф. Морозова Всероссийской научной конференции (15-16 октября 2020 г. Воронеж. – Воронеж. – 2020. С. 359-364.)

On the issue of properties and potential applications of softwood composites in construction industry

A.N. Efremov, C.O. Nostaev., E.A. Kotkina, A.D Likholetov, D. S. Rusakov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^adima-ru25@mail.ru

Keywords: wood, recycling, composites, strength, formaldehyde release

This article deals with the aspects of reuse of waste generated during the processing of soft hardwoods. It is established that the burial of technogenic waste in landfills is not an optimal solution, and the use of wood residues for heat energy is limited to the autumn-winter period. It is substantiated that the best option for utilisation of soft hardwood processing waste is the creation of composites, as the demand for inexpensive building materials is continuously growing. Production of wood-cement materials from soft-leaved wood is practically not carried out due to the presence of water-soluble saccharides in it, which adversely affect the process of cement hydration. To minimise the adverse effect of extractable substances it is recommended to use urea-formaldehyde glue as a binder. Mathematical dependences of composite strength on glue consumption, wood and holding time after formation are obtained. The parameters for composite production are established. Methods of reduction of free formaldehyde emission from composites are determined.

Обзор и анализ стендов для сдвига грунтов по различным поверхностям

С.А. Зеньков^а, П.Ю. Дрюпин, И.С. Бондалет, Д.А. Минеев, К.И. Кабутов

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аmf@brstu.ru

Ключевые слова: адгезия, сдвиговой стенд, напряжение сдвига

В данной статье авторы проводят исследование в области адгезии грунтов к рабочим органам землеройных и землеройно-транспортных машин, которое затруднительно в виду большого количества факторов, влияющих на появление и величину адгезии: внешних факторов; факторов, зависящих от физико-химических свойств грунта; факторов, зависящих от физико-механических свойств поверхности. Задача исследователя обеспечить соблюдение одинаковых условий в процессе всего эксперимента, однако это затруднительно, так как погодные условия могут изменяться в течении часа, а лабораторные установки монтируются на открытом уличном пространстве. Авторами предложена модель стенда, решающая данную задачу.

Производство землеройных и землеройно-транспортных работ на грунтах, обладающих высокой липкостью, затруднено тем, что налипший грунт оказывает ряд негативных воздействий, как на рабочий орган (например, уменьшает полезный объем ковша), так и на процесс копания (например, увеличение лобового сопротивления копанию). Липкость влажных связных грунтов обусловлена возникновением адгезионных сил между поверхностью рабочих органов и грунтом [3,4,5].

Адгезионные силы, возникающие между поверхностью рабочего органа и грунтом, являются сложным явлением, зависящий от многих факторов, которые можно объединить в группы:

1. *Внешние факторы.* К данной группе факторов можно отнести факторы, зависящие от природно-климатических условий (например, температура окружающей среды, влажность воздуха, ветренность, давление воздуха и др.).
2. *Факторы, зависящие от физико-химических свойств грунта.* К данной группе можно отнести такие факторы как: влажность грунта, дисперсность грунта, температура грунта и др.
3. *Факторы, зависящие от физико-механических свойств поверхности.* К данной группе факторов можно отнести: материал контактирующей поверхности, качество обработки и температура поверхности контакта и др.

Большая часть известных лабораторных стендов направлена на изучение когезионных сил, возникающих в связных грунтах [1,6,7].

Так, известен стенд [1], авторы А.Л. Крыжановский, Т. Рахмонов, Р.Г. Погосян. Изобретение относится к области механики грунтов и предназначается для определения прочностных характеристик грунтов. Цель изобретения – повышение точности определения параметров сопротивления грунтов сдвигу (рис.1).

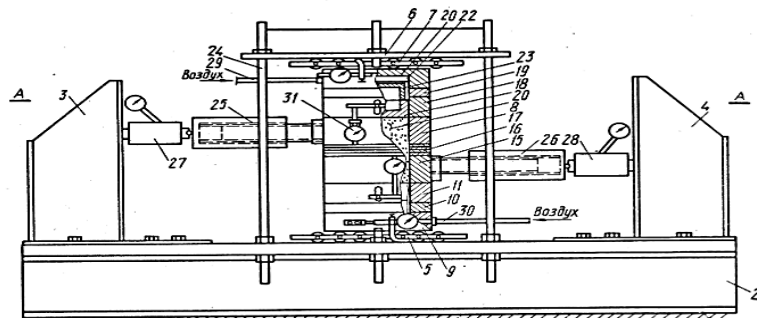


Рис. 1. Схема устройства (Авторское свидетельство 1096527)

Данное устройство (рис. 1) включает платформу 1, неподвижно установленную на ней нижнюю плиту 2, на которой закреплены вертикальные опорные элементы 3 и 4 и размещена роликовая каретка 5, верхнюю плиту 6 с роликовой кареткой 7 и размещенную между роликовыми каретками 5 и 7 камеру 8 для образца грунта. Камера состоит из нижней крышки 9 с прокладками 10 и 11, внутри которой размещены нижний штамп 12, резиновая диафрагма 13 и поршень 14, нижняя обойма 15, установлена на прокладке 11, разрезные кольца 16 и верхняя обойма 17, на которой последовательно установлены прокладки 18 и 19 и верхняя крышка 20, внутри которой размещены верхний штамп 21, резиновая диафрагма 22 и поршень 23. Верхняя и нижняя плиты скреплены между собой затяжными болтами 24. На опорных элементах 3 и 4 закреплены верхний и нижний домкраты 25 и 26 с динамометрами 27 и 28. Домкраты 25 и 26 торцами оперты на обоймы 15 и 17. Крышки снабжены патрубками 29 и 30 для подключения к системе пневматического нагружения (не показано). Для регистрации вертикальных деформаций образца грунта устройство снабжено индикаторами 31 [1].

После завершения фиксации вертикальной деформации грунта начинают испытание его непосредственно на сдвиг. Посредством домкратов 25 и 26 на нижнюю и верхнюю обоймы 15 и 17 прикладывают горизонтальную нагрузку, например статическую, с возрастающими ступенями. Задают величину встречных перемещений обойм 15 и 17, например на 1 посредством домкратов 25 и 26 до стабилизации величин усилий на динамометрах 27 и 28. Затем увеличивают величины горизонтальных перемещений корпусов ступенями, например, до 22 мм со ступенями через 1 мм и аналогичным образом фиксируют величины горизонтальных усилий посредством динамометров. При испытании грунтов непосредственно фиксируют пиковые и остаточные значения величин сопротивления грунта сдвигу [1].

Рассмотрим конструкции лабораторных стендов задачей которых является определение величины адгезионных сил, то есть сил, возникающих между связным грунтом и рабочей поверхностью.

Известна установка для исследования воздействия ультразвука на сцепления и трение грунтов [2] авторов В.И. Баловнева, В.Я. Дворкового, Ю.П. Бакатина, А.Б. Ермилова, Л.А. Хмары.

Изобретение относится к землеройно-транспортной технике и предназначено для исследования воздействия ультразвука на сцепление и трение грунтов. Общий вид установки показан на рис. 2.

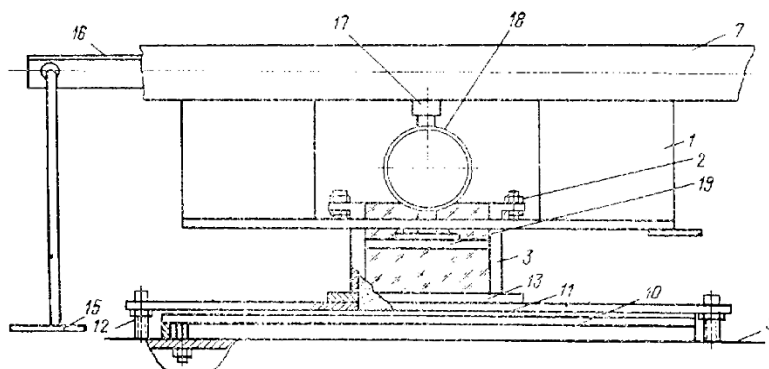


Рис. 2. Общий вид установки (авторское свидетельство 526807)

Каретку (рис. 2) 1 устанавливают в крайнее левое положение. Рамка 3 опирается на сменную накладку 13, укрепленную на кассете И рычаг 16, поворачивая вокруг пальца 21, поднимают вверх. При этом серьга 17, тензозвено 18 и пята 19 перемещаются в приподнятое положение, открывается доступ к рамке сверху для размещения образца грунта. Поворачивая рычаг 16 вокруг пальца 21 в обратном направлении, переводят его в горизонтальное положение. Пята 19 опускается па грунт сверху. На подставку 15 помещают требуемый груз. Кассету устанавливают с зазором между рамкой и излучателем. Для этого вначале осуществляют подъем рамки вращением гаек, перемещающихся по шпилькам 2 вверх [2].

Кассету 11 поднимают аналогичным образом, вращая гайки, находящиеся в шпильках 12. Образец грунта при этом остается на месте за счет пригрузки и опирается на поверхность 10 ультразвукового излучателя. Включают питание ультразвукового излучателя и привод

перемещения каретки. Параллельно осуществляют регистрацию тяги и величину вертикальной пригрузки. Сдвиг грунта происходит по зазору между верхней поверхностью кассеты с накладкой 13 и рамкой 3. После проведения испытания рамку 3 освобождают от грунта, для чего каретку 1 перемещают за поверхность 10 излучателя, и грунт высыпается из рамки вниз под действием пригрузки. С подставки 15 удаляют груз, а рычаг 16 переводят в вертикальное положение. Изменяя толщину сменной накладки 13, проводят исследования при различных расстояниях от плоскости сдвига до поверхности ультразвукового излучателя [2].

Еще один сдвиговой стенд [8] авторов В.И. Баловнева, Ю.П. Бакатина, С.А. Зенькова, С.В. Журавчук. Изобретение относится к строительству и может быть использовано для определения влияния различных факторов на напряжение сдвига различных материалов и грунтов по металлической поверхности при ультразвуковом воздействии (рис. 3).

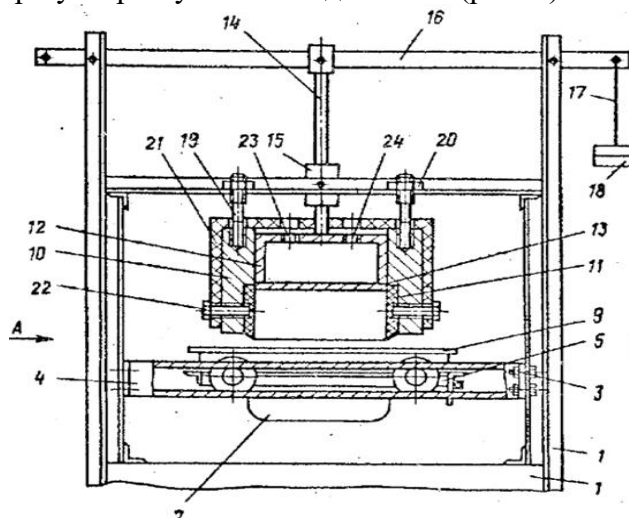


Рис. 3. Общий вид установки (авторское свидетельство 1310696)

Сдвиговой стенд (рис. 3) содержит металлическую раму 1 с регулировочными винтами 2 и закрепленными на ней при помощи болтовых соединений 3 с возможностью вертикального перемещения направляющими 4, каретку 5, снабженную катками 6 и установленную подвижно в направляющих 4, жестко закрепленный на каретке 5 источник 7 ультразвуковых колебаний, например магнитострикционный, с теплоизолированным корпусом 8 и излучающей поверхностью 9 и цилиндрическую обойму 10 без дна с размещенными внутри и концентрично ее оси съемным кольцом 11 и штампом 12 с крышкой 13. Штамп 12 жестко связан со штангой 14, которая установлена подвижно с возможностью вертикального перемещения в жестко закрепленной на раме 1 направляющей втулке 15 и соединена шарнирно с нагрузочным рычагом 16, на свободном, конце которого подвешена подставка 17 со съемными (сменными) грузами 18. Обойма 10 без дна посредством шпилек 19 с гайками 20 с возможностью регулировки прикреплена к раме 1 и снабжена теплоизоляционным кожухом 21 и двумя болтами 22 для фиксации - в ней съемного кольца 11. Кольцо 11 из пластмассы, например ударопрочного полиэтилена высокого - давления, выполнено с внутренним диаметром, равновеликим наружному диаметру штампа 12. Последний выполнен полым с отверстиями 23 и 24 с одной стороны для подвода и отвода хладагента и герметично закрыт крышкой 13. Теплопроводность материала крышки 13 больше теплопроводности материала штампа 12. Полости штампа 12 и корпуса 8 источника 7 ультразвуковых колебаний заполнены хладагентом, например - этиленгликолем, и соединены теплоизолированными трубопроводами (не показаны) через трехходовой кран 25, охладитель 26 и кран 27 и источником хладагента - емкостью 28 [8].

Исследование процесса возникновения адгезионных сил между поверхностью рабочих органов и грунтов затруднено тем, как отмечалось ранее, что на величину адгезии влияет множество факторов. И для детального и точного изучения процесса появления адгезии грунта к поверхностям рабочих органов, а также, для определения значимости факторов, влияющих на величину адгезионных сил, в лабораторных условиях, необходимо строго соблюдать величину всех факторов.

На рассмотренных стендах, выдержать значения внешних факторов (таких как температура окружающей среды, ветреность, влажность воздуха и т.д.) в необходимых пределах или значениях для исследователя достаточно трудная задача. Особенно соблюдение данных факторов необходимо, когда температура окружающей среды является отрицательной.

Предлагаемая конструкция лабораторной установки «Сдвиговой стенд» представляет собой установку (рис. 4), смонтированную в изолированную камеру, в которой на протяжении всего экспериментального исследования возможно установить и сохранить показатели внешних факторов на одном уровне.

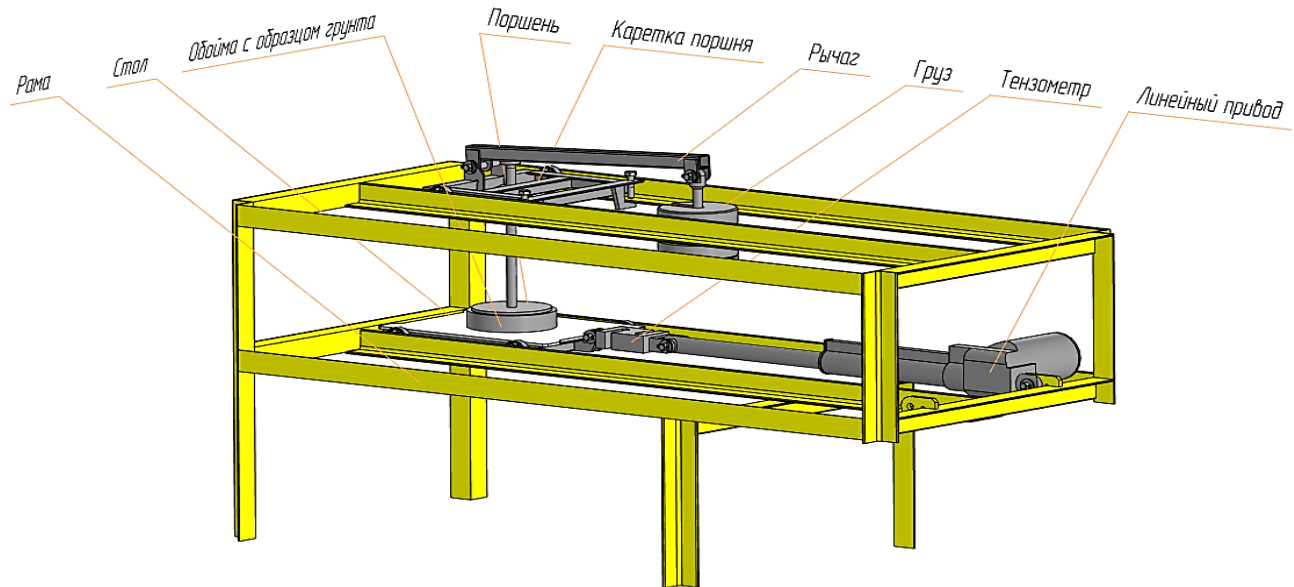


Рис.4. Установка «Сдвиговой стенд»

Подвижная установка представляет собой жестко смонтированную раму, на которой по нижнему ярусу перемещается стол (имитатор рабочей поверхности) с помещенным на нем образцом грунта в обойме. На верхнем ярусе рамы установлена каретка поршня, сам поршень, который передает давление прижатия на образец грунта. Необходимое давление прижатия достигается путем подвешивания груза на рычаг, соединенного с поршнем.

Усилие (напряжение) сдвига измеряется следующим образом. Подвижный стол, с которым образец грунта соприкасается перемещается по средствам линейного привода, а обойма с грунтом остается неподвижной относительно рамы. В связи с чем, тензометр, установленный между подвижным столом и линейным приводом, снимает показания усилия (напряжения) сдвига, которое возникает между рабочей поверхностью и образцом грунта.

Данная конструкция лабораторного стенда позволяет устанавливать значения внешних факторов на одном уровне, что приводит к более точным результатам измерений, а также дает преимущество по проведению испытаний вне зависимости от природно-климатических условий, что в свою очередь сокращает время проведения эксперимента.

Литература:

1. Авторское свидетельство №1096527 СССР. Способ испытания грунтов на сдвиг и устройство для его осуществления / А.Л. Крыжановский, Т. Рахманов, Р.Г. Погосян – Заявка № 903468 от 02.09.1983; опублик. 06.07.84, Бюл. №12.
2. Авторское свидетельство №526807 СССР. Установка для исследования воздействия ультразвука на сцепления и трения грунтов / В.И. Баловнев, В.Я. Дворковой, Ю.П. Бакатин, А.Б. Ермилов, Л.А. Хмара – Заявка № 1967608/33 от 31.10.1973; опублик. 30.08.76, Бюл. №32.
3. Wang X.L., Ito N., Kito K. Study on reducing soil adhesion to machines by vibration. In: Proceedings of the 12th International Conference of ISTVS, 7-10 October, 1996 (Yu Q; Qiu L, eds). 1996. P. 539–545. China Machine Press, Beijing, China.
4. Заднепровский Р.П. Теория трения скольжения. Волгоград: Offset. 2005. 51 с.

5. Заднепровский Р.П. Рабочие органы землеройных и мелиоративных машин и оборудования для разработки грунтов и материалов повышенной влажности. М.: Машиностроение, 1992. 176 с.
6. Zenkov S.A., Kirichenko O.P., Mineev D.A. Reducing adhesion of soil to the earth-moving machines using piezoceramic transducers // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2017. № 4. С. 56-58.
7. ООО «Геоинжпротехнологии». Мобильная сдвиговая установка для испытания грунтов МСУ-2. - ULR: <http://geoingpromtex.ru/msu-2.html/> (дата обращения: 30.03.2025);
8. Патент №1310696 СССР. Сдвиговой стенд / В.И. Баловнев, Ю.П. Бакатин, С.А. Зеньков, С.В. Журавчук – Заявка №3992052 от 12.12.1985; опубл. 15.05.1987, Бюл. №18.

Review and analysis of soil shear stands on various surfaces

S.A. Zenkov,^a P.Yu. Dryupin, I.S. Bondalet, D.A. Mineev, K.I. Kabutov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^amf@brstu.ru

Keywords: adhesion, shear stand, shear stress

In this article, the authors conduct a study in the field of soil adhesion to the working bodies of earthmoving and earthmoving-transport machines, which is difficult due to a large number of factors affecting the occurrence and magnitude of adhesion: external factors; factors depending on the physical and chemical properties of the soil; factors depending on the physical and mechanical properties of the surface. The task of the researcher is to ensure compliance with the same conditions during the entire experiment, but this is difficult, since weather conditions can change within an hour, and laboratory installations are mounted in an open street space. The authors propose a model of the stand that solves this problem.

УДК 621.879

О возможности применения пьезокерамических излучателей для снижения адгезии грунтов при их разработке

С.А. Зеньков^a, Д.А. Минеев^b, П.Ю. Дрюпин, И.С. Бондалет, П.Д. Быков

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^amf@brstu.ru, ^bmineev_67@mail.ru

Ключевые слова: адгезия, пьезокерамические излучатели, очистка, ковш

Проблема разработки влажного связного грунта машинами для земляных работ возникает во всех температурных диапазонах окружающей среды. В данной статье рассматривается вопрос использования одного из методов борьбы с адгезией грунта на ковш экскаватора такого как – комбинированный с использованием пьезокерамических излучателей. При работе пьезокерамические преобразователи нагреваются, что в сочетании с высокочастотной вибрацией дает на выходе комбинированное воздействие (термоакустическое). Их действие основано на явлении обратного пьезоэлектрического эффекта. Преимуществом использования пьезокерамических излучателей является их компактность и возможность равномерного размещения по поверхности ковша.

При разработке влажных грунтов (особенно при минусовой температуре) происходит намерзание и налипание грунта на рабочие органы, что существенно снижает производительность экскаваторов. Это снижение – результат уменьшения полезной емкости ковшей за счет неполной

выгрузки, роста сопротивления при копании в результате налипания влажного грунта к ковшу, увеличения сопротивления входа в ковш, роста простоев экскаваторов ввиду необходимости очистки ковшей. Также возрастают энергетические потери из-за роста сил трения, и ухудшается качество выполняемых работ. Доля силы трения при копании и планировке достигает 30-70% от общего сопротивления копанию, а производительность снижается в 1,2- 2 раза.

Существует четыре группы методов устранения адгезии грунтов к поверхностям рабочих органов землеройных машин: методы создания на границе контакта промежуточного слоя, методы, способствующие ослаблению адгезионных связей за счет внешнего (интенсифицирующего) воздействия, конструктивно-технологические методы, комбинированные методы. По характеру и принципу действия методы и средства для борьбы с прилипанием и примерзанием грунтов к рабочим органам землеройных машин можно разделить на профилактические средства (предотвращение адгезии) и средства для очистки ковша (восстановление эвакуирующей способности грунта) [1].

Известно, что наиболее эффективны для борьбы с адгезией грунта комбинированные методы, к которым относится применение пьезокерамических излучателей. При работе пьезокерамические преобразователи нагреваются, что в сочетании с высокочастотной вибрацией дает на выходе комбинированное воздействие (термоакустическое). Их действие основано на явлении обратного пьезоэлектрического эффекта. Преимуществом использования пьезокерамических излучателей является их компактность и возможность равномерного размещения по поверхности ковша, что будет являться устройством для обогрева ковша и ультразвукового воздействия [2-4, 8-10].

Рассмотрим пьезокерамические излучатели, наиболее подходящих для использования их на рабочих органах строительно-дорожных машин. Основные физико-механические характеристики пьезокерамических излучателей представлены в табл.1 [7,8]

Таблица 1

Основные физико-механические характеристики пьезокерамических излучателей

Параметр	Символ	Единица измерения	Марка материала			
			ЦТС-19	ЦТБС-3	ПКВ-460	PZT-40
1	2	3	4	5	6	7
Относительная диэлектрическая проницаемость	$\varepsilon_{33}^T/\varepsilon_0$	1	1650	2325	1550	2325
Тангенс угла диэлектрических потерь в слабых полях при $E=25\text{кВ/м}$	$\text{tg } \delta$	1	0,030	0,012	0,003	0,003
Коэффициент электромеханической связи	K_p	1	0,56	0,52	0,59	0,61
	K_{31}	1	0,29	0,30	0,33	0,35
	K_{33}	1	0,64	0,64	0,71	0,70
Пьезоэлектрический модуль	$(-) d_{31}$	10^{-12} Кл/Н	155	158	145	158
	d_{33}		360	360	315	360
Частота постоянна	N_p	Hz-м	2,00	2,4	2,24	2,40
Скорость звука	VE1	10^3 м/с	2,95	3,47	3,15	3,6
Упругая податливость	SE11	10^{-12} м ² /Н	15,80	11,10	12,70	10,00
	SE33		16,80	13,90	15,30	12,4
Коэффициент Пуассона	σ	1	0,38	0,30	0,32	0,29
Предел механической прочности при статическом растяжении/сжатии, не менее	сжат.	10^6 Н/м ²	не нормир.	21,60	18,60	21,60
	сжат.		294	392	400	350
Механическая добротность	Q_m	1	90	200	1200	1500
Точка Кюри	T_c	0С	290	180	295	330
Плотность	ρ	10^3 кг/м ³	7,4	7,2	7,60	7,7

При выборе материала для пьезокерамических пластин, был выбран сегнетоэлектрический материал PZT-40 (рис.1).



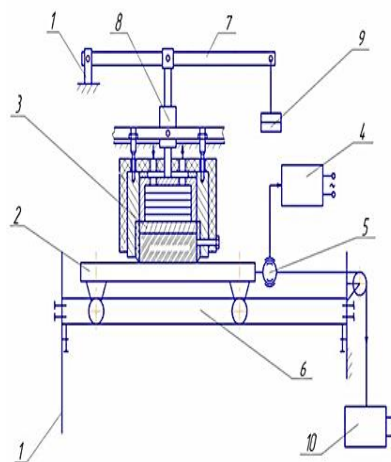
Рис.1 Дисковый пьезокерамический излучатель PZT-40

Этот материал обладает высокой механической добротностью $Q_m = 1500$. Высокое значение добротности необходимо для получения длительных ультразвуковых колебаний. Еще одно из требований, которое предъявляется данному материалу, это малые диэлектрические потери [5]. Диэлектрические потери определяются тангенсом угла диэлектрических потерь и данный материал полностью соответствует данному требованию $\tan(\delta) = 0,003$. Коэффициенты электромеханической связи k_p , k_{33} , k_{31} описывают способность пьезоэлемента преобразовывать энергию из электрической в механическую и наоборот. Каждый из этих коэффициентов должен иметь высокое значение, для качественной работы пьезокерамической шайбы $k_p = 0,61$, $k_{33} = 0,35$, $k_{31} = 0,70$. Плотность пьезокерамической пластины составляет $\rho = 7,7 \cdot 10^3$ кг/м³. Температура Кюри $T_k = 330$ определяет предельную температуру, при которой наступает область фазового перехода в материале (тепловое движение молекул разрушает дипольную структуру материала и пьезоэлектрические свойства исчезают). d ($d_{33} = 36$, $d_{31} = -160$) – пьезомодули (по направлению рабочих деформаций) определяют рабочий диапазон перемещений исполнительного устройства [9].

Все эти характеристики говорят о том, что PZT-40 отлично подходит при выборе материала для пьезокерамических дисков. Для оценки эффективности использования дискового пьезокерамического излучателя PZT-40 планируется произвести эксперименты на стенде сдвигового типа при различной температуре окружающей среды (рис. 2) [7].



а



б

Рис. 2. Сдвиговой стенд:

а – лабораторная установка; б – принципиальная схема;

1 – рама; 2 – каретка; 3 – обойма; 4 – тензометрическая аппаратура; 5 – тензометрический датчик;
6 – направляющая; 7 – нагрузочный рычаг; 8 – втулка; 9 – груз; 10 – приводной механизм

Сдвиговой стенд позволяет определить сдвиговое усилие, которое возникает при взаимодействии грунта с имитатором ковша, когда на зону контакта не действует тепловое излучение, при различной внешней температуре и различном давлении прижатия и сравнить его со значениями сдвигового усилия при действии дискового пьезокерамического излучателя.

Литература:

1. Бобцов А.А., Бойков В.И., Быстров С.В., Григорьев В.В., Карев П.В. Исполнительные устройства и системы для микроперемещений. – СПб: Университет ИТМО, 2017 – 134 с.
2. Баловнев В.И., Бакатин Ю.П., Зеньков С.А., Журавчук С.В. Сдвиговой стенд // Авторское свидетельство SU 1310696 A1, 15.05.1987. Заявка № 3992052 от 12.12.1985.
3. Зеньков, С.А. Влияние ультразвукового воздействия на адгезию грунтов к рабочим органам землеройных машин / С.А. Зеньков, К.А. Игнатьев // Системы. Методы. Технологии. 2012. № 2. С. 43-45.
4. Зеньков, С.А. Устранение налипания грунта на рабочие органы землеройных машин с использованием пьезокерамических излучателей / С.А. Зеньков, К.А. Игнатьев, А.С. Филонов, Н.А. Балахонов // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. 2013. Т. 1. С. 64-72.
5. Зеньков, С.А. Снижение адгезии грунтов к рабочим органам землеройных машин при помощи высокочастотного воздействия / С.А. Зеньков, А.С. Козик, О.А. Буйлов // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2011. Т. 2. С. 88-92.
6. Piezoelectric ceramic supplier | soft & hard piezo ceramic materials | In HS. - ULR: <https://www.he-shuai.com/> (дата обращения 15.04.2025 г).
7. Пьезокерамика Аврора-ЭЛМА. - ULR: [<https://avrora-elma.ru/>] (дата обращения 21.04.2025 г).
8. Средства и способы предотвращения прилипания и примерзания горной массы к металлическим рабочим поверхностям // Сборник научных трудов. – Челябинск: НИИОГР, 1972. 36 с.
9. Ультразвуковые процессы в производстве изделий электронной техники: в 2-х т. / С.П. Кундас, В.Л. Ланин М.Д. Тявловский и др. Под общ. ред. акад. НАН Беларуси А.П. Достанко. – Мн.: Бестпринт, 2002.-404 с.
10. Ультразвуковые процессы в производстве изделий электронной техники: в 2-х т. / С.П. Кундас, В.Л. Ланин М.Д. Тявловский и др. Под общ. ред. акад. НАН Беларуси А.П. Достанко. – Мн.: Бестпринт, 2002.-404 с

On the possibility of using piezoceramic emitters to reduce soil adhesion during their development

S.A. Zenkov^a, D.A. Mineev^b, P.Yu. Dryupin, I.S. Bondalet, P.D. Bykov

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, 665709, Russian Federation

^amf@brstu.ru, ^bmineev_67@mail.ru

Keywords: adhesion, piezoceramic, radiators, cleaning, bucket

The problem of developing wet cohesive soil by earthmoving machines arises in all temperature ranges of the environment. This article discusses the issue of using one of the methods of combating soil adhesion to the excavator bucket, such as a combined method using piezoceramic emitters. During operation, piezoceramic transducers heat up, which, in combination with high-frequency vibration, produces a combined effect (thermoacoustic). Their action is based on the phenomenon of the inverse piezoelectric effect. The advantage of using piezoceramic emitters is their compactness and the possibility of uniform placement over the surface of the bucket.

УДК 666.97

Операционный контроль качества строительной продукции на ООО «КБЖБ»

П.В. Кабин^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аkabinpetr40@gmail.com

Ключевые слова: контроль качества, операционный контроль, преднапряжённые изделия, натяжение арматуры

В статье описывается пооперационный контроль качества при производстве железобетонных изделий (ЖБИ) на ООО «КБЖБ». Изготовление железобетонных изделий предусматривает подготовку форм, армирование, укладку и уплотнение бетонных смесей, тепловую обработку изделий с последующей распалубкой. При подготовке форм предусматривается проверка геометрических размеров, контроль чистки и смазки. Контроль качества поставляемой арматуры по сертификатам и выборочный контроль прочности на разрывной машине в качестве входного контроля дополняется контролем качества сварных соединений и временных анкеров для преднапряжённой арматуры. Контроль температуры нагрева пирометром «Кельвин Компакт 1300» и уровня напряжения арматуры с помощью ДО-60С-МГ4.03 обеспечивают требуемую точность предварительного натяжения арматуры. Контроль удобоукладываемости бетонной смеси и прочности бетона после тепловлажностной обработки завершают операционный контроль при изготовлении ЖБИ, а итоговая оценка качества готовых изделий выполняется приёмочным контролем.

Качество выпускаемой продукции зависит от правильной разработки, в соответствии с современными требованиями, технической документации и эффективной организации технологических процессов. Контроль качества на предприятии подразделяется на входной, операционный и приёмочный (рис. 1.). Входной контроль проводится на начальных этапах производственного процесса и направлен на оценку качества сырья, материалов или комплектующих, поступающих на предприятие. Операционный контроль выполняется во время или после завершения технологических операций с целью своевременного предотвращения отступлений от требований проектной и нормативной технической документации при изготовлении изделий. При приёмочном контроле качества осуществляется контроль готовой продукции с целью установления пригодности к поставке или использованию по назначению.

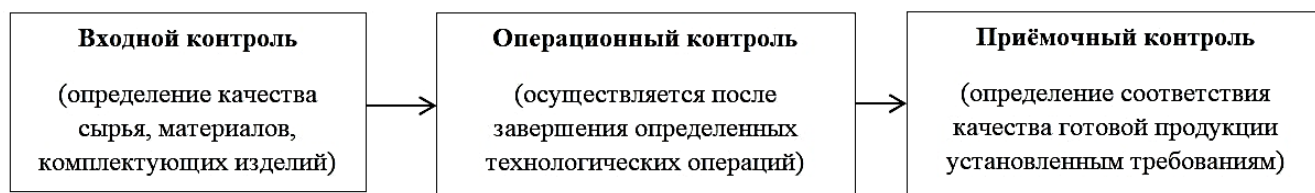


Рис. 1. Схема организации технического контроля на предприятии

На сегодняшний день Комбинат Братскжелезобетон единственное предприятия в г. Братске и в Иркутской области, которое занимается выпуском широкой номенклатуры железобетонных изделий для строительства жилых и производственных зданий, товарного бетона и элементов благоустройства. А также комбинат оказывает услуги по автомобильным поставкам ЖБИ, бетона и инертных материалов.

Основная технологическая схема КБЖБ представлена на рис. 2.

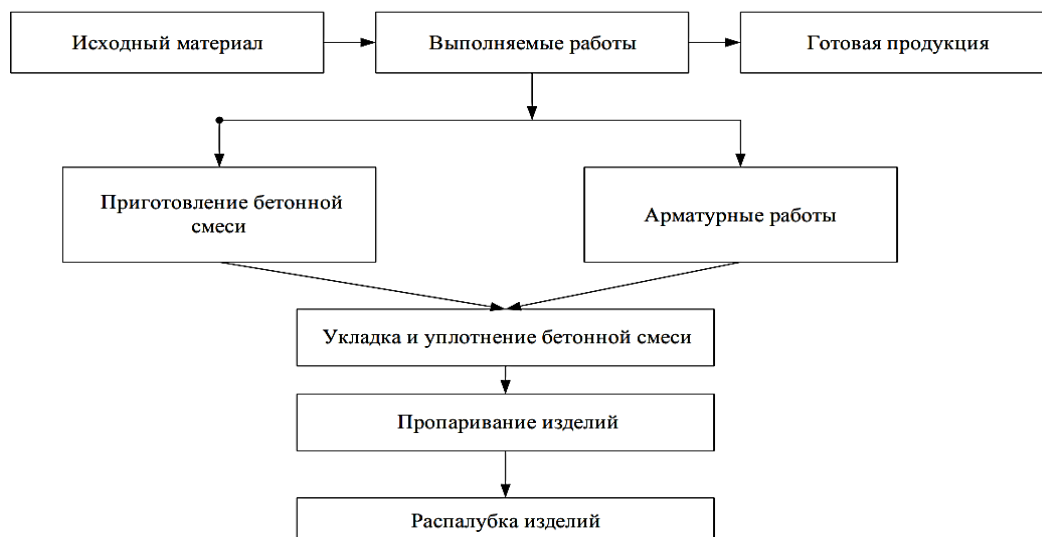


Рис. 2. Технологическая схема производства на заводе ООО КБЖБ

Изготовление железобетонных изделий включает следующие технологические процессы: подготовка форм, армирование, укладка и уплотнение бетонных смесей, тепловая обработка изделий и распалубка [3].

В формовочных цехах комбината процесс изготовления изделий начинается с подготовки форм. При поступлении формы со склада на приёмочный пост мастер формовочного цеха совместно с технологом и контролёр-лаборантом принимают опалубку. В первую очередь проводится визуальный осмотр опалубки на наличие: ржавчины, шероховатостей, вмятин на лицевой поверхности. Если имеется ржавчина на поверхности опалубки, то существует несколько способов её устранения:

- наносится смазочный состав Экол-ЭКС-4, присыпая цементом, после чего ветошью вытирают поверхность и повторно проводят операцию.
- при помощи угловой шлифовальной машинки (болгарка) очищаются небольшие участки
- для больших участков (ПДН, ПАГ, ребристые плиты) используется мозаично-шлифовальная машина с корщётками на рис. 3.



Рис. 3. Мозаично-шлифовальная машина с корщётками

Далее при помощи металлической рулетки измеряют габаритные размеры формы в пределах допускаемых отклонений в соответствии с проектом или по согласованию с заказчиком. В формах для преднапряжённых изделий контролируют расстояние между упорами с точностью до миллиметра (табл. 1). Металлическим угольником проверяют углы отклонения от перпендикулярности бортов к поддону собранной формы.

Таблица 1

Предельные отклонения размеров между опорными поверхностями упоров

Интервалы номинальных размеров между опорными поверхностями упоров	Предельные отклонения
До 6500	-2
Сыше 6500» 13000	-3
»13000» 19000	-4
»19000	-5

Чистку форм производят сжатым воздухом, тщательно отчищая от остатков бетона и конденсата. После наносят смазочные составы Экол-ЭКС-7 или Экол-ЭКС-4, обладающие достаточной адгезией к металлу и не вызывающие коррозию металлоотнастки. Смазочные составы следует наносить распылителями тонким равномерным слоем и обильнее в районе шарниров. Чрезмерное нанесение смазки приведет к дефектам бетона и появлению масляных пятен на поверхности изделий.

Приемка арматурной стали производится по сертификатам с обязательной проверкой наличия прикрепленных к стали металлических или деревянных бирок, которыми завод-изготовитель снабжает каждый пакет или моток арматурной стали [2]. Контролер-лаборант от каждой новой партии отбирает по 3 образца арматуры для испытания при помощи разрывной машины Р-10. Испытания арматуры проводятся согласно ГОСТ 12004-81 и ГОСТ 34028-2016.

При изготовлении сеток из гладкой стержневой арматурной стали класса А240 (А-I) свариваются все пересечения стержней для рабочей арматуры. В сетках с рабочей арматурой периодического профиля (стержневой и проволоочной) допускается сварка пересечений стержней через одно или через два пересечения в шахматном порядке, если в рабочих чертежах отсутствуют специальные указания. Два крайних стержня в сетках должны быть сварены во всех пересечениях [1].

Для напрягаемой арматуры, закрепляют на концах временные концевые анкера в виде приваренных коротышей или стальных опрессованных в холодном состоянии шайб (рис. 4). Временные концевые анкера отбирают по 3 образца и испытывают их на разрывной машине Р-10.



Рис. 4. Временные концевые анкера

Арматурные сетки, каркасы и закладные детали необходимо устанавливать в форму в соответствии с требованиями действующих стандартов и проектной документации. Для обеспечения защиты арматуры от контакта с поверхностью устанавливают пластиковые фиксаторы различных форм (рис. 5.)



Рис. 5. Пластиковые фиксаторы различных форм:

а - х-образный; *б* - потолочная опора (стульчик); *в* - звездочка; *г* - дисковый; *д* - кольцевой

Натяжение арматуры для преднапряжённых конструкций при электротермическом способе производят на автоматизированных установках для нагрева арматуры применяют сталь класса А800 и А1000. За счёт разогрева стержни удлиняются, что позволяет уложить их свободно в упоры форм вручную. При этом обязательно должен быть осуществлен контроль предельной температуры нагрева арматуры, установленной проектной документацией для соответствующих марок сталей. Температуру нагрева контролируют с помощью пирометра «Кельвин Компакт 1300» (рис. 6.). Во избежание снижения предела текучести и временного сопротивления нагретой арматуры температура нагрева не должна превышать значений, приведённых в табл. 2 [3]. Повторный нагрев стержней арматуры не рекомендуется. В случае необходимости, может быть выполнен только после полного её остывания, и до температуры, не превышающей рекомендуемую [2].



Рис. 6. Пирометр «Кельвин Компакт 1300»

Таблица 2

Допустимые значения температуры и время электронагрева арматуры

Класс арматуры	Температура электронагрева		Рекомендуемое время нагрева
	Рекомендуемая	Максимально допустимая	
А600 и А800	400	500	0,5÷5,0
А1000 и А1200	450	500	

После остывания стержней контролёр-лаборант производит контроль напряжения в 3-4-х стержнях в нескольких точках с применением прибора ДО-60С-МГ4.03 и ДО-40П-МГ4.01 – для измерения силы натяжения проволоки (рис.7 а, б.).



Рис.7. Измерители силы натяжения арматуры и проволоки:
а - ДО-60С-МГ4.03, б - ДО-40П-МГ4.01

На этапе формирования изделия бетонную смесь подают непосредственно из БСЦ (бетоносмесительного цеха) по конвейерной ленте в бетоноукладчик. Подготовленную форму доставляют краном на виброплощадку. Формовщик укладывает однородную смесь с соответствующим составом, маркой бетона и объёмом изделия. Составы отличаются пропорциями и их испытывают в лаборатории. Контролёр-лаборант отбирает пробу бетона в форму в виде кубиков для испытания на прочность.

Удобоукладываемость бетонной смеси проверяют для первых трёх формовок в смене с определением осадки конуса.

Параметры уплотнения бетонной смеси на виброплощадках, устанавливаются в зависимости от заданной удобоукладываемости бетона. Допускается применение переносных глубинных вибраторов с учетом радиуса действия вибраторов. После формирования формы отправляют в пропарочные камеры (ТВО). Режим тепловлажностной обработки зависит от времени года и применяемых добавок.

Добавки доставляют в сухом и/или готовом виде (жидком состоянии). Для добавок, поставляемых в сухом виде, рабочий раствор готовится в БСЦ. Проба рабочего раствора отбирается для определения плотности и концентрации. Если же добавка поставляется в готовом виде, то проверяют плотность на соответствие паспортным данным по методикам ГОСТ.

Предпоследний технологический этап – процесс распалубки изделий. Проводится при достижении бетоном распалубочной прочности. По окончании тепловой обработки изделия распалубивают и устанавливают в рабочее положение на кантователи (ПДН, ПАГ).

Для предварительно напряженных изделий перед обрезкой арматуры в лаборатории из двух кубиков, отформованных при бетонировании изделий. Кубики испытывают на сжатие на прессе П-50. Передаточная прочность в зависимости вида изделия нормируется ГОСТ или ТУ на изделие. Если прочность первого образца меньше 60%, то через 5 часов испытывают второй кубик. При достижении бетоном передаточной прочности обрезку стержней преднапряжённых изделий производят электродуговой сваркой.

Далее изделие отправляют на пост приёмочного контроля.

Операционный контроль качества на всех технологических этапах производства обеспечивает требуемое качество выпускаемой продукции.

Литература

1. ГОСТ 23279-2012 Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2019. – 11 с.
2. РТМ 75-95 Руководящие технологические материалы по заводскому производству сборных предварительно-напряженных железобетонных конструкций. Научно-исследовательский, Проектно-конструкторский и технологический институт бетона и железобетона (НИИЖБ). – М., 1995. – 285 с.
3. СП 130.13330.2018 Производство сборных железобетонных конструкций и изделий. СНиП 3.09.01-85 (с Изменениями № 1, 2). – М.: Стандартинформ, 2019. – 36 с.

Operational quality control of construction products at KBZhB LLC

P.V. Kabin^a

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^akabinpetr40@gmail.com

Keywords: operational control, stressed products, reinforcement tension, laboratory supervisor

The article describes the postoperative quality control in the production of reinforced concrete products (ZhBI) at KBZhB LLC. The manufacture of reinforced concrete products involves the preparation of molds, reinforcement, laying and compaction of concrete mixtures, heat treatment of products with subsequent demoulding. When preparing the molds, geometric dimensions are checked, cleaning and lubrication are monitored. Quality control of the supplied fittings according to certificates and selective control of tensile strength as an input control is complemented by quality control of welded joints and temporary anchors for prestressed fittings. The control of the heating temperature with the Kelvin Compact 1300 pyrometer and the valve tension level using DO-60C-MG4.03 ensures the required accuracy of the valve pre-tension. The control of the workability of the concrete mix and the strength of concrete after heat and moisture treatment is completed by the operational control in the manufacture of ZhBI, and the final assessment of the quality of the finished.

УДК 69.059.4

Особенности мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений

А.А. Клочинская^a, А.М. Курицына^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^asony.kl-2002@mail.ru, ^btigannet@mail.ru

Ключевые слова: мониторинг, гидротехнические сооружения, визуальное наблюдение, обследование, дефект

В статье рассмотрены основные особенности систематического мониторинга за гидротехническими сооружениями. Дана классификация основных наблюдений за техническим состоянием конструкций гидротехнических сооружений. Систематический мониторинг за состоянием конструкций – это наблюдение, направленное на выявление факторов, влияющих на работоспособность и безопасность конструкций и зданий и сооружений в целом. Гидротехнические сооружения представляют собой объекты повышенной опасности, поэтому вовремя выявленные и устраненные повреждения или дефекты, позволяют не допустить аварийных ситуаций и продлить эксплуатационную долговечность сооружений. Мониторинг за безопасностью гидротехнических сооружений осуществляется согласно годовым графикам. Контроль за безопасностью гидротехнических сооружений осуществляется службой мониторинга оборудования и гидротехнических сооружений.

На территории России насчитывается порядка 37 тыс. гидротехнических сооружений (ГТС) и их число продолжает расти. Они представляют собой плотины, дамбы, запруды, насосные станции, коллекторы, отстойники, ГЭС, сооружения для сбора и сброса воды, шлюзы для водного транспорта, каналы и др.

Главная особенность гидротехнических сооружений — это надежность, т.е. свойство сооружения выполнять свои функции, сохраняя эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение требуемого промежутка времени (срока службы). Эксплуатационная среда оказывает существенное влияние на надёжность и долговечность бетонных плотин. Водная и воздушная среда оказывает непосредственное воздействие на тело бетонной плотины [3]. Для этого требуется вести непрерывное наблюдение за их состоянием, чтобы исключить или своевременно предотвратить аварийные ситуации в связи с воздействием опасных факторов техногенного и природного происхождения. Мониторинг безопасности гидротехнических сооружений необходим, поскольку данный тип объектов относится к потенциально опасным, любая авария на них может обернуться катастрофическими последствиями.

Чтобы осуществлять мониторинг гидротехнических сооружений в соответствии с нормативами, сформирован ГОСТ Р 55260.1.4-2012 "Сооружения ГЭС гидротехнические. Общие требования по организации и проведению мониторинга [1]. Данный стандарт регламентирует автоматизированный мониторинг ГЭС и служит основой для создания эффективных систем контроля ГТС.

Согласно ГОСТ Р 55260.1.4-2012 ГТС в период эксплуатации один раз в пять лет (перед декларированием безопасности) должны подвергаться централизованному освидетельствованию комиссиями в составе технических специалистов, экспертов федеральных органов исполнительной власти, проектных и научных организаций, представителей компании (организации). Рекомендации комиссии, направленные на обеспечение нормального технического состояния и уровня безопасности ГТС, подлежат исполнению в определенные комиссией и согласованные с компанией (организацией) сроки.

Регулярные наблюдения за ГТС должны начинаться на стадии их строительства и продолжаться непрерывно в течение всего периода жизненного цикла сооружений вплоть до их консервации или ликвидации.

Для каждого конкретного гидротехнического сооружения периодичность регулярных наблюдений устанавливается индивидуально и с учетом его технического состояния, характера реакции сооружения на нагрузки и воздействия, наличия (отсутствия) и интенсивности развития неблагоприятных для сооружения процессов или повреждений, условий эксплуатации [2].

Выделяют следующие виды наблюдений за ГТС:

1. Визуальные. Подразумевают визуальный осмотр и использование простейших измерительных приборов. Позволяют выявить дефекты, например, трещины.
2. Инструментальные. Включают в себя использование контрольно-измерительного оборудования, что позволяет производить контроль непрерывно или через короткие промежутки времени.
3. Бурение скважин. Извлечение кернов из тела плотины с целью получения объективных данных о качестве и состоянии бетона плотины.

Визуальные наблюдения ГТС проводятся путем систематических осмотров конструктивных элементов и прилегающей территории с целью оценки их состояния, выявления дефектов и неблагоприятных процессов, снижающих эксплуатационную надежность сооружения, определения вида и объемов ремонтных работ.

Обследования — это сочетание визуальных наблюдений с простейшими опытами и измерениями на сооружении, выполняемыми в целях не только констатации, но и выяснения возможных причин или характера проявления тех или иных зарегистрированных дефектов и процессов.

На сооружениях, оснащенных КИА, роль визуальных наблюдений и обследований не снижается, так как в промежутках между наблюдательными створами, оснащенными измерительными приборами, только они могут дать информацию о поведении сооружения. Кроме того, ряд показателей и признаков неблагоприятной работы сооружения не фиксируется КИА и может быть зарегистрирован только визуальными наблюдениями (проявления выходов фильтрации, следы суффозионного выноса грунта из тела грунтовых плотин, образование трещин, просадочных воронок и т.п.).

Визуальные наблюдения и обследования, кроме большого самостоятельного значения в контроле эксплуатационной надежности сооружения, существенным образом дополняют инструментальные наблюдения, выполняемые с помощью КИА. Результаты натурных визуальных наблюдений и обследований наравне с данными инструментальных измерений должны использоваться при анализе и оценке состояния ГТС [2].

Особого отношения требуют сквозные (фильтрующие) трещины: наблюдения за их поведением и появлением новых сквозных трещин следует проводить, по крайней мере, 1 раз в год в период минимальных температур в бетоне (январь, февраль).

Рассмотрим основные негативные явления, подлежащие выявлению при визуальных наблюдениях на ГТС (рис.1).



Рис.1. Негативные явления, подлежащие выявлению при визуальных наблюдениях на ГТС

Рассмотрим процесс организации и подготовки визуальных натурных наблюдений и обследований (рис.2).

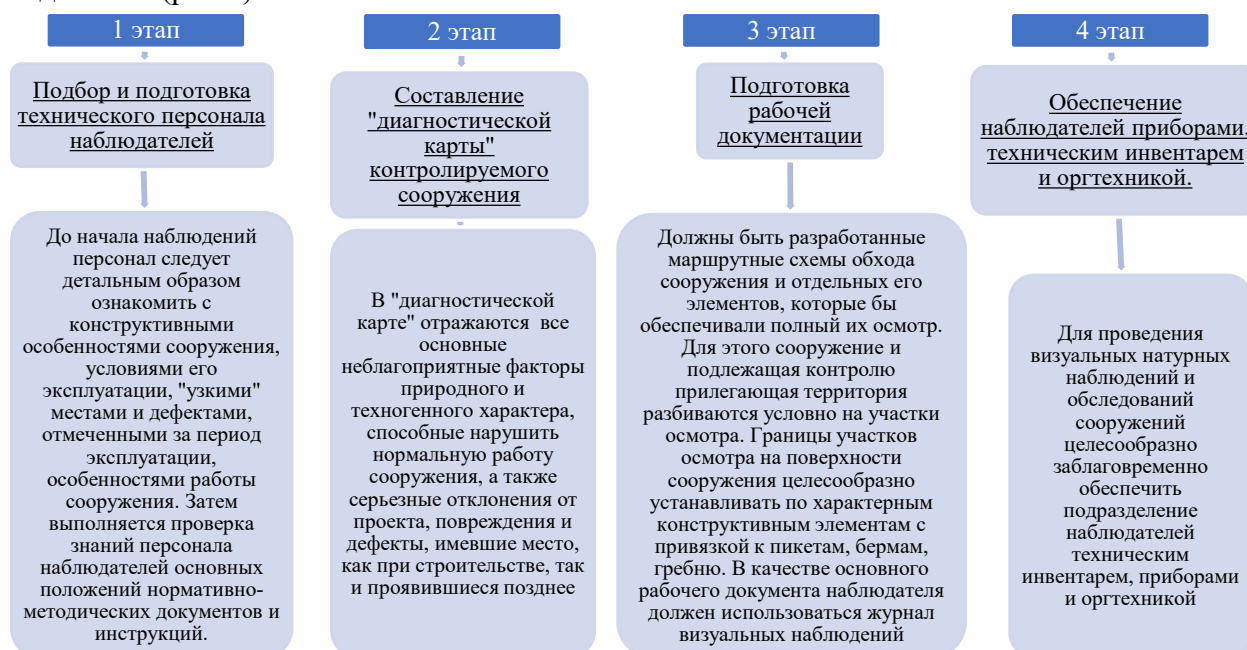


Рис. 2. Этапы организации и подготовки визуальных натурных наблюдений и обследований

Обходы и осмотры используют только зрительные впечатления и большей частью имеют целью оценку эксплуатационного состояния осматриваемого объекта. Но если появляются

признаки разрушения конструкций – требуется немедленно сообщить об этом руководителю группы наблюдений. При выявлении дефекта следует выполнять работы в следующем порядке (рис.3):

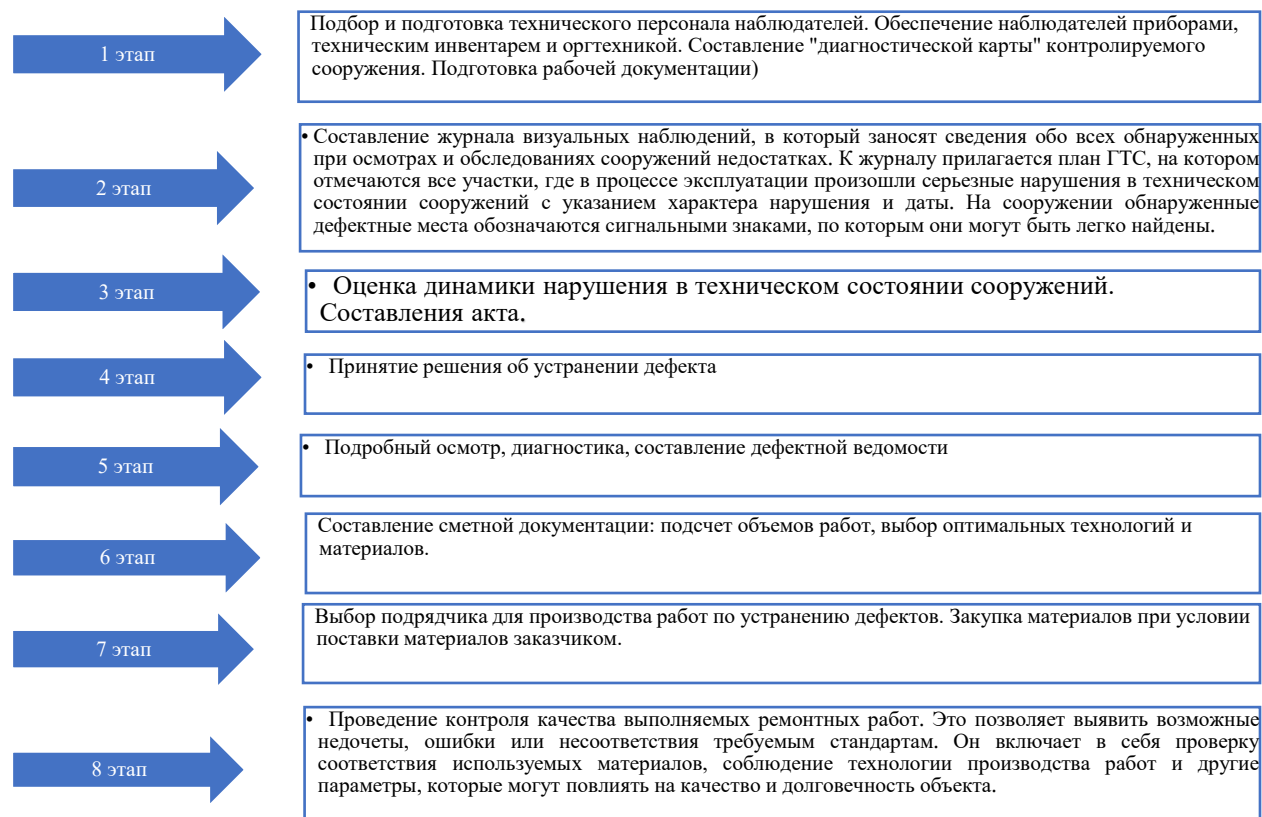


Рис. 3. Этапы производства работ

Интерес к надёжности бетонных плотин будет неуклонно расти по мере их старения в реальных условиях эксплуатации. Систематический мониторинг состояния бетонных конструкций таких ответственных сооружений как плотины являются неременным условием их безопасной эксплуатации. Оценка реального состояния бетона плотины позволяет не только спрогнозировать срок надёжной эксплуатации сооружения, но и составить план необходимых ремонтных работ.

Литература

1. ГОСТ Р 55260.1.4-2012 "Сооружения ГЭС гидротехнические. Общие требования по организации и проведению мониторинга".
2. Нестеров, М. В. Гидротехнические сооружения: учебник / М. В. Нестеров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 601 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010306-8. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1815909/> (дата обращения: 19.04.2025).
3. Садович, М. А. Анализ современного состояния бетона северных плотин / М. А. Садович, Т. Ф. Шляхтина, А. М. Курицына // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки - развитию регионов Сибири. – 2012. – № S. – С. 146-161. – EDN PWQBFF.

Features of monitoring the technical condition of hydraulic structures

A.A. Klochinskaya, A.M. Kuritsyna

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^asony.kl-2002@mail.ru, ^btigannet@mail.ru

Keywords: monitoring, hydraulic structures, visual observation, inspection, defect

The article discusses the main features of systematic monitoring of hydraulic structures. The classification of the main observations on the technical condition of hydraulic structures is given. Systematic monitoring of the condition of structures is an observation aimed at identifying factors affecting the operability and safety of structures and buildings and structures in general. Hydraulic structures are objects of increased danger; therefore, timely identified and repaired damages or defects make it possible to prevent emergency situations and extend the operational durability of structures. Monitoring of the safety of hydraulic structures is carried out according to annual schedules. The safety of hydraulic structures is monitored by the monitoring service for equipment and hydraulic structures.

УДК 691.492

Обоснование инвестиционной целесообразности в производство облегченного безобжигового зольного гравия

Д.Д. Коноплева^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аdarya.tolmacheva.2021@mail.ru

Ключевые слова: теплоизоляционные материалы, легкий бетон, пористый заполнитель, зольный гравий, безобжиговые технологии, зола-уноса

В статье рассмотрены вопросы растущего спроса на производство энергоэффективных теплоизоляционных материалов в Иркутской области. Одним из пористых заполнителей таких материалов является облегченный безобжиговый зольный гравий. За счет безобжиговой технологии изготовление материала является малоэнергоёмким и требует небольших экономических затрат. Использование вторичного сырья при производстве исследуемого материала доказывает, что использование золошлаковых отходов региона в качестве сырья позволяет снизить стоимость строительных материалов, а также позволяет утилизировать значительную часть побочных продуктов.

Решение проблем ресурсосбережения при возведении жилых и промышленных зданий представляет собой одно из ключевых направлений, способствующих повышению эффективности строительной отрасли. В современных условиях строительства одной из ведущих задач является экономное расходование материальных ресурсов. Это требует внедрения инновационных технологий и методов, позволяющих минимизировать потери и оптимизировать процессы.

Рынок теплоизоляционных материалов в России претерпел значительные изменения, обусловленные как внутренними экономическими факторами, так и мировыми тенденциями.

Теплоизоляционные материалы играют важнейшую роль для эффективной теплозащиты зданий и регулируются строительными правилами по СП 50.13330.2024 «Тепловая защита зданий».

Интерес к теплоизоляционным материалам возрос, особенно материалы, при производстве которых используются многотонажные отходы, а также малоэнергоёмкое производство, в частности безобжиговые технологии.

Предопределяющим фактором производства теплоизоляционных материалов в регионе Иркутской области является перевозки их на значительные расстояния, так как это материалы, которые характеризуются пористостью, а значит их транспортирование может обернуться перевозкой воздуха. Как правило, теплоизоляционные материалы рекомендуется перевозить не более чем на 500 км от производителя к потребителю.

В 2024 году объём рынка теплоизоляционных материалов в России оценивался в 55–57 млн куб. м в год.

Рынок теплоизоляционных материалов в России представлен широким спектром продукции — это материалы на основе минеральной ваты, пенополистирол, пенополиуретан, теплоизоляционные краски, синтетические пористые материалы, облегченные теплоизоляционные материалы.

Производство облегченных строительных материалов имеет важное значение по нескольким причинам:

1. Материалоёмкость облегченных конструкций ниже, что уменьшает себестоимость. Также благодаря лёгкости таких материалов не нужно усиливать фундамент, что ещё больше снижает затраты.
2. Улучшение теплоизоляции. Применение современных экологичных утеплителей позволяет использовать лёгкие панели толщиной 20 см вместо клееного массива толщиной 30 см.
3. Повышение шумоизоляции. Пористые наполнители препятствуют продвижению каких-либо звуков по структуре возведённой конструкции.
4. Увеличение срока службы сооружений. При правильном уходе срок службы лёгких материалов может достигать нескольких десятков лет.
5. Возможность строительства в сейсмоактивных регионах. Лёгкие материалы позволяют значительно снизить вес строений, что важно при возведении многоэтажных зданий [1].
6. Универсальность. Облегченные материалы можно использовать в любой сфере: строительство, ремонт, реставрация.

К облегченным теплоизоляционным материалам можно отнести легкий бетон. Лёгкий бетон получается лёгким за счёт использования пористых заполнителей. Искусственные пористые заполнители в лёгком бетоне используются для снижения плотности и теплопроводности материала. К искусственным пористым заполнителям относятся, например, керамзит, вспученный перлит, аглопорит, термолит, шунгизит, пеностекло, безобжиговый зольный гравий.

Существуют такие методы производства облегченных теплоизоляционных материалов как обжиговый и безобжиговый способы. Обжиговый метод связан с высокой температурой и использованием печей, а безобжиговый — с низкой температурой сушки и другими способами изготовления.

Актуальность безобжиговых технологий обуславливается следующими факторами:

- возможность использования вторичного сырья;
- энерго- и ресурсосбережение;
- повышение экологичности за счет безотходного или малоотходного производства.

В данной работе для исследования выбран пористый заполнитель для теплоизоляционных материалов, производимый по безобжиговой технологии - облегченный безобжиговый зольный гравий (ОБЗГ).

Безобжиговый гравий представляет собой искусственный заполнитель, получаемый в виде гранул из молотой предварительно увлажненной сырьевой смеси из измельченной смеси и портландцемента с последующим твердением [2].

Для приготовления сырьевой смеси используются следующие компоненты: зола-унос, портландцемент, вода. При изготовлении сердцевин гранул ОБЗГ могут использоваться пенополистерол, который смачиваются жидким стеклом, а также бумажная макулатура, окатываемая в сырьевой композиции с добавками.

Выделим преимущества производства облегченного безобжигового зольного гравия в Иркутской области:

1. Доступность сырьевых материалов и их источников. Большие запасы золошлаковых отходов накоплены на ТЭЦ, принадлежащих «Иркутскэнерго». В состав АО «Иркутскэнерго» входят 12 теплоэлектростанций: Иркутская ТЭЦ-1, -3, -5, -6, -9, -10, -11, -12, -16, Ново-Иркутская ТЭЦ, Ново-Зиминская ТЭЦ, Усть-Илимская ТЭЦ.
2. Апробированная технология производства зольного гравия с внутренней сердцевиной из очень легких материалов. ссылки
3. Процесс изготовления, в котором исключены высокотемпературные процессы.

4. Технология позволяет на различных предприятиях выпускать сопоставимые по качеству материалы с различными заполнителями (распушенная бумажная макулатура, древесные опилки др.) [3].

5. Полученные материалы обладают такими физико-механическими свойствами как низкая плотность, простота технологии укладки, применение в монолитном строительстве, а также в качестве крупного заполнителя легких бетонов.

В 20 веке использовали такие легкие заполнители как керамзит, перлит, аглопорит. В отличие от облегченного безобжигового зольного гравия все эти материалы высокоэнергоемкие и в процессе производства требуют температуру более 1000 °С.

Применение золошлаковых отходов для изготовления ОБЗГ по безобжиговой технологии снижает объем выбросов CO₂ (диоксид углерода) так как зола-уноса не требует термической обработки. Также использование золошлаковых отходов в производстве безобжигового зольного гравия решает проблему утилизации этих отходов за счет сокращения расхода природных ресурсов и уменьшения объемов золоотвалов [4].

В таблице 1 представлен сравнительный анализ физико-механических свойств ОБЗГ и других заполнителей.

Таблица 1

Физико-механические свойства материалов

Наименование материала	Физико-механические свойства		
	Коэффициент Теплопроводность, Вт/(·°К).	Водопоглощение, %	Плотность, кг/м ³
ОБЗГ	0,33	8÷10	400÷600
Керамзит	0,10÷0,18	8÷20	500÷1000
Аглопорит	0,12÷0,26	20÷35	1120÷1380
Вспененный полистирол	0,036÷0,059	1	15÷50
Вспученный перлит	0,0043÷0,0064	30÷60	30÷150

Безобжиговый зольный гравий обладает хорошими физико-механическими характеристиками и может быть использован для бетонов средней прочности. Существует возможность использования зольного гравия для уменьшения усадки бетона. К использованию этого заполнителя вместо природного позволяет увеличить прочность на растяжение, сжатие и срез. Также возможно использование зольного гравия в бетонах, подверженных воздействию высокой температуры [5].

Исходя из сравнительного анализа сделан вывод, что из представленных материалов, теплоизоляционные свойства облегченного безобжигового зольного имеют наиболее высокое значение.

Технология производства облегченного безобжигового зольного гравия представляет собой комплексный процесс, включающий несколько ключевых операций:

1. Дозирование.
2. Смешивание.
3. Увлажнение сырьевой смеси.
4. Грануляция.
5. Тепловлажностная обработка [6].

Основное технологическое оборудование для производства ОБЗГ производится на территории РФ и является импортозамещающим.

Основным оборудованием является:

Ленточный конвейер (подаёт отдозированные компоненты в смеситель). Среднее значение стоимости – 150 000 руб.

Скоростной универсальный смеситель (происходит перемешивание компонентов). Среднее значение стоимости – 240 000 руб.

Тарельчатый гранулятор (скатывание гранул). Среднее значение стоимости – 575 000 руб.

Пропарочная камера (твердение гранул). Среднее значение стоимости – 85 000 руб.

Цех по изготовлению ОБЗГ можно реализовать на недогруженных площадях существующих предприятий по изготовлению бетона в г. Братске, например таких как, ООО «Комбинат БратскЖелезобетон» по принципу аренды производственного помещения. Также в современной культуре есть возможность создания быстровозводимого производственного здания, предусматривая все подъездные пути. В данном случае предусмотрено проектирование нового быстровозводимого производственного здания размером не более 500 м².

Основным направлением в области развития искусственных пористых заполнителей является разработка теоретических и технологических основ производства и организация выпуска безобжиговых пористых заполнителей с максимальным вовлечением в технологию промышленных отходов. Это объясняется значительно меньшими топливо – энергетическими затратами на их производство по сравнению с обжиговыми заполнителями. Так на изготовление 1 м³ керамзита расходуется в среднем 103,2 кг условного топлива и 24,8 кВт. ч. электроэнергии, в то время как на производство пористого щебня из доменных шлаков только 12 кВт. ч. электроэнергии.

В Сибирском регионе отсутствуют предприятия и технологические линии по выпуску безобжиговых заполнителей. Это связано с недостаточным объемом поисковых и научно – экспериментальных работ, направленных на изучение природного местного сырья и промышленных отходов для получения заполнителей этой группы [7].

Исследуемый облегченный зольный гравий и сырьевые компоненты для его производства соответствуют требованиям нормативных документов для использования в строительных материалах.

Пористые заполнители для легких бетонов должны соответствовать требованиям ГОСТ 32496-2013 "Заполнители пористые для легких бетонов. Технические условия." и изготавливаться по технологическому регламенту, утвержденному предприятием-изготовителем.

Зерновой состав крупного пористого заполнителя имеет размер зерен от 5 до 40 мм.

Марка гравия по прочности в зависимости от прочности легкого бетона должна соответствовать требованиям ГОСТ 25820 "Бетоны легкие. Технические условия".

Марка по морозостойкости гравия и щебня должна быть не ниже F15. Потеря массы после 15 циклов переменного замораживания и оттаивания не должна превышать 8 %.

Требования к золам-уноса регулируются ГОСТ 25818-2017 "Золы- уноса тепловых электростанций для бетонов. Технические условия". Такие пористые заполнители, как керамзит, перлит и др, имеют высокие требования к химическому составу золы-уноса, тогда как для производства ОБЗГ допускается применение золы, полученной при сжигании разных видов углей.

При изготовлении ОБЗГ могут возникнуть следующие проблемы:

1. Потребность в дополнительном связующем материале. Это связано с тем, что некоторые золы содержат низкое количество оксида кальция СаО и не могут самостоятельно соединяться.

2. Высокая плотность гранул.

Некоторые решения выявленных проблем:

1. Использование альтернативных связующих материалов. В качестве альтернативы цементу можно применять клей строительный ПВА и жидкое стекло. Такая замена позволяет отказаться от цемента при производстве безобжигового зольного гравия.

2. Применение гипсоцементно-пуццоланового вяжущего. Использование этого материала позволяет получить безобжиговый гравий по ресурсосберегающей технологии, сократить сроки твердения сырцовых гранул, а также отказаться от тепловлажностной обработки заполнителя.

Таким образом, производство ОБЗГ на территории Иркутской области, в частности, в г Братске является не дорогостоящим по основным материальным затратам и становится инвестиционно привлекательным для предпринимателей как предмет малого бизнеса расширяющих свою продукцию, так и для вновь создаваемого предприятия, ориентированных на широкий спектр теплоизоляционных материалов из золошлаковых отходов.

Литература

1. Амеличкин И. Получение гранулированных композиций из техногенного сырья / И. Амеличкин, Е. Фролова; науч. рук. И. В. Фролова // Научная инициатива иностранных студентов и аспирантов российских вузов: сборник докладов VIII Всероссийской научно-практической конференции, Томск, 16-18 мая 2018 г. — Томск: Изд-во ТПУ, 2018.
2. Белых, С. А. Зернистый строительный материал на основе органических отходов: технология и применение / С. А. Белых, О. В. Скокова, Н. П. Плотников // Системы. Методы. Технологии. — 2024. — № 3(63). — С. 113-121.
3. Рыжков, Ф. Н. Гранулированный безобжиговый заполнитель для крупнопористого легкого бетона / Ф. Н. Рыжков, И. Л. Белозерова, П. Н. Миронов // Будущее науки - 2018: Сборник научных статей 6-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах, Курск, 25–26 апреля 2018 года / Ответственный редактор А.А. Горохов. Том 3. — Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2018. — С. 357-360.
4. Самойлов, К. А. Легкий бетон как материал для стеновых конструкций / К. А. Самойлов, А. А. Антипина // AlfaBuild. — 2018. — № 1(3). — С. 55-64.
5. Скокова, О. В. Технология производства облегченного безобжигового зольного гравия на основе макулатуры / О. В. Скокова // Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. — 2023. — Т. 1. — С. 180-182.
6. Usanova, K. Yu. Thermal performance of external wall panel made of cold-bonded fly ash aggregate concrete / K. Yu. Usanova // AlfaBuild. — 2022. — No. 4(24). — P. 2401. — DOI 10.57728/ALF.24.1.
7. Экспериментальное определение параметров технологических операций производства безобжигового зольного гравия / С. А. Белых, Э. Э. Буянова, М. Н. Черниговская, А. О. Брылякова // Системы. Методы. Технологии. — 2011. — № 1(9). — С. 98-102.

Substantiation of investment expediency into the production of lightweight cloudless ash gravel

D.D. Konopleva^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^adarya.tolmacheva.2021@mail.ru

Key words: Thermal insulation materials, lightweight concrete, porous filler, ash gravel, non-combustible technologies, and ash from waste

The article considers the issues of the growing demand for the production of energy-efficient thermal insulation materials in the Irkutsk region. One of the more brittle fillers of such materials is the lightened non-combustible ash gravel. Due to the fuel-free technology, the manufacture of the material is low-energy and requires little economic cost. The use of secondary raw materials in the production of the material under investigation proves that the use of ash-slag waste from the region as raw materials allows to reduce the cost of construction materials, and also allows to recycle a significant part of by-products.

УДК 666.97.033

Деформации бетона в процессе твердения и способы их прогнозирования

Д. А. Кузнецов^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akrivoshein@mail.ru

Ключевые слова: твердение бетона, гидратация цемента, схватывание, усадка бетона, пластическая усадка

Статья посвящена процессу твердения бетона, который представляет собой сложный физико-химический процесс, обусловленный гидратацией цемента. В статье рассматриваются основные стадии этого процесса. Особое внимание уделено различным видам усадки бетона (пластической, при высыхании, аутогенной и карбонизационной) и их последствиям. Статья подчеркивает важность контроля условий твердения для обеспечения долговечности и прочности бетонных конструкций. Сделан вывод, что возможные деформации бетона во время твердения должны быть учтены на этапе проектирования конструкций и разработке технологии их изготовления и твердения, так как это позволит получать конструкции без усадочных трещин с гарантированной долговечностью.

Твердение бетона представляет собой многоэтапный процесс, в основе которого лежат физико-химические реакции, приводящие к образованию новых прочных структур. Ключевым механизмом набора прочности бетона выступает взаимодействие воды с компонентами цемента, сопровождающееся формированием устойчивой кристаллической решетки, отвечающей за механические свойства и долговечность материала [3].

Центральную роль в этом процессе играет гидратация цемента – серия реакций между клинкерными минералами и водой, в результате которых образуются гидратные соединения. Эти новообразования постепенно заполняют пространство между частицами, создавая плотную гелевую матрицу, что приводит к переходу пластичной цементной пасты в твердый камень. Начальная фаза, известная как схватывание, характеризуется потерей подвижности смеси, тогда как последующий этап – твердение – обеспечивает набор прочности материала.

Данный механизм лежит в основе создания надежных и долговечных бетонных конструкций, а его эффективность зависит от множества факторов, включая состав бетонной смеси и внешние условия твердения.

Первая стадия гидратации цементного вяжущего – схватывание, протекающее в первые часы после затворения сухих компонентов водой. Время начала схватывания и скорость протекания этого процесса определяют следующие факторы:

1) Температура окружающей среды. Чем она выше, тем быстрее протекает процесс. При комнатной температуре он длится до трех часов, при высоких температурах, созданных в камерах пропаривания, – до 20 минут. При 0 °C схватывание может занять до 20 часов.

2) Состав вяжущего – номенклатура и соотношение минеральных компонентов, применяемые добавки. По ГОСТу 30515-2013 выделяют по скорости схватывания при стандартных условиях (+20 °C, относительная влажность – 75 %) три категории цементов: медленно схватывающиеся (начало процесса – через 2 часа после затворения), нормально схватывающиеся (начало схватывания – от 45 минут до 2 часов после затворения), быстро схватывающиеся (начало схватывания – до 45 минут после затворения цемента водой).

3) Тонкость помола – чем мельче частицы порошка цемента, тем быстрее происходит схватывание.

Ненадолго отложить начало схватывания позволяет перемешивание пластичного материала. В вязком продукте даже при перемешивании через определенное время начинаются необратимые процессы, которые негативно влияют на прочность отвердевшего элемента. Строители называют такое явление «свариванием бетона». Скорость схватывания и последующего твердения можно изменить введением в состав раствора или бетона пластификаторов и других добавок.

Следующий после схватывания более длительный этап – твердение цемента. Этот процесс, который обычно начинается в течение суток после начала гидратации, может протекать в течение нескольких лет. В течение первых 7 дней созданная конструкция приобретает примерно 70 % прочности. Через 28 дней после заливки бетон набирает марочную прочность. Она составляет примерно 90-95 % от максимального показателя, для достижения которого требуется несколько лет.[1]

Для получения качественного конечного продукта обеспечивают нормальные условия твердения бетона. Для этого необходимо:

- оградить конструкцию от малейших механических воздействий, поскольку связи, созданные на начальных этапах гидратации, – непрочные. они легко разрушаются и восстановлению не подлежат;
- первые 2-3 недели для нормального протекания в гидратации создавать влажную среду и оберегать конструкцию от прямого воздействия солнечных лучей;
- не допускается резкое изменение температуры. Изменение температуры всего лишь на 10°C способно увеличить скорость твердения в разы. При ее значении ниже 5°C процесс резко замедляется, а при снижении ниже 0°C – останавливается. Сказанное представлено на рисунке 1.

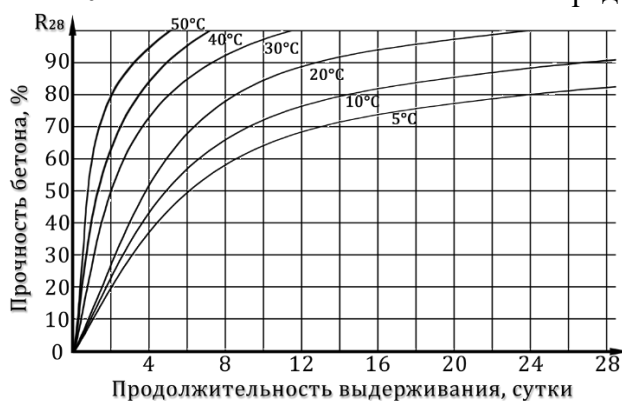


Рис.1. График твердения бетона в зависимости от температуры

В процессе твердения бетон подвержен различным видам деформаций. Наиболее серьёзными из них являются усадочные деформации, которые могут приводить к образованию трещин и снижению долговечности конструкций. В данной статье рассматриваются основные типы усадки бетона, факторы, влияющие на её величину, а также методы прогнозирования и контроля деформаций. [4]

Усадка бетона может быть классифицирована на несколько типов в зависимости от стадии твердения и механизмов её возникновения:

1. Пластическая усадка возникает на ранних стадиях твердения бетона из-за потери воды через испарение с поверхности. Этот тип усадки особенно характерен для условий с высокой скоростью ветра, низкой относительной влажностью и повышенными температурами.

2. Усадка при высыхании происходит после затвердевания бетона и связана с потерей влаги из цементного теста. Этот процесс является неизбежным, за исключением случаев, когда бетон находится в условиях 100% относительной влажности или полностью погружён в воду. Усадка при высыхании является наиболее значимой и при недостаточном уходе, может приводить к образованию трещин в конструкциях.

3. Аутогенная усадка бетона — это процесс, который начинается в «свежем» бетоне в процессе его схватывания, затвердевания и набора прочности и продолжается на протяжении нескольких дней (или нескольких недель). В этот период незначительные остатки влаги начинают вытесняться наружу или пересыхать во внутренней структуре бетона. В зависимости от марки бетона данный процесс может длиться до 9 дней. Диапазон деформации бетона при аутогенной усадке небольшой — от 0 до 1 мм/м. Начинается аутогенная усадка, когда набор прочности бетона достигает 50÷60%. Именно на этом этапе в бетоне могут появиться трещины.[2]

4. Карбонизационная усадка связана с реакцией гидроксида кальция в бетоне с углекислым газом из атмосферы, что приводит к образованию карбоната кальция и воды, а также к уменьшению объёма бетона.

Ещё одним из видов деформации бетона является ползучесть. Ползучесть бетона — это нарастание неупругих деформаций во времени при длительном действии нагрузки или напряжений (температурных, влажностных и т. п.).

Когда на бетон действует нагрузка, в нём возникает первоначальная мгновенная деформация, и даже при отсутствии приложения дополнительной нагрузки со временем в нём возникают дополнительные деформации. Деформации ползучести вначале происходят быстро, но со временем скорость их нарастания снижается. При снятии нагрузки происходит упругое восстановление и восстановление ползучести, но сохраняются остаточные деформации [5].

Деформации ползучести могут в 3–4 раза превышать упругие деформации. Некоторые факторы, влияющие на ползучесть бетона:

- с ростом напряжений ползучесть бетона увеличивается;
- загруженный в раннем возрасте бетон характеризуется большей ползучестью, чем старый бетон;
- ползучесть бетона в сухой среде значительно больше, чем во влажной;
- увеличение количества цемента и применение цементов низких марок повышают ползучесть;
- хорошо фракционированный заполнитель, тщательное уплотнение бетонной смеси уменьшают деформации ползучести.

Прогнозирование деформации бетона в процессе твердения является важным этапом в строительстве. Это позволяет заранее оценить возможные изменения в конструкции и принять меры для минимизации негативных последствий. Можно выделить несколько основных методов прогнозирования деформации бетона:

1. Эмпирические модели. Эмпирические модели основаны на экспериментальных данных и позволяют прогнозировать деформации бетона в зависимости от его состава, условий твердения и внешних факторов. Эти модели просты в использовании, но их точность ограничена, так как они не учитывают все возможные факторы, влияющие на деформации.

2. Аналитические методы. Аналитические методы основаны на математических уравнениях, описывающих физические и химические процессы, происходящие в бетоне. Эти методы требуют глубокого понимания физики процессов и могут быть сложны для применения, но они обеспечивают высокую точность прогнозирования.

3. Численное моделирование. Численное моделирование, такое как метод конечных элементов (МКЭ), позволяет учитывать сложные взаимодействия между различными факторами, влияющими на деформации бетона. С помощью МКЭ можно моделировать распределение напряжений и деформаций в конструкции с учётом изменений температуры, влажности и нагрузки. Этот метод требует значительных вычислительных ресурсов, но он позволяет получить наиболее точные результаты.

4. Использование программного обеспечения. Существует специализированное программное обеспечение, такое как ANSYS, ABAQUS или Atena, которое позволяет моделировать процессы твердения бетона и прогнозировать деформации. Эти программы используют численные методы и позволяют учитывать множество факторов, включая состав бетона, условия окружающей среды и нагрузки. Использование таких программ значительно упрощает процесс прогнозирования и позволяет получить детализированные результаты.

5. Экспериментальные исследования. Экспериментальные исследования включают проведение лабораторных испытаний образцов бетона для определения их деформационных характеристик. Например, испытания на усадку и ползучесть позволяют получить данные, которые могут быть использованы для калибровки моделей и повышения точности прогнозирования. Этот метод требует времени и ресурсов, но он обеспечивает наиболее достоверные данные.

Таким образом, возможные деформации бетона во время твердения должны быть учтены на этапе проектирования конструкций и разработке технологии их изготовления и твердения. Это позволит получать конструкции без усадочных трещин с гарантированной долговечностью.

Литература

1. Батраков В.Г. // Строительные материалы. 2006. № 10. С. 4.
2. Баженов, Ю. М. Технология бетона: учебник / Баженов Ю. М. - 5-е издание. - Москва: Издательство АСВ, 2015. – 528 с.

3. Гувалов А.А. Способы уменьшения аутогенной усадки в высокопрочных бетонах // Азербайджанский химический журнал. – 2012. – № 2. – С. 95.
4. Полторан Я.Е., Ведищев К. А. Прочность бетона и факторы, влияющие на нее// Научно-практический электронный журнал «Аллея Науки» №7 (34). 2019
5. Шишканова, В.Н. Определение свойств строительных материалов: практикум / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2017. – 116 с.

Deformations of concrete during hardening and methods of their prediction

D.A.Kuznetsov^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^akrivoshein@mail.ru

Keywords: concrete hardening, cement hydration, shrinkage, concrete shrinkage, plastic shrinkage

The article focuses on the concrete hardening process, which is a complex physicochemical process driven by cement hydration. The article outlines the main stages of this process. Special attention is paid to the different types of shrinkage of concrete (plastic, during drying, autogenous and carbonization) and their consequences. The article highlights the importance of controlling curing conditions to ensure the durability and strength of concrete structures. It is concluded that the possible deformations of concrete during curing should be taken into account at the design stage of structures and the development of the technology of their fabrication and curing, as this will allow to obtain shrinkage crack-free structures with guaranteed durability.

УДК 658.562

Определение пределов сходимости результатов для методики выполнения измерений теплопроводности ячеистого материала

Т.А. Лебедева^a, А.О. Князева^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^bnastya.knyazeva2019@mail.ru

Ключевые слова: ячеистый материал, теплопроводность, методика выполнения измерений, пределы сходимости

В данной статье представлены результаты исследования, посвященного определению пределов сходимости результатов измерений теплопроводности ячеистого материала. Точность и надежность измерений теплопроводности важны для оценки теплоизоляционных свойств материала и его соответствия нормативным требованиям. Целью работы является определение максимальных допустимых расхождений между повторными измерениями, выполненными одним оператором в идентичных условиях, для установленной методики выполнения измерений. Полученные пределы сходимости позволяют контролировать качество измерений теплопроводности ячеистых материалов.

Исследования в области методов определения теплопроводности направлены на повышение надежности и достоверности результатов измерений с учетом специфики конкретных условий [2,3]. Точность и надежность методов измерения теплопроводности строительных материалов имеют важное значение при проектировании зданий в соответствии с современными требованиями энергоэффективности. Ячеистые материалы, такие как газобетон, пенобетон и другие материалы с

развитой поровой структурой, широко используются в качестве теплоизоляционных материалов. Однако, особенности их структуры и чувствительность к условиям окружающей среды могут влиять на результаты измерений теплопроводности. В связи с этим установление пределов сходимости для используемой методики выполнения измерений (МВИ) является актуальной задачей и позволяет обеспечить повторяемость результатов и минимизировать влияние случайных факторов. Определение пределов сходимости позволяет: выявить возможные ошибки, связанные с методикой, оборудованием или оператором, а также установить критерии приемлемости результатов измерений.

Целью настоящей работы является изучение влияния свойств ячеистого материала на характеристики точности результатов измерений и определение пределов сходимости для методики выполнения измерений теплопроводности ячеистого материала.

Для достижения поставленной цели был проведен эксперимент по определению теплопроводности материала с использованием выбранной методики выполнения измерений. В качестве объекта исследования использован газобетон марки по средней плотности D600 и D800. Для каждого материала было рассмотрено по пять образцов с выполнением по пять повторных измерений теплопроводности одним и тем же оператором в идентичных условиях. В качестве истинного значения теплопроводности ($\lambda_{ист}$) были приняты значения, рассчитанные по формуле Некрасова. По результатам эксперимента на основе статистического анализа данных определены средняя относительная погрешность результатов измерений по 5 образцам для каждого вида материала ($\delta\lambda_{ср}$), среднее квадратическое отклонение (СКО) в условиях сходимости по серии измерений для каждого образца ($s_{сх}$), усредненный этот показатель для каждого вида материала ($s_{сх ср}$) и предел сходимости (r). Пределы сходимости определены в соответствии с требованиями [1].

Результаты эксперимента и статистического анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние свойств ячеистого материала на характеристики точности результатов измерений теплопроводности газобетона и определение пределов повторяемости

Марка по средней плотности	№ образца	$\lambda_{ист}$ (Вт/(м·°C))	Серия измерений теплопроводности образца, (Вт/(м·°C))					$\delta\lambda_{ср}, \%$	$s_{сх}$	$s_{сх ср}$	r
			λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5				
D600	1	0,140	0,142	0,139	0,141	0,143	0,138	0,40	0,002	0,002	0,006
	2	0,140	0,137	0,144	0,140	0,141	0,142		0,003		
	3	0,140	0,143	0,139	0,140	0,138	0,141		0,002		
	4	0,140	0,140	0,142	0,139	0,141	0,143		0,002		
	5	0,140	0,138	0,141	0,143	0,140	0,139		0,002		
D800	1	0,220	0,230	0,215	0,225	0,220	0,210	0,49	0,008	0,009	0,025
	2	0,220	0,212	0,228	0,218	0,232	0,221		0,008		
	3	0,220	0,226	0,219	0,208	0,230	0,223		0,008		
	4	0,220	0,205	0,225	0,235	0,215	0,220		0,011		
	5	0,220	0,234	0,210	0,222	0,218	0,226		0,009		

Результаты показывают, что относительная погрешность измерений теплопроводности увеличивается с ростом плотности газобетона. Для D600 средняя относительная погрешность составляет 0,40%, а для D800 – 0,49%. Представленные данные свидетельствуют о том, что точность измерения теплопроводности снижается с увеличением плотности газобетона. Это может быть связано с такими факторами, как: структура пор у более плотных марок газобетона; влияние влажности на результаты измерений, которое может быть более выражено для более плотных марок.

Полученные значения пределов сходимости показывают, что максимальные допустимые расхождения между повторными измерениями теплопроводности зависят от характеристик ячеистого материала. Наблюдается тенденция к увеличению пределов сходимости с ростом

плотности материала. Это также может быть обусловлено вариациями в микро- и макроструктуре, и другими факторами, влияющими на процесс теплопередачи.

Для материала D600, расхождение между двумя измерениями, превышающее 0,006 Вт/(м·°C), является признаком возможной ошибки и требует перепроверки результатов. Для материалов D800, этот предел составляет 0,025 Вт/(м·°C). Значительно более высокий предел сходимости для D800 подчеркивает необходимость особого внимания к контролю процесса измерений и учету возможных источников погрешностей для материалов с подобными характеристиками.

Литература

1. ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения. - М.: Стандартинформ, 2008. – 19 с.
2. Лебедева Т.А. Тенденции развития методов оценки теплотехнических характеристик строительных материалов / Т.А. Лебедева, А.О. Князева // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. - С. 551-555.
3. Ходунков В. П. Перспективные методы измерения теплопроводности твердых тел / В.П.Ходунков, Ю.П. Заричняк // Приборостроение. 2022. №9. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-metody-izmereniya-teploprovodnosti-tverdyh-tel> (дата обращения: 02.03.2025).

Determining the convergence limits of results for a measurement procedure of cellular material thermal conductivity

T.A. Lebedeva^a, A.O. Knyazeva^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^bnastya.knyazeva2019@mail.ru

Keywords: cellular material, thermal conductivity, measurement procedure, convergence limits

Abstract: This article presents the results of a study dedicated to determining the convergence limits of thermal conductivity measurements for cellular materials. The accuracy and reliability of thermal conductivity measurements are crucial for evaluating the thermal insulation properties of the material and its compliance with regulatory requirements. The aim of this work is to define the maximum allowable discrepancies between repeated measurements performed by a single operator under identical conditions, using an established measurement procedure. The obtained convergence limits enable the monitoring of the quality of thermal conductivity measurements of cellular materials.

УДК 658.562

Систематический подход к выявлению источников неопределенности измерений при контроле качества песка

T.A. Lebedeva^a, M.A. Mirzoev^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^bmirzoev_tut@vk.com

Ключевые слова: систематический подход, неопределенность измерений, контроль качества песка, источники неопределенности типа А и В

В статье представлен анализ на основе систематического подхода к выявлению источников неопределенности измерений при определении модуля крупности песка по ГОСТ 8735-88. Последовательно рассмотрены все этапы измерительного процесса. Целью исследования является установление источников неопределенности на каждом этапе, начиная от отбора проб и заканчивая обработкой результатов. Для реализации систематического подхода в работе определены цели измерения, приведено детальное описание измерительного процесса, выполнен анализ каждого этапа процесса, идентифицированы и классифицированы возможные источники неопределенности.

Выявление источников неопределенности является актуальной задачей и позволяет повысить надежность и воспроизводимость результатов измерений. Регулярная оценка и минимизация неопределенностей являются важными элементами управления качеством лабораторных исследований [2]. Это в свою очередь требует надежных методов измерения и современных подходов к выявлению и оценке неопределенности. Перспективным является систематический подход к выявлению источников неопределенности измерений.

Систематический подход заключается в последовательном и структурированном анализе всех этапов измерительного процесса и факторов, которые могут повлиять на результат измерения. Он предполагает не просто перечисление возможных ошибок, а детальное изучение каждого шага, от подготовки к измерению до обработки полученных результатов, с целью выявления всех потенциальных источников неопределенности. Используя критический анализ оценивается возможность возникновения ошибок на каждом этапе [1, 3].

Целью настоящего исследования является установление источников неопределенности с использованием систематического подхода при контроле качества песка. Определение модуля крупности песка по ГОСТ 8735-88 является важным методом оценки его гранулометрического состава. Процесс определения модуля крупности включает ряд последовательных операций, каждая из которых может вносить вклад в общую неопределенность результата.

Реализация систематического подхода при выявлении источников неопределенности измерений осуществлялась путем:

- определения цели измерения;
- детального описания измерительного процесса;
- анализа каждого этапа измерительного процесса;
- идентификации всех возможных источников неопределенности;
- классификации источников неопределенности.

В таблице 1 представлена информация по этапам, операции, используемому оборудованию, возможным источникам неопределенности и мерам по их минимизации при определении модуля крупности песка в соответствии с ГОСТ 8735-88.

Таблица 1

Анализ источников неопределенности при определении модуля крупности песка

Операция	Описание	Оборудование	Возможные источники неопределенности	Меры по минимизации
1	2	3	4	5
Отбор проб/Подготовка образцов				
Отбор представительной пробы	Отбор пробы песка из партии в соответствии с ГОСТ 8735-88.	-	Неоднородность партии песка, субъективность отбора, недостаточный объем пробы.	Отбор проб из разных точек партии, увеличение объема пробы, использование методов случайного отбора.
Квартование	Сокращение объема пробы до необходимого для испытания путем квартования.	Лопатка, плоская поверхность	Потери материала, неоднородность разделения.	Тщательное перемешивание перед квартованием, использование гладкой лопатки, контроль массы после каждой операции.

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Квартование	Сокращение объема пробы до необходимого для испытания путем квартования.	Лопатка, плоская поверхность	Потери материала, неоднородность разделения.	Тщательное перемешивание перед квартованием, использование гладкой лопатки, контроль массы после каждой операции.
Высушивание	Высушивание пробы до постоянной массы.	Сушильный шкаф	Неполное высушивание, пересушивание, нестабильность температуры в шкафу, погрешность термометра.	Контроль температуры сушки, взвешивание до постоянной массы, периодическая проверка термометра.
Охлаждение	Охлаждение пробы до комнатной температуры.	Эксикатор (желательно)	Поглощение влаги из воздуха.	Охлаждение в эксикаторе с осушителем.
Взвешивание начальной пробы	Определение массы пробы для ситового анализа.	Весы электронные настольные	Погрешность весов, влияние воздушных потоков, вибрация, ошибка оператора.	Использование весов с достаточной точностью, защита от сквозняков, тарирование, многократное взвешивание.
Калибровка оборудования				
Калибровка весов	Проверка точности весов с использованием калибровочных гирь.	Весы электронные настольные, калибровочные гири	Погрешность калибровочных гирь, нестабильность показаний весов.	Использование калибровочных гирь высокого класса точности, проведение калибровки в стабильных условиях.
Проверка сит	Визуальный осмотр сит, проверка соответствия размера ячеек.	Набор сит, штангенциркуль (для контроля размера ячеек)	Износ сит, повреждение ячеек, несоответствие размера ячеек заявленному.	Регулярный осмотр сит, периодическая проверка размера ячеек, своевременная замена изношенных сит.
Проведение измерений				
Просеивание	Просеивание пробы через набор сит.	Набор сит, вибросито (если используется)	Неполное просеивание, засорение сит, агломерация частиц.	Контроль времени просеивания, регулярная очистка сит, использование вибросита с оптимальными параметрами.
Взвешивание остатков на ситах	Определение массы материала, оставшегося на каждом сите.	Весы электронные настольные, мерные цилиндрические сосуды	Погрешность весов, потери материала при переносе, ошибка оператора.	Использование весов с достаточной точностью, аккуратный перенос материала, тарирование, многократное взвешивание.
Обработка данных				
Расчет модуля крупности	Расчет модуля крупности по формуле, указанной в ГОСТ 8735-88.	Калькулятор, программное обеспечение	Ошибки в расчетах, неправильное применение формулы.	Использование проверенных формул, автоматизация расчетов, проверка результатов.
Представление результатов				
Оформление протокола	Запись результатов измерений в протокол испытаний.	Протокол испытаний	Ошибки при записи результатов, неполная информация, несоблюдение требований к оформлению.	Внимательная проверка записей, использование шаблона протокола, соблюдение требований к оформлению.

Современные подходы к оценке неопределенности подразумевают классификацию на неопределенность типа А (случайный характер) и типа В (систематический характер).

К неопределенности типа А можно отнести следующие источники, представленные в таблице:

- неоднородность партии песка;
- случайные отклонения от оптимального режима высушивания, приводящие к неточности определения массы;
- случайные изменения влажности воздуха, влияющие на массу пробы после высушивания;
- субъективность отбора пробы, связанная с личным опытом оператора;
- нестабильность температуры в сушильном шкафу;
- потери материала при квартовании;
- агломерация частиц песка, влияющая на результаты просеивания;
- случайные ошибки при выполнении математических расчетов и записи результатов.

Неопределенности типа В (систематические):

- погрешность весов
- погрешность термометра:
- несоответствие размера ячеек сит заявленному, связанное с систематическим отклонением фактического размера ячеек сит от номинального значения.

В заключении можно отметить, что систематический подход обеспечивает более полный охват всех возможных источников неопределенности, снижая риск упущения важных факторов. В связи с этим является ключевым элементом обеспечения качества лабораторных исследований и повышения доверия к результатам измерений.

Литература

1. ГОСТ 34100.3-2017/ISO/IEC Guide 98-3:2008 Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности измерения. - М.: Стандартинформ, 2018.
2. Zinoviev A.A., Lebedeva T.A., Daminova A.M. Status of construction laboratories and their role in the safety structure of buildings and structures // AIP Conference Proceedings: New Technologies and Targeted Development Priorities, ICRE 2021. – Art. 182231
3. Лебедева Т.А., Мирзоев М.А. Выявление источников неопределенности измерений при контроле качества строительных материалов на основе жидкостекольных композиций // Труды Братского государственного университета. Сер. Естественные и инженерные науки. 2024. Т. 1. С. 220-222.

A Systematic Approach to Identifying Measurement Uncertainty Sources in Sand Quality Control

T.A. Lebedeva^a, M.A. Mirzoev^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^bmirzoev_tut@vk.com

Keywords: Systematic Approach, Measurement Uncertainty, Sand Quality Control, Type A and Type B Uncertainty Sources

This article presents an analysis based on a systematic approach to identifying measurement uncertainty sources in determining the fineness modulus of sand according to GOST 8735-88. All stages of the measurement process are sequentially considered. The study aims to identify sources of uncertainty at each stage, from sampling to data processing. To implement the systematic approach, the measurement objectives are defined, a detailed description of the measurement process is provided, each process stage is analyzed, and possible sources of uncertainty are identified and classified.

Перспективы использования метода оценки жизненного цикла (LCA) в контроле качества строительных материалов

Т.А. Лебедева^a, В.П. Поливко^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^bvalentinapolivko@icloud.com

Ключевые слова: экологический менеджмент, метод оценки жизненного цикла; качество строительных материалов

В данной статье рассматриваются перспективы использования метода анализа жизненного цикла (LCA) при контроле качества строительных материалов. В работе представлен обзор научных исследований, посвященных применению метода LCA для оценки экологических показателей материалов, включая углеродный след, потребление ресурсов и утилизацию отходов. Анализ существующих подходов позволяет выделить ключевые аспекты, влияющие на эффективность контроля качества, а также выявить недостатки традиционных методов. В результате исследования сделан вывод о том, что интеграция LCA в процессы контроля качества строительных материалов может значительно повысить их экологическую эффективность и способствовать более рациональному использованию ресурсов в строительстве.

Современные системы менеджмента качества интегрируют принципы экологического менеджмента, что становится все более актуальным в условиях современных вызовов устойчивого развития. Внедрение интегрированных систем управления требует комплексной оценки качества на всех этапах жизненного цикла продукции, что является особенно значимым для строительной продукции. Целью данной работы является проведение оценки жизненного цикла (LCA) с целью выявления экологических воздействий, связанных с разработкой, производством, распределением и эксплуатацией строительных материалов. Использование метода LCA позволит систематически анализировать влияние на окружающую среду на каждом этапе жизненного цикла, что, в свою очередь, способствует более обоснованному выбору материалов и технологий, направленных на минимизацию негативного воздействия на экосистему.

ГОСТ Р ИСО 14040 вводит понятия связанные с оценкой жизненного цикла (ОЖЦ) (life cycle assessment, LCA) и определяет процесс сбора данных, анализа и оценки входящих и выходящих потоков, а также потенциальных воздействий на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла продукта. Методические подходы к экологической оценке строительных материалов в соответствии со стандартами серии ГОСТ Р ИСО 14000 могут варьироваться, однако важно анализировать нагрузки на окружающую среду на протяжении всего жизненного цикла (ЖЦ) материала. При этом учитывается влияние как самого материала, так и сопутствующих процессов, начиная с добычи сырья для его производства и заканчивая уничтожением, захоронением или повторным использованием для создания новых материалов. Такой подход позволяет «замкнуть» жизненный цикл материалов и решать экологические задачи, такие как сокращение объема отходов и содействие ресурсосбережению [2].

При использовании метода ОЖЦ применительно к строительным материалам формы экологических воздействий на разных этапах жизненного цикла целесообразно рассматривать в виде:

- использования природных ресурсов (материальных и энергетических);
- воздействия на здоровье человека и окружающую среду.

Основные аспекты учета этих воздействий приведены в табл. 1

Аспекты реализации этапов ОЖЦ применительно к строительным материалам

Этапы жизненного цикла строительной продукции	Формы экологических воздействий	
	Использование природных ресурсов (материальных и энергетических)	Воздействие на здоровье человека и окружающую среду
1	2	3
Разработка	Применение способов и принципов повторного использования, рециклирования и размещения отходов.	Учет требований технических регламентов, связанных с вопросами экологической безопасности.
Процесс добычи природного сырья	Применение принципов рационального использования ресурсов (водных, энергетических).	Учет опасностей для человека и окружающей среды, связанных с транспортировкой.
Производство продукции	Применение принципов рационального использования ресурсов (водных, энергетических, природных в т.ч. исчерпаемых).	Ориентация на подходы перестройки технологического цикла направленные на уменьшение количества выбросов в окружающую природную среду в процессе производства продукции.
Реализация (распределение) продукции	Предвидение возможных неэффективностей в использовании ресурсов, связанных с транспортировкой.	Предвидение опасностей для человека и окружающей среды, связанных с транспортировкой.
Эксплуатация	Применение принципов рационального использования энергетических ресурсов.	Предвидение опасностей, которые могут возникнуть в процессе эксплуатации конечного продукта.
Утилизация	Применение способов и принципов повторного использования, рециклирования и размещения отходов.	Предвидение опасностей, которые могут возникнуть в процессе утилизации продукции.

Использованию метода LCA применительно к строительным материалам посвящен ряд научных работ. В рамках статьи [1] был проведен анализ воздействия двух многоэтажных жилых зданий на окружающую среду на протяжении всего их жизненного цикла. Одно здание, построенное в Тегеране, имеет железобетонный каркас, а другое — стальной. Для комплексной оценки применялся метод LCA и программное обеспечение GaBi. Результаты показали, что для зданий из железобетона характерна большая доля загрязняющих веществ в жизненном цикле (на 38 %) по сравнению со стальным, особенно на этапах закупки сырья и утилизации. Стальной каркас оказался более перспективным с точки зрения экологии, так как подлежит переработке, в отличие от железобетонного, который чаще подлежит захоронению. Автор пришел к выводу, что при выборе несущего каркаса следует учитывать не только экологические, но и экономические и социальные факторы. В будущих исследованиях планируется использовать методы оценки стоимости жизненного цикла (LCC) и социальной оценки жизненного цикла (SLCA).

Авторы статьи [3] провели анализ отечественных норм в области экологического менеджмента для бетона и железобетона, который показывает, что существующие стандарты в России имеют общий характер и гармонизированы с международным стандартом ИСО 14001-2016. Однако специализированные стандарты, касающиеся экологических аспектов использования железобетонных конструкций, отсутствуют. Необходима разработка новых российских стандартов, учитывающих особенности отечественного экологического менеджмента, которые должны быть согласованы с международными стандартами ISO 13315. В настоящее время ведется работа по созданию первого каталога экологически безопасных строительных материалов в России, с учетом требований ГОСТ Р 54954–2012. Центр Стандартизации и смежные институты должны активно

участвовать в разработке норм на всех этапах жизненного цикла конструкций, включая проектирование, производство и утилизацию.

Для гармонизации отечественных и международных стандартов необходимо провести научно-исследовательскую работу по следующим направлениям:

- 1) определить экологические нормативные требования к производству бетона и выявить уже используемые элементы экологического менеджмента;
- 2) разработать экологическую политику, охватывающую все аспекты деятельности;
- 3) установить структуру обязанностей в системе экологического менеджмента;
- 4) оценить воздействие предприятий на окружающую среду, составив перечень нормативов и характеристик выбросов;
- 5) определить стадии производства, влияющие на окружающую среду, и разработать системы контроля;
- 6) создать систему регистрации экологически значимых событий и действий по улучшению ситуации.

В статье [4] сделан вывод, что с развитием технологий в строительстве возросло внимание к негативным экологическим последствиям, связанным с использованием бетона, особенно портландцемента. Цемент, являясь основной составляющей бетона, способствует значительным выбросам парниковых газов. В России цемент производят «мокрым способом», что требует больше топлива и приводит к испарению воды и выбросу CO₂. Порядка 8% мировых выбросов углекислого газа приходится на цементную промышленность, что сопоставимо с выбросами тепловых электростанций. Прогнозируется, что производство цемента вырастет на 12÷23% к 2050 году, что усугубит ситуацию. В Европе для оценки воздействия строительного материала на окружающую среду используется экологическая декларация продуктов (EPD), основанная на анализе жизненного цикла (LCA). EPD предоставляет количественные данные о воздействии продукта на окружающую среду, однако существует проблема отсутствия международной стандартизации, что затрудняет сравнение данных между регионами. В то время как в Европе применяются единые стандарты, в других странах действуют различные системы классификации цемента, что подчеркивает необходимость гармонизации стандартов для упрощения сравнений.

В заключение, проведенное исследование по оценке перспектив использования методов анализа жизненного цикла (LCA) при контроле качества строительных материалов подчеркивает актуальность данной темы в условиях современных экологических и экономических вызовов. Рассмотренные исследования авторов демонстрируют необходимость комплексного подхода к оценке воздействия строительных материалов на окружающую среду на всех этапах их жизненного цикла. Кроме того, выявленные особенности показывают, что внедрение LCA может существенно повысить эффективность контроля качества и способствовать более устойчивому развитию строительной отрасли. Таким образом, результаты данного исследования могут стать основой для дальнейших практических разработок и внедрения инновационных решений в области производства строительных материалов, что в конечном итоге будет способствовать снижению негативного воздействия на окружающую среду.

С учетом современных тенденций в строительстве и увеличения требований к энергоэффективности зданий, важно не только учитывать их технические характеристики, но и проводить комплексный анализ воздействия этих материалов на окружающую среду на всех этапах их жизненного цикла. Это позволит обеспечить более устойчивый подход к выбору и применению теплоизоляционных материалов, способствуя снижению негативного влияния на природу и повышению общей энергоэффективности строительных объектов. В связи с этим можно отметить перспективность исследований, направленных на разработку и внедрение современных методов контроля качества теплоизоляционных материалов, основанных на принципах LCA, что позволит адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка и требованиям экологической безопасности.

Литература

1. Амир Оладазими, Саид Мансур, Сейед Аббас Хоссейниджу Сравнительная оценка жизненного цикла стальных и бетонных каркасов зданий на примере двух жилых зданий в Иране /Buildings. - 2020. - №10. - С. 54.

2. ГОСТ Р 14.12-2006 Экологический менеджмент. Интегрирование экологических аспектов в проектирование и разработку продукции.
3. Никитин А.Е. Экологические аспекты международной стандартизации в области бетона и железобетона. Российский опыт // Вестник НИЦ "Строительство". - 2020. - №4. - С. 27.
4. Панова А.В. Технологии производства цемента и негативное воздействие на окружающую среду // Молодой учёный. - 2022. - №1. - С. 21-22.

Prospects of Applying Life Cycle Assessment (LCA) in Quality Control of Construction Materials

T.A. Lebedeva^a, V.P. Polivko^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^bvalentinapolivko@icloud.com

Keywords: Environmental management; Life Cycle Assessment (LCA); Construction material quality

This article explores the prospects of using the Life Cycle Assessment (LCA) method in the quality control of construction materials. The study presents a review of scientific research dedicated to the application of LCA for assessing the environmental performance of materials, including carbon footprint, resource consumption, and waste management. The analysis of existing approaches identifies key aspects influencing the effectiveness of quality control and reveals the limitations of traditional methods. The research concludes that integrating LCA into the quality control processes of construction materials can significantly improve their environmental efficiency and promote a more sustainable use of resources in the construction industry.

УДК 691.34, 658.562

Особенности контроля качества при использовании технологии Superpave в условиях Восточной Сибири

T.A. Лебедева^a, Е.А. Сластникова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^b6117416@bk.ru

Ключевые слова: дорожное строительство, технология Superpave, экстремальные климатические условия эксплуатации, асфальтобетон

В статье рассматриваются аспекты контроля качества при применении технологии Superpave в дорожном строительстве в условиях экстремального климата Восточной Сибири. Обоснована необходимость адаптации методов контроля качества с учетом таких факторов, как экстремальные перепады температур, глубокое промерзание грунта, воздействие антигололедных реагентов и ограниченность строительного сезона. Предложены рекомендации по совершенствованию системы контроля качества, особое внимание уделено контролю качества вяжущих материалов, асфальтобетонных смесей и основания дорожной одежды на всех этапах строительства.

Внедрение технологии Superpave в дорожном строительстве является актуальным и открывает возможности для повышения долговечности дорожных покрытий. Данная технология

делает упор на эксплуатационные характеристики и подразумевает использование смесей, которые будут хорошо работать в конкретных условиях [2]. В связи с этим эффективность данной технологии напрямую зависит от изучения и учета региональных особенностей эксплуатации, а также от грамотно организованной системы контроля качества на всех этапах строительства и системы управления рисками, возникающими при реализации технологии. Условия Восточной Сибири, характеризующиеся экстремальным климатом и другими специфическими особенностями, предъявляют повышенные требования к контролю качества материалов и работ, а также к учету возможных рисков. Целью данной статьи является анализ особенностей применения технологии Superpave в Восточной Сибири [1].

Для успешного внедрения технологии Superpave в дорожное строительство необходима система эффективного управления рисками с целью минимизации их возможных негативных последствий и обеспечения требуемого качества и долговечности дорожных покрытий с учетом региональных условий производства и эксплуатации [3].

При реализации технологии Superpave в группу наиболее значимых входят технические риски, которые могут возникнуть в процессе проектирования и производства. Это могут быть риски, связанные с неправильным выбором компонентов смеси, такими как неподходящие вяжущие материалы или заполнители, что может привести к плохим эксплуатационным характеристикам асфальта. Также важно оценить риски, связанные с новыми методами укладки и контролем качества. Несоответствие температуры или неравномерное распределение смеси могут негативно сказаться на долговечности покрытия. Перечень факторов технических рисков, их последствия, а также механизмы управления приведены в таблице 1.

Таблица 1

Факторы технических рисков при реализации технологии Superpave

Наименование фактора риска	Последствия	Механизм управления
Неэффективность асфальтобетонной смеси	Повышенная вероятность растрескивания и деформации дорожного покрытия, что приведет к необходимости частого ремонта.	Проведение предварительных лабораторных исследований, строгое соблюдение рецептур и контроль качества асфальта в процессе укладки.
Ошибка в проектировании дорожной конструкции	Неправильно рассчитанные нагрузки могут привести к преждевременному износу и снижению долговечности дорожного покрытия.	Привлечение высококвалифицированных специалистов, использование современных программ для проектирования и моделирования дорожных конструкций.
Проблемы с оборудованием для укладки	Сбои в работе техники могут вызвать задержки в проекте и дополнительные расходы на ремонт или аренду.	Проведение регулярной диагностики и технического обслуживания оборудования, а также наличие резервных единиц техники.
Недостаточная подготовка основания дороги	Неправильная подготовка может привести к проседанию и разрушению покрытия, особенно в условиях высоких нагрузок.	Проведение геотехнических исследований и оценка состояния грунтов, а также соблюдение технологий подготовки основания перед укладкой асфальта.
Климатические условия на этапе укладки	Неблагоприятные погодные условия могут снизить качество укладки асфальтовых смесей (например, дождь, высокая влажность).	Учет прогнозов погоды и планирование работ в зависимости от климатических условий, использование добавок, которые позволяют укладывать асфальт в неблагоприятных условиях.
Необходимость адаптации технологии в зоне применения	Различия в типах грунтов, температурных режимах и дорожных условиях могут потребовать дополнительных модификаций технологии Superpave, что увеличивает сроки и затраты.	Проведение детального анализа условий эксплуатации и соответствующая адаптация технологии с использованием местных материалов.

Необходимость адаптации технологии в зоне применения требует исследования региональных особенностей. Восточносибирский регион имеет свои уникальные климатические и геологические характеристики, а также ресурсную базу. Для успешного применения Superpave и адаптации технологических решений необходимо обобщение опыта строительства дорог в аналогичных климатических условиях. Основные факторы, которые необходимо учитывать при использовании технологии Superpave в этом регионе представлены в таблице 2.

Таблица 2

Особенности Восточносибирского региона при реализации технологии Superpave

Региональная особенность	Проблема	Пути решения	Практический пример
1	2	3	4
Экстремальные перепады температур	Зимой температура может опускаться до -50°C и ниже, а летом подниматься до $+30^{\circ}\text{C}$ и выше. Такие резкие перепады температур создают значительные напряжения в асфальтобетонном покрытии, что может привести к растрескиванию и деформации.	Необходимо выбирать битумы, которые сохраняют свою эластичность при экстремально низких температурах (чтобы предотвратить растрескивание) и не размягчаются при высоких температурах (чтобы избежать образования колеи). Это может потребовать использования специальных модифицированных битумов или полимерно-битумных вяжущих (ПБВ).	Выбор битума PG (Performance Grade) 58-40 или PG 64-46
Глубокое промерзание грунта	Зимой грунт промерзает на значительную глубину, что приводит к пучению и деформациям дорожного основания. Это может вызвать трещины в асфальтобетонном покрытии и его разрушение.	Необходимо обеспечить надежное основание дороги, с учетом глубины промерзания грунта. Путем применения специальных мероприятий: – укладка теплоизолирующих материалов под дорожное основание; – увеличение толщины дорожной одежды; – применение дренирующих слоев для отвода воды;	Использование геотекстиля для предотвращения смешивания грунтов основания и дорожной одежды.
Снежный покров и снегопады	В регионе выпадает большое количество снега, что требует постоянной очистки дорог. Использование солевых реагентов приводит к коррозии асфальтобетонного покрытия и дорожных конструкций.	Необходимо использовать материалы, устойчивые к воздействию антигололедных реагентов, в частности, ПБВ с добавками, улучшающими устойчивость к солям. Также необходимо обеспечивать водонепроницаемость покрытия.	Применение защитных пропиток для асфальтобетона
Интенсивные условия эксплуатации	Интенсивное движение грузового транспорта и высокая нагрузка на дорожное покрытие приводят к быстрому износу.	Необходимо использовать износостойкие асфальтобетонные смеси, а также обеспечить хорошее уплотнение покрытия при строительстве с подбором правильного гранулометрического состава щебня и включением в смесь специальных добавок.	Увеличение содержания крупнофракционного щебня для повышения прочности и устойчивости к нагрузкам.

1	2	3	4
Ограничения ресурсной базы	В регионе могут быть ограничения на доступность определенных видов материалов, что предопределяет выбор составов смесей в т.ч. с повышением затрат.	Необходим анализ доступности ресурсов и разработка составов смесей, на основе местных источников сырья, в т.ч. вторичных.	Использование местных каменных материалов, которые прошли соответствующие испытания.
Трудности контроля качества	Суровые климатические условия и удаленность объектов могут затруднить проведение контроля качества материалов и работ.	Необходимо применять современное оборудование и методы контроля, а также обеспечивать постоянный мониторинг качества строительства и состояния дорожного покрытия.	Использование мобильных лабораторий для проведения испытаний на строительных площадках.
Ограниченный строительный сезон	Короткий теплый период ограничивает время для строительных работ, что требует более тщательного планирования и организации процесса.	Планирование работ в соответствии с климатическими условиями, использование технологий, ускоряющих строительные работы.	Использование метода горячей регенерации для дорожных работ.

Учитывая приведенные особенности, можно выделить пути совершенствования системы контроля качества при применении Supergrave в Восточной Сибири:

а) контроль качества вяжущих материалов с расширенным определением PG-класса: проведение испытаний, моделирующих реальные условия эксплуатации дорожного покрытия в Восточной Сибири, включая циклические испытания на усталость и испытания на трещиностойкость при низких температурах; оценка влияния модифицирующих добавок на свойства ПБВ;

б) контроль качества асфальтобетонных смесей: оптимизация гранулометрического состава с использованием компьютерного моделирования и учетом свойств местных материалов и климатических условий; контроль оптимальной степени уплотнения смеси с учетом ее состава и условий эксплуатации;

в) контроль качества основания дорожной одежды: определение несущей способности с использованием методов неразрушающего контроля; определение степени уплотнения грунта основания; определение морозостойкости грунта основания и принятие мер по предотвращению его пучения;

г) мониторинг состояния дорожного покрытия: проведение регулярных обследований состояния дорожного покрытия с использованием методов визуального осмотра и инструментального контроля; анализ характера и интенсивности дефектов для выявления причин их возникновения и разработки мер по их устранению; прогнозирование долговечности с использованием методов математического моделирования и определения оптимальных сроков проведения ремонтных работ.

Таким образом, успешное применение технологии Supergrave в Восточной Сибири требует не только адаптации технологических решений к местным климатическим и геологическим условиям, но и совершенствования системы контроля качества на всех этапах строительства.

Литература

1. Волкова Е.В., Сидорова Д.С. Реконструкция автомобильных дорог в сложных природных условиях Сибири и Дальнего Востока // Вестник ИргТУ. 2013. №7 (78). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rekonstruktsiya-avtomobilnyh-dorog-v-slozhnyh-prirodnih-usloviyah-sibiri-i-dalnego-vostoka> (дата обращения: 27.03.2025).

2. Лебедева Т.А. Обзор нормативной базы, определяющей современный подход к обеспечению качества асфальтобетона / Т.А. Лебедева, Е.А. Сластникова // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – С. 555-557.

3. Лебедева Т.А. Контроль показателей качества асфальта в городе Братск / Т.А. Лебедева, М.С. Татиевская // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2023. – С. 77-80.

Quality Control Peculiarities When Implementing Superpave Technology in the Conditions of Eastern Siberia

T.A. Lebedeva^a, E.A. Slastnikova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^akarusel_bratsk@mail.ru, ^b6117416@bk.ru

Keywords: Road construction, Superpave technology, extreme climate operating conditions, asphalt concrete

This article examines quality control aspects when applying Superpave technology in road construction under the extreme climate conditions of Eastern Siberia. The necessity of adapting quality control methods is substantiated, considering factors such as extreme temperature variations, deep ground freezing, the impact of anti-icing agents, and the limited construction season. Recommendations are proposed to improve the quality control system, with particular attention paid to the quality control of binding materials (binders), asphalt concrete mixtures, and the base of the pavement structure at all stages of construction.

УДК 666.97.033

О показателе степени измельчения дробильного оборудования

А.Ю. Лодатко^a, О.И. Безродных, Н.А. Зинчук, Е.Д. Виноградов, С.Н. Медведев

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^amf@brstu.ru

Ключевые слова: разрушение твердых частиц, коэффициент пропорциональности, показатель степени измельчения

В данной работе проведен анализ существующих исследований в области изучения механизма разрушения твердых частиц применительно к дорожно-строительным материалам. Установлено, что определенные на основании испытаний существующего помольного оборудования значения коэффициента K и показателя степени измельчения n способны характеризовать любую стадию дробления и измельчения материалов. Значения показателя степени $n = 1; 1,5; 2,0$ носят частный характер и соответствуют оборудованию, на котором проводились исследования с данной крупностью материала и его свойствами. Решение задачи по установлению связи между энергетическими затратами и характеристиками крупности материала сводятся к определению значений K и n .

При разрушении материалов наиболее распространены механические способы воздействия на материал, так как с помощью их можно обеспечить необходимую крупность готового продукта и его форму. Поэтому механические способы отличаются своим многообразием и сочетанием

способов разрушения. Это в свою очередь привело к многообразию конструкций измельчительного оборудования, которые, собственно, и отражают механические способы разрушения частиц материала [1,2]. Последовательно можно проследить использование того или иного способа в каждом измельчительном оборудовании. Наиболее часто пользуются сочетанием способов разрушения в одном измельчительном оборудовании. В конусной дробилке осуществляется раздавливание материала с истиранием о боковые поверхности конусов, в шаровой мельнице удар с истиранием [2,7].

Показатель измельчаемости ω_i Ф. Бонда, не только содержит затраты энергии, но и косвенно влияет на производительность измельчительного оборудования [3,10]. Знаменатель размерности показателя ω_i косвенно содержит размерность производительности.

Значение показателя измельчаемости ω_i задается формулой:

$$\omega_i = 2.59 \cdot \frac{c}{S}, \quad (1)$$

где c – энергия, затраченная на измельчение материала; S – удельный вес материала.

Показатель был определен Ф. Бондом для ряда руд и других материалов в результате многочисленных лабораторных испытаний. В табл. 1 приведены показатели измельчаемости для некоторых материалов.

В 1945 году В. Карамзин и Р. Татур предложили решение задачи о расходе энергии и сделали количественную оценку коэффициента K на различных стадиях дробления и измельчения: крупное, среднее, мелкое дробление, крупное, тонкое и сверхтонкое измельчение.

Первоначально было установлено, что напряжение σ разрушения зависит от соотношения d и $\sqrt{F}$, где F – площадь поперечного сечения конечного продукта.

Таблица 1

Показатели измельчаемости для некоторых материалов

Наименование материала	Показатель измельчаемости ω_i , кВт-ч/т
Гипс	6,73
Доломит	11,27
Стекло	12,31
Известняк	12,54
Кварц	13,57
Гранит	15,05

До разрушения частицы призматической формы сжатием вес которой равен I , напряжение разрушения равно:

$$\sigma_0 = \frac{P_0}{F_0}, \quad (2)$$

где P_0 – усилие сжатия; F_0 – площадь поперечного сечения частицы единичного веса.

Если при том же весе частица будет иметь размеры d и F , то напряжение разрушения изменится и будет иметь:

$$\sigma = \frac{P}{F}, \quad (3)$$

При условии неизменности веса и объема образца:

$$D \cdot P_0 = dF, \quad (4)$$

где D – размер исходного продукта измельчения; F_0 – площадь поперечного сечения частицы размером D .

Напряжение разрушения зависит от соотношения d и $\sqrt{F}$, и уменьшается с относительным уменьшением размера частиц;

$$\sigma = \sigma_0 \cdot \left(\frac{D}{d} \right)^n, \quad (5)$$

где n – некоторый постоянный показатель, $n > 0$.

Процесс разрушения есть непрерывное сжатие частицы с высоты D до конечного размера d при одновременном уменьшении площади поперечного сечения образца от F_0 до F .

Удельная работа дробления, учитывая единичный вес:

$$a = \int_0^{D-d} P dx, \quad (6)$$

где $x = D - d_1$, а d_1 – текущая высота, если

$$P = \sigma \cdot F = \sigma_0 \cdot F_0 \cdot \left(\frac{D}{D-x} \right)^{n+1}, \quad (7)$$

то $\sigma_0 \cdot F_0 \cdot D = K$ и удельная работа после интегрирования:

$$a = \frac{K \cdot \left(\frac{D}{d} \right)^n - 1}{n}, \quad (8)$$

при $n = 0$ образуется неопределенность, раскрывая которую можно получить:

$$a = K_K \cdot \ln \left(\frac{D}{d} \right), \quad (9)$$

т.е. формула Кирпичева-Кикка.

При $n \neq 0$. Общее решение

$$a = \frac{K}{n} \cdot \left[\left(\frac{D}{d} \right) - 1 \right], \quad (10)$$

При $n = 1$. Формула Риттингера:

$$a = K_S \cdot \left(\frac{D}{d} - 1 \right), \quad (11)$$

При $n = 0,5$. Формула Бонда:

$$a = K_0 \left(\sqrt{\frac{D}{d}} - 1 \right), \quad (12)$$

Таким образом, коэффициент пропорциональности K в процессе разрушения изменяется и определение его величины для количественной оценки затрат энергии затруднительно. Соблюдая последовательность уменьшения размера частиц по мере измельчения и анализируя применимость каждого теоретического истолкования связи между затрачиваемой энергией и характеристиками дисперсности материала, можно сделать выводы, что при крупно, среднем и мелком дроблении применима теория Кирпичева–Кикка, на средних этапах измельчения более рациональней использовать теорию Риттингера, при тонком помоле справедлива теория Бонда [3,4,8].

Теоретические зависимости Риттингера Н., Кирпичева В.Л., Бонда Ф. и созданные на основе их аналогичные зависимости не определяют непосредственной связи между энергией и характеристиками дисперсности материала, однако на основании этих зависимостей можно установить наиболее общую связь, которая выразится в виде[^]

$$dE = -K \cdot \frac{dx}{x^n}, \quad (13)$$

где K – коэффициент пропорциональности, имеющий размерность работы, характеризующий способ разрушения или сочетание способов и являющийся постоянным только для данного материала с определенным классом крупности; x – текущий размер частиц материала; n – показатель степени переменная величина зависящая от физико-механических свойств материала, способа или

сочетания способов разрушения, характера приложения разрушающего фактора (конструктивного исполнения рабочих органов помольного оборудования).

При измельчении, для достижения требуемого размера d частиц материала необходимо неоднократное воздействие на материал с размером d . Количество воздействий n определяется из допущения, которое применялось на протяжении всех исследований в области измельчения материалов [5,6,9].

При измельчении частицы материала с размером D_{cp} до размера d_{cp} , т.е. со степенью измельчения $i = D_{cp}/d_{cp}$ получается i^3 частиц. Здесь величина i является частной, объемной степенью измельчения равной r_i

После первого воздействия

$$r_1 = \frac{D_{cp}}{d_{cp}}, \quad (14)$$

После второго воздействия

$$r_2 = \frac{d_1}{d_2}, \quad (15)$$

После n -го воздействия

$$r_n = \frac{d_{n-1}}{d_{cp}}, \quad (16)$$

Общая степень измельчения

$$i_0 = r_1 \cdot r_2 \cdot \dots \cdot r_n = \frac{D_{cp}}{d_1} \cdot \frac{d_1}{d_2} \cdot \dots \cdot \frac{d_{n-1}}{d_{cp}}, \quad (17)$$

$$i_0 = \frac{D_{cp}}{d_{cp}}, \text{ величина } r \text{ на протяжении } n \text{ воздействий принималась одинаковой } i_0 = r^n \text{ или } n = \frac{\lg i_0}{\lg r}.$$

Анализируя работу современного измельчительного оборудования, можно установить степени измельчения для каждого типа оборудования. Данные по степени измельчения приведены в табл. 2.

Таблица 2

Относительная степень измельчения помольного оборудования

Наименование оборудования	Степень измельчения $i_0 = \frac{D_{cp}}{d_{cp}}$	Показатель степени измельчения $n = \frac{\lg i_0}{\lg r}$
1. Щековые дробилки	4÷6	0,12÷0,3
2. Конусные грибовидные дробилки	10÷20	0,5÷0,82
3. Молотковые ударные однороторные дробилки	10÷12	0,5÷0,6
4. Молотковые двухроторные	15÷20	0,7÷0,8
5. Однороторные дробилки	15÷40	0,7÷1,12
6. Двухроторные дробилки	30÷50	1,0÷1,22
7. Шаровые мельницы	50÷1000	1,22÷6,28
8. Вибрационные мельницы	80÷2000	1,72÷6,91

Таким образом, пользуясь зависимостями 7-11 можно предположить, что установление связи между энергетическими затратами на измельчение и отдельными характеристикам крупности материала возможно только после количественного определения коэффициента пропорциональности K и показателя степени измельчения n . При этом величины K и n будут определять способы разрушения материала, которые предусмотрены конструкцией мельницы, т.е. будут являться параметрами мельницы и принадлежать определенным характеристикам крупности материала.

Коэффициент K , имея размерность удельной работы, является одним из основных энергетических параметров помольного оборудования. В частности Ф.Бондом лабораторным путем установлен ряд значений коэффициента K , названный им как показатель измельчаемости конкретного материала. Однако этот показатель будет характеризовать конкретную материала, т.е. ту, которая бала принята Бондом при измельчении лабораторным оборудованием, а также способы разрушения, реализованные в этом помольном оборудовании. Поэтому значения показателей измельчаемости, полученные Бондом соответствуют только тому помольному оборудованию, на котором проводились исследования, а именно шаровой и стержневой мельнице с конкретными параметрами и режимами их работы. Чем больше будут расхождения в крупности измельчаемых материалов и измельченных, которым соответствует и определенный коэффициент K , тем больше будет несоответствие теоретических и практических значений энергозатрат. Это таким же образом будет проявляться и в расхождении сочетания способов разрушения, т.е. отличного от сочетания способов в шаровой мельнице.

Показатель степени измельчения n так же, как и K соответствует конкретному помольному оборудованию, его геометрическим параметрам и сочетанию способов разрушения в этом помольном оборудовании при исходном и конечном размерах измельчаемого материала.

Определенные на основании испытаний существующего помольного оборудования значения коэффициента K и показателя степени измельчения n способны характеризовать любую стадию дробления и измельчения материалов. Значения показателя степени $n = 1; 1,5; 2,0$ носят частный характер и соответствуют оборудованию, на котором проводились исследования с данной крупностью материала и его свойствами. Решение задачи по установлению связи между энергетическими затратами и характеристиками крупности материала сводятся к определению значений K и n .

Литература

1. Андреев С. Е. Законы дробления. – Горный журнал, №7, 1962. с. 22–26
2. Андреев С. Е., Перова В. А., Зверевич В. В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – М.: Недра, 1980. – 415 с
3. Баловнев В.И., Бакатин Ю.П., Зеньков С.А., Журавчук С.В. Сдвиговой стенд // Авторское свидетельство SU 1310696 A1, 15.05.1987. Заявка № 3992052 от 12.12.1985.
4. Гийо Р. Проблема измельчения и ее развитие. – М.: Стройиздат, 1964. – 112с.
5. Зеньков С.А., Кобзов Д.Ю., Курмашев Е.В. Стенд сдвиговой: пат. 2460989 Рос. Федерация; заявл. 28.09.2010; № заявки 2010139838/28, опубл. 10.09.2012. Бюл. № 25.
6. Захваткин В. К. Повышение эффективности процесса измельчения руд. – Горный журнал, № 49, 1949, с. 17–21.
7. Кармазин В. И., Денисенко А. И., Серго Е. Е. Бесшаровое измельчение руд. – М.: Недра, 1968. – 184с.
8. Матвиенко Ю. Г. Модели и критерии механики разрушения. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. — 328 с.
9. Ромадин В. П. Пылеприготовление. – М.: Госэнергоиздат, 1953. – 519 с.
10. Сергеев В. П. Строительные машины и оборудование. – М.: Высшая школа, 1987. – 375 с.

Determination of the degree of grinding of grinding equipment

A.Yu. Lodatko^a, O.I. Bezrodnykh, N.A. Zinchuk, E.D. Vinogradov, S.N. Medvedev

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^amf@brstu.ru

Key words: destruction of solid particles, the proportionality coefficient, the degree of grinding

This paper analyzes existing studies in the field of studying the mechanism of destruction of solid particles as applied to road-building materials. It has been established that the values of the coefficient K and the degree of grinding index n determined on the basis of tests of existing grinding equipment are capable of characterizing any stage of crushing and grinding of materials. The values of the degree index $n = 1; 1.5; 2.0$ are of a particular nature and correspond to the equipment on which studies were conducted with a given size of material and its properties. The solution to the problem of establishing the relationship between energy costs and the characteristics of the size of the material is reduced to determining the values of K and n .

УДК 620.17

Оценка эффективности использования геосинтетических материалов на строительных объектах города Братска

Р.Н. Лыскова^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^arlyskova@bk.ru

Ключевые слова: геосинтетические материалы, городское строительство, дорожное покрытие, контроль качества строительных работ

В статье рассматривается эффективность применения геосинтетических материалов на примере двух строительных объектах города Братска в ж.р. Падун и Центральный. Анализ качества строительных работ включил входной, операционный и приемочный этапы. Отмечено, что, учитывая суровые климатические условия и высокий уровень интенсивности транспортного потока, внедрение инновационных материалов и технологий, в том числе геосинтетиков, становится ключевым фактором для повышения качества дорожной инфраструктуры и снижения эксплуатационных расходов. Сделан вывод о том, что грамотно выполненный проект по благоустройству, правильный подбор геоматериалов, а также соблюдение технологии их укладки, являются ключевыми факторами для достижения долговечности и надежности благоустроенных территорий.

В условиях современного городского строительства, особенно в северных регионах России, таких как, город Братск, обеспечение прочности и надежности дорожных покрытий является очень актуальной проблемой. Учитывая суровые климатические условия и высокий уровень интенсивности транспортного потока, внедрение инновационных материалов и технологий, в том числе геосинтетиков, становится ключевым фактором для повышения качества дорожной инфраструктуры и снижения эксплуатационных расходов.

В рамках анализа эффективности использования геосинтетических материалов в конструктивных слоях дорожных покрытий, выполнен анализ двух объектов благоустройства на территории города Братска. Контроль качества геосинтетических материалов на используемых объектах включает в себя входной, операционный и приемочный этапы.

1. Благоустройство территории вдоль ул. Гидростроителей от ул. 2-я Парковая до пер. Дубынинский, ж.р. Падун, г. Братск.

На данном объекте благоустройства геополотно нетканое использовано в конструкции покрытия из тротуарных плит.

В проекте для устройства покрытия из тротуарных плит использовались следующие материалы: геополотно нетканое - в качестве прослойки, обеспечивающей разделение слоёв, фильтрацию и дренаж; щебеночно-песчаная смесь (ЩПС) типа С5 - основа для укладки тротуарных плит; сухая смесь (песок:цемент = 5:1) - для создания раствора, связывающего тротуарные плиты и обеспечивающего их прочность и устойчивость; стальная сетка - для усиления прочности конструкции; бетонная тротуарная плитка - основной элемент покрытия.

Входной контроль качества подтвердил использование геополотна нетканого иглопробивного плотностью 500 г/м², путем анализа сопроводительной документации на данный материал. Поставщиком является ЗАО «ПОШ - Химволокно», материал доставлен партией из 84 рулонов для обустройства покрытия площадью 100 м². Паспорт качества подтверждает соответствие характеристик материала нормативным требованиям, однако показатель поверхностной плотности не соответствует нормам ТУ 8397-001-51414105-3.

В процессе операционного контроля качества выявлены ошибки при укладке геоматериала, а именно:

- некачественная подготовка основания: на поверхности грунта имеются остатки листьев и неровности от колес транспортных средств;
- рулоны геополотна уложены без нахлеста, не состыкованы между собой, имеются провисания геоматериала, способствующие образованию пустот;
- преждевременная отсыпка щебеночно-песчаной смеси без стыковки полос геоматериала между собой (рис. 1).



Рис.1.Этап укладки геополотна нетканого на объекте благоустройства в ж.р. Падун

На этапе приемочного контроля выявлено, что по состоянию на весенний период 2025 года, покрытие оценивается как удовлетворительное, но есть риск ухудшения его функциональных характеристик после оттаивания грунта. Кроме того, в проектной документации не предусмотрены уклоны площадки, позволяющие отводить поверхностные воды с покрытия. Подобное допущение со стороны проектной организации может стать причиной негативных последствий, так как застой воды способствует разрушению плит, снижая их долговечность и эстетические качества. Без должного уклона вода не может беспрепятственно стекать, что увеличивает риск образования трещин и других повреждений, требующих последующего ремонта и дополнительных затрат.

Таким образом, допущенные ошибки в процессе проектирования рассматриваемого объекта благоустройства, а также в процессе укладки геополотна нетканого, послужили причиной разрушения конструктивных слоев покрытия в целом: наблюдается значительное скопление воды и разрушение поверхностного слоя покрытия, что в дальнейшем может способствовать разрушению тротуарных плит и увеличению риска травмирования пешеходов. Ведомость выявленных дефектов и повреждений представлена в табл. 1.

Таблица 1

Ведомость дефектов и повреждений на объекте благоустройства в жилом районе Падун

№	Описание дефекта	Фотофиксация дефекта или повреждения	Примечание
1	2	3	4
1	Разрушение покрытия из тротуарных плит		Образование трещин и сколов
2	Разрушение покрытия в местах монтажа малых форм		-
3	Скопление воды на поверхностном слое покрытия		Отсутствие спроектированного уклона, необходимого для отвода поверхностных вод, приводит к их скоплению на поверхности покрытия
4	Застаивание воды, образование луж и грязи		-
5	Вымывание сухой смеси (песок, цемент) из-под тротуарных плит		Отсутствие спроектированного уклона площадки приводит к застаиванию воды и вымыванию цементно-песчаной смеси

2. Благоустройство территории физкультурно-оздоровительного комплекса открытого типа на бул. Космонавтов, ж.р. Центральный, г. Братск.

На объекте благоустройства нетканый геотекстиль применяется в конструкции покрытия типа «гамбит», которое предназначено для беговых дорожек, площадок для игры в баскетбол, волейбол, стритбол, а также для сдачи норм ГТО.

Для устройства покрытия использованы следующие материалы: нетканый геотекстиль массой 200 г/м² - используется для создания многослойной структуры, обеспечивающей оптимальные эксплуатационные характеристики для различных спортивных мероприятий; ЩПС типа С 5 - основа для укладываемого покрытия; асфальтобетон типа А 22 и типа А 16 - нижний и верхний слои покрытия для создания прочной основы и обеспечения устойчивой поверхности под укладку резиновой крошки; резиновое покрытие типа «гамбит» - основной слой покрытия, обеспечивающий амортизацию и снижение нагрузки на суставы спортсменов.

Проект ФОКОТ выполнен с соблюдением высотных отметок и проектированием необходимых уклонов. Кроме того, проектом предусмотрено обустройство ливневой системы водоотведения посредством размещения водоотводных бетонных лотков в местах с наибольшими перепадами высот.

Входной контроль качества подтвердил использование в проекте геополотна нетканого марки «ДОРНИТ ЭКО 200» массой 200 г/м² Изготовителем, согласно паспорту качества на данный материал, является ООО «Технопласт». Паспорт качества подтверждает соответствие материала

техническим условиям ТУ 8379-002-37483884-2014 и наличие сертификата соответствия, предоставляемого на добровольной основе.

Операционный контроль качества продемонстрировал соблюдение следующих этапов выполнения работ по укладке геоматериала:

1) Геотекстиль уложен вручную поперечным методом, обеспечивающим равномерное распределение нагрузки и улучшение дренажных свойств. Укладка выполнена без натяжений и складок, края рулонов перекрыты с целью предотвращения разрывов, попадания грунта или воды.

2) Укладка проведена в сухую и безветренную погоду. Кроме того, в целях предотвращения возможных повреждений и разрывов между уложенными рулонами, полотно зафиксировано на грунте тяжелыми камнями.

3) Перекрытие полотен составляет менее 0,3 м, зазоры отсутствуют, что минимизирует риск деформаций и обеспечивает эффективный дренаж. Воздушные пузыри не обнаружены (рис. 2).

Визуальный осмотр ФОКОТ, по состоянию на весенний период 2025 года после схода снежного покрова, продемонстрировал, что покрытие выглядит целостным, без трещин, отслоений и деформаций. Тем не менее, обнаружены восстановленные участки покрытия в виде вставок из резиновой крошки, которые не нарушают эстетический вид покрытия и не создают дискомфорта при передвижении.



Рис.2. Этап укладки геополотна нетканого ФОКОТ по бул. Космонавтов

Инструментальная оценка покрытия продемонстрировала наличие перепадов высот на его поверхности, которые не были выявлены при визуальной оценке. Несмотря на это, вода не задерживается на поверхности, благодаря проектному уклону, водоотводным лоткам и фильтрующим характеристикам покрытия «гамбит».

Кроме того, для оценки качества данного покрытия, проведены испытания качества уплотнения (модуля деформации). Результаты оценки покрытия типа «гамбит» с использованием геотекстиля нетканого, показывают, что фактический коэффициент уплотнения составляет 0,95, что соответствует требуемому модулю деформации - более 10 Мпа [3]. Ведомость выявленных дефектов и повреждений представлена в табл. 2.

Таблица 2

Ведомость дефектов и повреждений на территории ФОКОТ в ж.р. Центральный

№	Описание дефекта	Фотофиксация дефекта или повреждения	Примечание
1	2	3	4
1	Восстановленный участок покрытия из резиновой крошки		Вставка на покрытии из резиновой крошки выполнена качественно, сохраняя эстетические качества покрытия и не нарушая его функциональность

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
2	Разрушение бортового камня		Скол бортового камня БР 100.20.8, не связанный с качеством уложенной резиновой крошки
3	Наличие уклона покрытия		Данный недостаток компенсируется наличием на территории водоотводных лотков, в связи с чем вода не скапливается на поверхности покрытия

На основании анализа двух объектов благоустройства можно сделать вывод о том, что правильная укладка геоматериалов непосредственно влияет как на функциональные, так и на эстетические показатели покрытий. В первом примере неправильная укладка геоматериала привела к значительным разрушениям поверхностного слоя покрытия в достаточно короткие сроки. В то же время, второй пример строительного объекта с использованием геоматериала демонстрирует, что благодаря правильной укладке геотекстиля нетканого, покрытие сохранило эксплуатационные и эстетические характеристики, и продолжает успешно выполнять свои функции.

Кроме того, важным этапом перед началом работ по обустройству различных покрытий является грамотно разработанный проект, который должен учитывать все ключевые аспекты, такие как выбор подходящих материалов, расчет нагрузки на основание, дренажные системы, устойчивость к климатическим условиям и эксплуатационным нагрузкам, а также обеспечение безопасности и долговечности покрытия [4]. Проект также должен соответствовать требованиям нормативной документации, включая строительные нормы и правила (СП), стандарты качества и экологические требования.

Отсутствие проработанного проекта по благоустройству территории в ж.р. Падун привело к тому, что поверхностные воды скапливаются на покрытии без возможности их отвода, разрушая, тем самым, тротуарные плиты и вымывая нижележащие слои. В то время, как проектом по благоустройству ФОКОТ, предусмотрено наличие водоотводных лотков, позволяющих отводить поверхностные воды в местах с наибольшими перепадами высот.

Таким образом, грамотно выполненный проект по благоустройству, правильный подбор геоматериалов, а также соблюдение технологии их укладки, являются ключевыми факторами для достижения долговечности и надежности благоустроенных территорий.

Литература

1. ГОСТ Р 55028-2012. Дороги автомобильные общего пользования. Материалы геосинтетические для дорожного строительства. Классификация, термины и определения: дата введения 01.04.2013. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 8 с.
2. Кондратьев, В.В., Еленкин, Д.А. «Применение геосинтетических материалов для устройства дорожных покрытий» // Научно-технический журнал «Дороги и мосты». – 2015. – №3. – С. 45-54.
3. Костин, В.И. Геосинтетические материалы в дорожном строительстве [Электронный ресурс]: учеб. - метод. пос./ В.И. Костин; Нижегород. гос. архитектур. - строит. ун-т – Н. Новгород: ННГАСУ, 2022. - 145 с., ил. 85. 1 электрон. опт. диск (CD-RW) Костин, В.И. Геосинтетические материалы в дорожном строительстве: учебно-методическое пособие / В.И. Костин. – Нижний Новгород: ННГАСУ, 2022. – 145 с).
4. Лыскова Р.Н. Технология укладки геосинтетических материалов: этапы и особенности // Энергия молодых – строительному комплексу: сборник материалов XVIII Межрегиональной научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых. – Братск: БрГУ, 2024. – С 75-80.
5. Федоров, А.А. «Анализ влияния применения геосинтетических материалов на долговечность дорожных покрытий» // Научно-практический журнал «Транспортные системы и технологии». – 2016. – №2.

Evaluation of the efficiency of geosynthetic materials use at construction sites in the city of Bratsk

R.N. Lyskova^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^arlyskova@bk.ru

Key words: geosynthetic materials, urban construction, road pavement, quality control of construction works

The article examines the effectiveness of the use of geosynthetic materials on the example of two construction sites in the city of Bratsk in the residential areas of Padun and Tsentralny. The quality analysis of construction works included input, operational and acceptance stages. It is noted that given the harsh climatic conditions and high level of traffic flow intensity, the introduction of innovative materials and technologies, including geosynthetics, becomes a key factor to improve the quality of road infrastructure and reduce operating costs. It is concluded that a competently executed landscaping project, the correct selection of geomaterials, as well as compliance with the technology of their laying, are key factors for achieving the durability and reliability of landscaped areas.

УДК 628.475.3

Текущее состояние уровня газификации Российской Федерации, в том числе города Братска Иркутской области

С.Ю. Панчук^a, С.А. Белых^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^akvadrat10@rambler.ru, ^bkafedra.smit@mail.ru

Ключевые слова: природный газ, газоснабжение, газификация, магистральные газопроводы, газораспределительная сеть

Природный газ является высокоэффективным энергоносителем и имеет ряд преимуществ по сравнению с другими видами топлива и сырья. Он не ядовит, имеет высокую теплопроводность, его добыча и использование легче, чем у других видов топлива. В середине прошлого века началась активная газификация городов. В статье приведены сведения из истории газификации России и городе Братске. Представлен анализ уровня газификации в городе Братске. Условиями приоритетного выделения инвестиций на газификацию региона являются: отсутствие долгов по оплате текущих поставок газа; погашение задолженности прошлых лет; экономическая эффективность предлагаемых объектов; загрузка газопроводов и газораспределительных станций; готовность потребителей к приему газа. Кроме того, к одной из проблем газовой отрасли в РФ относится изношенность существующих газопроводов. С учетом срока службы стальных газопроводов в настоящее время необходимо принимать решения по их реконструкции и замене. По оценкам надежности газоснабжения потребителей система газоснабжения правого берега города Братска считается надежной. Система газоснабжения левого берега города Братска не организована из-за отсутствия газораспределительных сетей.

Россия занимает первое место по доказанным запасам (49,541 трлн м³) и второе место по добыче (642,242 млрд м³/год) природного газа в мире [1]. Природные газы представляют собой смесь различных углеводородов метанового ряда, не содержат водорода, оксида углерода и

кислорода. Содержание азота и диоксида углерода обычно бывает невысоким. Газы некоторых месторождений содержат сероводород. Сухие газы легче воздуха, низшая теплота сгорания сухих газов, добываемых в Российской Федерации, составляет 31-38 МДж/м³ [2].

Природный газ имеет ряд преимуществ [3] по сравнению с другими видами топлива и сырья:

- стоимость добычи природного газа значительно ниже, чем других видов топлива;
- производительность труда при его добыче выше, чем при добыче нефти и угля;
- отсутствие в природных газах оксида углерода предотвращает возможность отравления людей при утечках газа;
- при газовом отоплении городов и населенных пунктов гораздо меньше загрязнение воздуха;
- при работе на природном газе обеспечивается возможность автоматизации процессов горения;
- достигаются высокие коэффициенты полезного действия работы газоиспользующего оборудования.

Природные газы являются высокоэффективным энергоносителем и ценным химическим сырьем, поэтому в настоящее время их широко применяют для газоснабжения городов и промышленных предприятий. Из истории газификации в Российской Федерации 10 июля 1948 года было подписано распоряжение, согласно которому Совету Министров РСФСР было поручено организовать в системе министерства коммунального хозяйства РСФСР Главное управление по газификации городов РСФСР «Главгаз» [4]. Интенсивное строительство газораспределительных сетей современных городов происходило в 70-80 гг. XX века. Однако газификация регионов страны продвигалась достаточно медленно. К 1990 году 46 процентов распределяемого в СССР сетевого газа направлялось на предприятия промышленности, еще 37 процентов - на электростанции. На коммунально-бытовые нужды населения расходовалось только 13 процентов сетевого газа, в том числе сельское население получало лишь 0,8 процентов. Такая структура распределения сетевого газа объяснялась не только растущими потребностями производства, но и огромными расстояниями, рассредоточенностью сельских населенных пунктов. К моменту распада СССР в конце 1991 года уровень газификации РСФСР составлял только 40 процентов [4].

Российская Федерация занимает первое место по доказанным запасам и второе место по добыче природного газа в мире, при этом во многих федеральных округах уровень газификации является достаточно низким. Темпы роста газификации в стране устойчивые, но недостаточные, поэтому вопрос о газификации многих населенных пунктов в России до сих пор стоит очень остро. Кроме того, к одной из проблем газовой отрасли в Российской Федерации относится изношенность существующих газопроводов. С учетом срока службы стальных газопроводов в настоящее время необходимо принимать решения по их реконструкции и замене.

Результаты анализа уровня газификации по федеральным округам РФ [5] приведены в таблице 1.

Таблица 1

Уровень газификации по федеральным округам РФ

Федеральный округ	Уровень газификации, %
Центральный федеральный округ	87,01
Северо-Западный федеральный округ	65,2
Южный федеральный округ	78,19
Северо-Кавказский федеральный округ	92,05
Приволжский федеральный округ	81,83
Уральский федеральный округ	68,46
Сибирский федеральный округ	11,64
Дальневосточный федеральный округ	65,11

Темпы роста газификации в стране устойчивые. Но можно заметить, что во многих федеральных округах уровень газификации является достаточно низким.

Некоторые причины отсутствия газификации в населенных пунктах: - транспортировка СПГ и СУГ на большие расстояния (от 2500 км) обходится значительно дешевле по сравнению с трубопроводным газом [8, 9]; - подключение газа к дому – достаточно дорогостоящий проект, в том числе существуют монопольно высокие цены на услуги по подключению к централизованному газоснабжению [10]; - возникающие предложения запретить использование газа в многоквартирных

домах, заменив газовые плиты на электрические, мотивируемые тем, что много народа гибнет от взрывов бытового газа [11]. Кроме того, к одной из проблем газовой отрасли в РФ относится изношенность существующих газопроводов.

В таблице 2 приведены данные по сроку эксплуатации газопроводов в целом по стране.

Таблица 2

Данные по сроку эксплуатации газопроводов в целом по стране

Срок эксплуатации	Протяженность подземных стальных газопроводов, тыс. км
До 15 лет	24,170
От 15 до 30 лет	32,492
От 30 до 35 лет	11,295
От 35 до 39 лет	8,959
39 лет	2,633
40 лет	2,585
От 41 до 50 лет	18,448
От 50 до 60 лет	4,053
Свыше 60 лет	0,132

Из таблицы 2 видно, что многие газопроводы являются старыми и нуждаются в замене. Несмотря на то, что большая их часть проложена менее 30 лет назад, тем не менее, есть и старые, и их немало. Газопроводов возрастом от 50 до 60 лет в РФ около 4350 км, а от 40 до 50 лет еще больше – 21 521 км. Такие газопроводы представляют угрозы экологического и социального характера для районов их прохождения.

Основным центром добычи природного газа для города Братска является Братское газоконденсатное месторождение (далее – Братское ГКМ), запасы природного газа которого составляют 10,7 млрд м³. Подача природного газа с Братского ГКМ, расположенного на правом берегу Братского водохранилища, осуществляется с ноября 2009 года после ввода в эксплуатацию магистрального газопровода «Братское ГКМ – город Братск» протяженностью 26 км и газораспределительной станции «Осиновка». В последующие годы в ходе реализаций мероприятий по газификации на территории Правобережного района города Братска введены в эксплуатацию газораспределительные сети низкого и высокого давления, протяженностью 99,94 км, в том числе за счет бюджетных средств – 47,14 км, силами Общества с ограниченной ответственностью «Газпром газораспределение Томск» – 52,8 км. К 2 378 домовладениям подведены сети газораспределения, из них газифицировано 756 домовладений, в том числе 405 домовладений газифицировано за счет предоставления субсидий юридическим лицам, индивидуальным. Далее газификация города продолжается по поручению Президента Российской Федерации коммерческими структурами «Газпрома». На данный момент Общество с ограниченной ответственностью «Газпром газораспределение Томск» выполняет проектирование газораспределительных сетей по переходу газопроводов с Правобережного и Падунского районов на Центральный район города с переходом через реку Ангара. После строительства газопровода будет обеспечена техническая возможность подключения к газораспределительным сетям более семи тысяч домовладений в Центральном районе города.

За 2020÷2024 годы в рамках муниципальной программы города Братска «Газификация» приобретено:

1) 70 городских автобусов, использующих природный газ в качестве моторного топлива, из них 8 автобусов малой вместимости, 26 автобусов средней вместимости и 36 автобусов большей вместимости (для Муниципального унитарного предприятия «Центральное автотранспортное предприятие» муниципального образования города Братска);

2) 15 единиц спецтехники, использующей природный газ в качестве моторного топлива для нужд жилищно-коммунального хозяйства (для Муниципального бюджетного учреждения «Дорожная служба города Братска» муниципального образования города Братска, Муниципального унитарного предприятия «Братский водоканал» муниципального образования города Братска).

Администрацией города Братска проводится работа по подготовке населения к использованию газа в соответствии с межрегиональными и региональными программами

газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций. Организацией переоборудования автомобильного транспорта на газомоторное топливо на территории города Братска занимаются Общество с ограниченной ответственностью «Ангара» и Индивидуальные предприниматели. На территории Иркутской области действует региональная программа газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций Иркутской области на 2024-2033 годы, утвержденная постановлением Правительства Иркутской области от 24.10.2023 № 932-пп, а также государственная программа Иркутской области «Развитие жилищно-коммунального хозяйства и повышение энергоэффективности Иркутской области», утвержденная постановлением Правительства Иркутской области от 13.11.2023 № 1022-пп.

Существующая газораспределительная система города представлена газопроводами высокого и низкого давления только в правобережном районе города, однако в левобережной части расположено больше индивидуальных жилых домов, в том числе с печным отоплением. При строительстве магистрального газопровода с переходом через реку Ангару на левобережную часть будет обеспечена техническая возможность подключения к газу порядка 7150 перспективных потребителей, что позволит: - бесперебойно снабдить город Братск природным газом, отвечающим требованиям существующих нормативов качества; - улучшить жилищные условия и качество жилищного фонда, удовлетворить потребности потребителей; - обеспечить экологическую безопасную среду города Братска, снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух; - увеличить количество планируемых к строительству жилых районов частной малоэтажной застройки; - развить инженерную инфраструктуру.

Кроме того, левобережная часть города, включающая в себя Центральный и Падунский районы, имеет значительное количество крупных промышленных объектов перспективного газопотребления: - ТЭЦ -7 ПАО «Иркутскэнерго»; - ТЭЦ -6 ПАО «Иркутскэнерго»; - целлюлозно-картонный завод ОАО «Группа «Илим» в Братске»; - алюминиевый завод ПАО «РУСАЛ Братск»; - отопительные котельные.

Перевод вышеуказанных предприятий позволит значительно улучшить экологический эффект в городе Братске.

Литература

1. Айзинова И.М. Благоустройство жилищного фонда и проблемы водоснабжения российских регионов // Научные труды: Институт народно-хозяйственного прогнозирования РАН. – 2020. – Т. 12. – 297-325 с.
2. Андреев П.С. Преимущества и перспективы расширения экспорта сжиженного природного газа из России в страны АТР // Азиатско-Тихоокеанский регион: Экономика, политика, право. – 2018. – № 2 (35). – 47-55 с.
3. Beloglazova T.N., Razmashkin D.S. The economic comparison of variants for liquefied petroleum gases transportation to the murmansk region // Modern Science. – 2020. – № 4-1. – 76-80 с.
4. Газификация регионов России. – URL: <http://www.gaz-prom.ru/about/production/gasification/> (дата обращения 24.03.2025 г).
5. Гавриченко Е.В., Пунюшкина Н.В. Проблемы привлечения инвестиций в газификацию владимирской области // Вестник Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Серия: Экономические науки. – 2016. – № 4 (10). – 31-39 с.
6. Ионин А.А. Газоснабжение: учебник для высш. учеб. завед. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 2021. – 439 с.
7. Из истории газификации в России / Е.И. Демидова [и др.] // Научный журнал Российского газового общества. – 2019. – № 3. – 61-68 с.
8. OPEC Annual Statistical Bulletin 2015. - URL: https://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/downloads/publications/ASB2015.pdf (дата обращения 04.04.2025 г).
9. Справочник по газоснабжению и использованию газа / Н.Л. Стаскевич, Г.Н. Севе-ринец, Д.Я. Вигродчик. – Л.: Недра (Ленингр. отд-ние), 2023. – 761 с.
10. Спектор Н.Ю., Саркисов А.С. Анализ газификации Российской Федерации // Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом. – 2019. – № 5. – 25-29 с.

The current state of the gasification level of the Russian Federation, including the city of Bratsk, Irkutsk region

S.Y. Panchuk^a, S.A. Belykh^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^akvadratik10@rambler.ru, ^bkafedra.smit@mail.ru

Keywords: natural gas, gas supply, gas pipeline, main gas pipelines, gas distribution network

Natural gas is a highly efficient energy carrier and has a number of advantages over other fuels and raw materials. It is non-toxic, has high thermal conductivity, and is easier to extract and use than other fuels. In the middle of the last century, the active gasification of cities began. The article provides information from the history of Russian gasification and the city of Bratsk. The analysis of the gasification level in the city of Bratsk is presented. The conditions for the priority allocation of investments for the gasification of the region are: the absence of debts for the payment of current gas supplies; repayment of debts of previous years; the economic efficiency of the proposed facilities; loading of gas pipelines and gas distribution stations; the willingness of consumers to receive gas. In addition, one of the problems of the Russian gas industry is the deterioration of existing gas pipelines. Taking into account the service life of steel gas pipelines, it is currently necessary to make decisions on their reconstruction and replacement. According to estimates of reliability of gas supply.

УДК 69.001.5

Пассивный дом: понятие, опыт, перспективы

П.Б. Рязанов^a, Е.А. Видищева^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aryazanov27@gmail.com, ^bchevskay_e@mail.ru

Ключевые слова: энергопотребление; технологии, энергоэффективность; пассивный дом; энергоресурсы

В статье рассматривается концепция пассивного дома как одного из наиболее перспективных направлений в области устойчивого и энергоэффективного строительства. Рассмотрены архитектурные и инженерные решения зданий, направленные на снижение теплопотерь, активное использование возобновляемых источников энергии и обеспечение комфортных условий проживания при минимальном уровне энергопотребления. Приведен российский и международный опыт возведения и эксплуатации пассивных домов. Отмечена актуальность развития подобных технологий в свете роста стоимости энергоресурсов и глобальных климатических изменений. Определены возможные векторы развития пассивного домостроения в России.

В условиях глобального изменения климата, истощения природных ресурсов и роста энергопотребления вопросы энергоэффективности и экологической устойчивости становятся достаточно значимыми для современного общества. Одним из наиболее перспективных направлений в строительстве является концепция "пассивного дома", представляющая собой передовой подход к архитектурному проектированию и строительству, основанный на строгих принципах энергоэффективности и рационального использования природных ресурсов. Актуальность внедрения пассивных домов объясняется не только экологическими вызовами, но и

рядом экономических факторов: рост цен на электричество и тепло, повышение эксплуатационных затрат на жилье и др. Опыт европейских и скандинавских стран показывает, что задача повышения энергоэффективности зданий вполне реализуема. Пассивные дома не только снижают нагрузку на окружающую среду, но и обеспечивают комфортные условия проживания при значительной экономии финансовых ресурсов.

Пассивный дом (нем. Passivhaus, англ. passive house) — это здание, разработанное с целью минимизации энергопотребления за счет использования природных и технологических решений. Концепция пассивного дома была разработана в конце 1980-х годов шведским исследователем Бо Адасоном и немецким физиком Вольфгангом Файстом в ответ на растущие экологические и экономические вызовы, связанные с высоким энергопотреблением зданий. Их целью было создание архитектурного решения, которое обеспечивало бы комфортный микроклимат при минимальном использовании традиционных источников энергии. В 1996 году был основан Институт Пассивного дома в Дармштадте, Германия, который стандартизировал технологические решения и установил строгие критерии для проектирования энергоэффективных зданий [9].

В настоящее время пассивные дома строятся не только в качестве жилых зданий, но и используются для строительства школ, детских садов, офисных центров, магазинов и даже религиозных сооружений. Помимо возведения новых зданий, в Европе активно реализуются программы реконструкции старого жилого фонда с применением технологий пассивного дома, что позволяет значительно сократить энергопотребление существующих зданий. Для обеспечения высокой энергоэффективности пассивные дома проектируются с учетом ряда фундаментальных принципов, направленных на минимизацию теплопотерь и оптимальное использование природных ресурсов (рис. 1) [1].



Рис. 1. Основные принципы пассивного дома

Следование данным принципам обеспечивает значительное снижение потребления ресурсов, что делает пассивные дома экономически выгодными не только на текущий момент, но и в долгосрочной перспективе. На рисунке 2 представлена принципиальная схема пассивного дома в разрезе, иллюстрирующая основные принципы его функционирования.



Рис. 2. Схема функционирования «Пассивного дома» [3]

Пассивный дом способен функционировать практически без традиционной системы отопления, используя тепло от бытовых приборов, солнечного излучения и жизнедеятельности жильцов. Такой подход позволяет не только сократить эксплуатационные расходы, но и значительно уменьшить выбросы парниковых газов, что делает пассивные дома важной частью стратегии устойчивого развития в строительной отрасли. Согласно исследованиям, пассивные дома потребляют на 90% меньше энергии по сравнению с традиционными зданиями [3]. В таблице 1 представлены сравнительные данные потребления электроэнергии (в кВтч/м² в год) для трех типов домов: старого фонда, современного и пассивных домов [10].

Таблица 1

Потребление электроэнергии в разных типах домов

Тип здания	Отопление (кВтч/м²·год)	Горячая вода (кВтч/м²·год)	Электроприборы (кВтч/м²·год)	Общее потребление (кВтч/м²·год)
Старый фонд	150÷300	~30	~25	205÷355
Современный стандарт	≤70	~25	~20	115÷150
Пассивный дом	≤15	~15	~20	≤50

Первый сертифицированный пассивный дом был построен в Дармштадте, Германия, в 1991 году при поддержке земельного правительства Гессена [2]. С тех пор концепция пассивного строительства получила широкое распространение по всему миру. Наиболее активно такие дома строятся в Германии, Австрии, Швеции, Норвегии, Канаде и США. На рисунке 4 представлен пример подобного сооружения – пассивный жилой дом для одной семьи, получивший сертификат по стандарту LEED Platinum.



Рис. 4. Пассивный жилой дом, сертифицированный по стандарту LEED Platinum, в г. Бромон

Он был построен на южном склоне горы Мон-Гейл в канадском городе Бромон, провинция Квебек. Дом находится на открытой местности, примыкающей к охраняемому лесному массиву, занимая участок площадью 2,5 сотки. Архитектурная планировка здания ориентирована строго на юг, что позволяет максимально использовать солнечную энергию для пассивного обогрева, а также открывает панорамный обзор на долину.

Многие страны ввели налоговые льготы и программы государственной поддержки для стимулирования строительства энергоэффективных домов. В странах ЕС действуют строгие экологические регламенты, так согласно Директиве энергетических показателей в строительстве «Energy Performance of Buildings Directive», принятой странами Евросоюза в декабре 2009 года, после 31 декабря 2019 г. всё новое строительство в Европе должно соответствовать стандартам nearly Zero Energy Buildings (nZEB), фактически являясь аналогом пассивных домов [5].

В России интерес к технологии пассивных домов неумолимо растет, что связано с необходимостью повышения энергоэффективности жилищного фонда в целом. По всей стране экспериментально реализуются проекты энергоэффективных домов, направленные на адаптацию стандартов Passivhaus к российским климатическим условиям. В 2002 году в московском микрорайоне Никулино-2 под научным руководством доктора технических наук, член-корреспондента РААСН Ю.А. Табунщикова и под общим руководством доктора технических наук, генерал-лейтенанта В.Ф. Аистова был построен первый жилой дом с применением комплекса энергосберегающих решений [4]. В здании были установлены тепловые насосы, использующие тепло грунта и вытяжного воздуха, внедрена система поквартирного учета тепла, а также применены высокоэффективные теплоизоляционные материалы. На рисунке 5 продемонстрированы общий внешний вид и часть инженерного оборудования этого дома.



Рис. 5. Энергоэффективный многоквартирный дом в Никулино-2 [8]

Первым официально сертифицированным по всем европейским стандартам «пассивным домом» в России стал совместный проект компании ГК «Мосстрой-31» с немецкими специалистами и архитекторами из института Passivhaus построенный в Москве, в районе Южное Бутово, в 2011 году. Двухэтажный дом имеет площадь 246 кв. м, построен по технологии несъемной опалубки из пенополистирола. Оконные рамы имеют сэндвич-конструкцию: дерево-полиуретан-дерево. Дополнительное наружное утепление позволяет почти полностью устранить негативное влияние мостиков холода. В доме есть индивидуальный тепловой пункт и тепловые насосы, система рекуперации воздуха, солнечный коллектор и солнечные батареи, энергоэффективные стеклопакеты для окон, энергосберегающие лампы и датчики движения. Удельный расход тепловой энергии на отопление составляет 24 кВтч/м² в год [7].

Другим успешным примером является пассивный дом в селе Шава Кстовского района Нижегородской области. Двухэтажное здание площадью 162,52 м² построено на основе деревянного каркаса с минеральной теплоизоляцией. В нем установлены энергоэффективные окна с изоляционными вставками, система вентиляции с рекуперацией и грунтовый теплообменник.

Энергопотребление на отопление не превышает 36 кВтч/м² в год, что демонстрирует эффективность технологии даже в условиях умеренно-холодного климата [8].

Технологии строительства пассивных домов получили распространение и на территории Сибирского федерального округа. Согласно имеющимся оценкам, в данном регионе реализовано не менее 18 проектов энергоэффективного домостроения (табл. 2 [6]).

Таблица 2

Пассивные дома на территории Сибирского Федерального округа

Регион	Количество возведенных домов
Алтайский край (энергоэффективный квартал)	6
Иркутская область (г. Ангарск)	2
Кемеровская область (г. Салаир)	2
Красноярский край (г. Дивногорск)	1
Новосибирская область (р.п. Маслянино)	1
Омская область (р.п. Русская Поляна)	1
Республика Хакасия (с. Белый Яр)	1
Республика Тыва	4

Перспективы развития пассивных домов связаны с дальнейшим совершенствованием технологий, снижением стоимости строительства, популяризацией экологического подхода к жилью и др. факторами (табл. 3). В условиях ужесточения экологических норм и роста цен на энергоносители пассивные дома могут стать стандартом в строительстве.

Таблица 3

Основные перспективы развития пассивных домов

Направление	Описание
Развитие теплоизоляционных материалов	Создание и внедрение инновационных утеплителей с ультранизкой теплопроводностью (аэрогели, вакуумные панели, биополимерные материалы).
Интеллектуализация энергоменеджмента	Использование интеллектуальных систем с применением машинного обучения для автоматического и адаптивного контроля микроклимата.
Альтернативная энергетика	Широкое применение возобновляемых источников энергии, таких как солнечная и водородная энергетика, а также эффективных систем накопления энергии.
Автоматизация проектирования	Использование BIM-технологий и цифровых двойников для оптимизации архитектурных и инженерных решений, повышения точности расчётов и ускорения проектирования.
Государственная поддержка	Введение льгот, субсидий и стимулирующих мер со стороны государства для ускорения распространения пассивного строительства.

Таким образом, пассивный дом является одной из наиболее перспективных концепций энергоэффективного строительства, позволяя достичь значительного сокращения энергопотребления при сохранении высокого уровня комфорта для жильцов. Научные исследования и успешные практические примеры подтверждают, что данная технология не только снижает эксплуатационные расходы, но и способствует уменьшению воздействия на окружающую среду.

Пассивный дом представляет собой не только технически обоснованное, но и экономически целесообразное решение для устойчивого развития строительства.

Литература

1. Абитов, А. М. «Пассивный дом» - что это такое / А. М. Абитов, М. А. Атаев // Символ науки. – 2016. – №3-3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/passivnyy-dom-chto-eto-takoe/> (дата обращения: 19.03.2025).
2. Березина, А. А. Энергоэффективный пассивный дом: технологии проектирования, строительство и особенности / А. А. Березина, С. А. Гусева // Студенческий научный форум. – 2017. – URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017034250/> (дата обращения: 14.03.2025).

3. Блинова, А.И. Пассивный дом как способ энергосбережения/ А. И. Блинова, А. М. Лелюхин // Международный студенческий научный вестник. – 2016. – № 3-1. – URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=14820/> (дата обращения: 14.03.2025).
4. Васильев, Г.П. О применении энергоэффективных технологий в строительстве [Электронный ресурс] / Г.П. Васильев // АВОК: официальный сайт. – URL: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1596/ (дата обращения: 10.03.2025).
5. European Commission – Energy. Nearly zero-energy and zero-emission buildings // European Commission. – URL: https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-and-zero-emission-buildings_en/ (дата обращения: 14.03.2025).
6. Курилова, Ю. Д. Технология "пассивный дом" в ряду других энергоэффективных технологий строительства и опыт применения в России и Сибирском федеральном округе / Ю. Д. Курилова // Наука, образование и культура. – 2016. – №8 (11). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-passivnyy-dom-v-ryadu-drugih-energoeffektivnyh-tehnologiy-stroitelstva-i-opyt-primeneniya-v-rossii-i-sibirskom-federalnom/> (дата обращения: 19.03.2025).
7. Описание и параметры дома с малым энергопотреблением, возводимого компанией «Мосстрой-31» по стандартам европейского института "Passiv Haus" // МС31: официальный сайт. – URL: <https://ms31.ru/stroitelstvo/individualnoe-stroitelstvo.php/> (дата обращения: 10.03.2025).
8. Пассивный дом в активе // СтройГаз. – URL: <https://stroygaz.ru/expert/technologies/passivnyy-dom-v-aktive/> (дата обращения: 20.03.2025).
9. Цветкова, Т. И. Пассивный жилой дом: учебно-методическое пособие / Т. И. Цветкова; Инженерная школа ДВФУ. – Электрон. дан. – Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2019. – 43 с.
10. Энергоэффективный дом// Extxe.com. – URL: <https://extxe.com/6582/jenergojeffektivnyj-dom/> (дата обращения: 15.03.2025).

Passive house: concept, practice, prospects

P.B. Ryazanov^a, E.A. Vidischeva^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aryazanov27@gmail.com, ^bchevskay_e@mail.ru

Keywords: energy consumption; technologies; energy efficiency; passive house; energy resources

The article deals with the concept of passive house as one of the most promising trends in the field of sustainable and energy-efficient construction. The article considers architectural and engineering solutions of buildings aimed at reducing heat losses, active use of renewable energy sources and providing comfortable living conditions at a minimum level of energy consumption. Russian and international experience in the construction and operation of passive houses is presented. The relevance of the development of such technologies in the light of rising costs of energy resources and global climate change is emphasized. Possible vectors of passive house construction development in Russia are identified.

УДК 625

Развитие контроля качества в строительстве

Н.А. Свергунова^a, Ю.С. Свергунова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aaniva_77@mail.ru

Ключевые слова: строительство, цифровизация, контроль качества

В статье рассматривается необходимость комплексного подхода к цифровизации контроля качества для повышения конкурентоспособности строительной отрасли, снижения затрат, сокращения сроков строительства и обеспечения большей безопасности. Отмечено, что неполное использование цифровизации лишает строительную отрасль возможности значительно повысить качество строительства, сократить сроки и снизить затраты. Затронуты вопросы развитие цифровых технологий, которые позволяют инженерам и рабочим видеть информацию о качестве прямо на строительной площадке, накладывая цифровые данные на реальное изображение. Сделан вывод о том, что развитие цифровых технологий приведет к повышению конкурентоспособности строительной отрасли и созданию более качественной и надежной инфраструктуры.

Современная строительная индустрия сталкивается с вызовами, связанными с контролем качества: ошибки проектирования, некачественные материалы, несоблюдение технологий, человеческий фактор – все это может привести к дефектам, увеличению сроков и к повышению стоимости строительства. В эпоху цифровизации, решение этих проблем лежит в грамотном внедрении и эффективном использовании цифровых технологий для контроля качества.

Несмотря на то, что цифровые технологии все активнее проникают в строительную отрасль, их потенциал для контроля качества используется далеко не полностью. Часто цифровизация ограничивается лишь внедрением BIM-моделирования на этапе проектирования, в то время как этапы строительства и эксплуатации остаются вне зоны цифрового контроля [2]. В результате, можно столкнуться со следующими проблемами:

- фрагментация данных. Информация о качестве разрознена и хранится в различных форматах (например, в журналах, электронных таблицах), что затрудняет ее анализ;
- опаздывающая обратная связь. Выявление дефектов происходит на поздних стадиях строительства, когда исправление обходится значительно дороже и занимает больше времени;
- недостаточный контроль за соблюдением технологий. Отсутствие оперативного контроля за соблюдением технологических процессов на строительной площадке приводит к отклонениям от проектных параметров и снижению качества;
- ограниченная возможность прогнозирования. Отсутствие комплексной аналитики данных о качестве не позволяет прогнозировать возможные дефекты и принимать превентивные меры.

Таким образом, неполное использование цифровизации лишает строительную отрасль возможности значительно повысить качество строительства, сократить сроки и снизить затраты.

Для преодоления таких проблем и раскрытия полного потенциала цифровых технологий в контроле качества необходимо разработать и совершенствовать комплексные цифровые инструменты, которые охватывали бы все этапы жизненного цикла строительного объекта. К этим инструментам можно отнести мобильные приложения, позволяющие фиксировать данные о качестве. Приложения должны поддерживать возможность фото- и видеофиксации, заполнение чек-листов, внесение данных о материалах и выполненных работах, а также интеграцию с BIM-моделями. Централизованное хранение и обработка данных, в частности применение облачных платформ позволит обеспечить доступ к информации в режиме реального времени, повысить безопасность данных, упростить интеграцию с другими системами.

В качестве примера, можно рассмотреть контроль качества бетона [1]. Традиционно, контроль качества бетона на строительной площадке сводится к визуальному осмотру, проверке соответствия марки и отбору проб для испытаний на прочность. Этот процесс трудоемок, подвержен человеческому фактору и дает информацию о качестве только после затвердевания бетона. Цифровые технологии могут предложить более эффективный подход. На этапе поставки и приемки: приложение позволит зафиксировать время прибытия, температуру бетона, а также провести экспресс-тест с использованием портативного цифрового прибора для определения подвижности смеси. Данные автоматически загрузятся в облачную платформу и сопоставятся с требованиями проекта.

На этапе заливки бетонной смеси: камеры, установленные на строительной площадке, анализируют процесс заливки бетона, выявляя возможные дефекты. В случае обнаружения дефекта система отправит уведомление инженеру для принятия мер.

Таким образом, развитие цифровых технологий позволит инженерам и рабочим видеть информацию о качестве прямо на строительной площадке, накладывая цифровые данные на реальное изображение. В итоге, это приведет к повышению конкурентоспособности строительной отрасли и созданию более качественной и надежной инфраструктуры.

Литература:

1. БЕТОНЫ. Правила контроля и оценки прочности. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200164028/> (дата обращения 04.04.2025).
2. Развитие цифровой среды: вызовы и перспективы. – URL: <https://www.sviaz-expro.ru/ru/articles/24002/> (дата обращения 29.03.2025).

Development of quality control in construction

N.A. Svergunova^a, Y.S. Svergunova

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aaniva_77@mail.ru

Keywords: construction, digitalization, quality control

The article discusses the need for an integrated approach to digitalization of quality control to increase the competitiveness of the construction industry, reduce costs, shorten construction time and ensure greater safety. It has been noted that the incomplete use of digitalization deprives the construction industry of the opportunity to significantly improve construction quality, reduce timelines and reduce costs. Affected are the development of digital technologies that will allow engineers and workers to see quality information directly on the construction site, overlaying the digital data on the real image. It is concluded that the development of digital technologies will lead to an increase in the competitiveness of the construction industry and the creation of higher quality and reliable infrastructure.

УДК 625

Опыт Иркутской области в строительстве безопасных и качественных дорог

Н.А. Свергунова^a, А.В. Хилько

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^a aniva_77@mail.ru

Ключевые слова: дорожное строительство, автомобильные дороги, асфальтобетон, асфальтобетонные заводы

В статье рассматриваются современные асфальтобетонные технологии, применяемые в дорожном строительстве Иркутской области в рамках реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги». Анализируются инновационные подходы к производству и укладке асфальтобетонных смесей. Подчеркивается роль этих технологий в повышении качества дорожной инфраструктуры и обеспечении ее долговечности. Отмечено, что асфальтобетон является одним из самых популярных материалов для укладки дорожного полотна и модернизация асфальтобетона и асфальтобетонной смеси по составу и характеристикам

является актуальной и по сей день. Затронуты вопросы различных технологий производства, которые позволяют модернизировать асфальтобетонную смесь под особенности каждого региона.

Дорожное строительство играет большую роль в развитии экономики и инфраструктуры любой страны. Построенные трассы и дороги обеспечивают связь между населенными пунктами, развитию торговли, туризма, укреплению культурных связей, а также облегчают транспортировку товаров, минимизируют время в пути и повышают безопасность.

В настоящее время на автомобильные дороги существенно выросла нагрузка, а также возникла потребность расширить объемы дорожного строительства. Для строительства автомобильных дорог с твердым покрытием применяются различные современные технологии, отличающиеся применяемыми материалами, среди которых наибольшую популярность имеет асфальтобетон.

Асфальтобетон представляет собой смесь щебня с битумным вяжущим, укладываемый по трем методам:

1. Холодный метод представляет собой насыпь подготовленного состава на основание, покрытое слоем битума. Материал равномерно распределяют до толщины 50 мм, уплотняют вручную трамбовкой или вибрирующей плитой. Холодные смеси подразделяют на крупнозернистые, мелкозернистые и песчаные. Крупнозернистый асфальтобетон применяют для устройства нижнего слоя покрытия - шероховатая и пористая поверхность обеспечивает хорошее сцепление с верхним слоем. Мелкозернистый асфальтобетон применяют для устройства верхнего слоя или однослойного покрытия. Песчаный асфальтобетон применяют для устройства верхнего слоя покрытия на дорогах со средней интенсивностью движения.

2. Горячий метод представляет собой укладку предварительно смешанных компонентов и нагретых до температуры 120 °С на основание. Производят уплотнение и трамбовку слоев. Горячие смеси в зависимости от наибольшего размера зерен минеральных материалов подразделяют на крупнозернистые с зернами размером до 40 мм; мелкозернистые с зернами размером до 20 мм; песчаные - с зернами размером до 5 мм.

3. Литой метод представляет собой укладку смеси, в составе которой применяется тугоплавкий битум, разогретый до 240 °С. Для равномерного распределения смеси используется асфальтоукладчик. Битум отвечает за вязкость смеси, поэтому уплотнение смеси при строительстве не требуется. Резиноподобное поведение литого покрытия способно гасить колебания, что позволяет использовать материал для мостового покрытия. Данная технология имеет большие финансовые затраты, поэтому используется точно [2].

Качественная укладка асфальтобетонной смеси требует неукоснительного соблюдения технологии. Соблюдение состава дорожного покрытия является также обязательным условием качественного покрытия.

Современная дорога начинается с грунтового основания, которая берет на себя основную нагрузку с верхних слоев. Первый шаг при строительстве дороги или трассы – сооружение выемки в земле. Грунт уплотняют тяжелой техникой и выравнивают. Следующим шагом является укладка дренирующего слоя (геотекстиль, песок или щебень крупной фракции) для выявления из тела дороги дождевую воду. Если в основании находится щебень, то следующим шагом будет его расклиновка, то есть заполнение пустот материалом более мелкой фракции. Сначала укладывается щебень крупной или средней фракции, после – щебень мелкой фракции. Последним шагом будет являться укладка асфальтобетона.

Иркутская область с 2019 года присоединилась к реализации национального проекта «Безопасные и качественные автомобильные дороги», благодаря которому повысился спрос на качественные асфальтобетонные смеси за счет модернизации производства, оборудования и технологий укладки.

При производстве асфальтобетонных смесей на территории Иркутской области активно применяются недорогие и эффективные технологии устройства автодорожного полотна. Многие асфальтобетонные заводы применяют такие технологии, как устройство покрытия из

органоминеральных смесей, тонких шероховатых слоев из открытых битумно-минеральных смесей, а также используют методы укладки теплых, горячих и холодных смесей [1].

К примеру, асфальтобетонный завод ОАО «Труд» использует метод применения теплого асфальтобетона с использованием вспененного битума, который получается в смесителе путем подачи минерального порошка или гидролизного лигнина. Данный метод использовался на трассе Р-255 «Сибирь». Преимуществами теплого асфальтобетона являются экономия энергоресурсов, снижение выбросов загрязняющих веществ, менее интенсивное старение вяжущего и возможность укладки смеси при пониженных температурах.

Компания «Новые Технологии Асфальта – NovTecAs» использует метод холодного асфальтобетона по технологии «PermaPatch». Благодаря данной технологии осуществляется ямочный ремонт на влажном покрытии и в холодную погоду. Для приготовления асфальтобетона по технологии «PermaPatch», необходим щебень фракции 2-6 мм из изверженных пород типа гранит или осадочных пород прочностью 1000-1400 кг/см², первой группы лещадности.

Асфальтобетонный завод МУП «ИркутскАвтодор» специализируется на методе горячего асфальтобетона и предлагает асфальтобетонные смеси типов Б и В марки II для верхних слоев покрытий, Г для верхних слоев покрытий, пористая мелкозернистая марки I для нижних слоев покрытий, мелкозернистая щебеночная марки I для нижних слоев покрытий.

Асфальтобетонный завод «Шелеховский АБЗ», как и завод «ИркутскАвтодор», специализируется на производстве горячего асфальтобетона с различными добавками, предлагаемыми кафедрой автомобильных дорог Иркутского Национального исследовательского технического университета.

Также в Иркутске, в ближайшие несколько лет, планируют наладить производство модификатора асфальтобетона по технологии компании «РОСНАНО» - «Новые технологии строительства» («НТС»). Предполагается создание предприятия, которое позволит обеспечить спрос на резиновую крошку в асфальтобетонной смеси.

В результате проведенных исследований, можно отметить, что:

1. Асфальтобетон является одним из самых популярных материалов для укладки дорожного полотна. Модернизация асфальтобетона и асфальтобетонной смеси по составу и характеристикам является актуальной и по сей день. Различные технологии производства позволяют модернизировать асфальтобетонную смесь под особенности каждого региона.

2. Современное отечественное производство асфальтобетона не отстает от производства зарубежных стран. Ученые создают новые технологии производства, в лабораторных условиях тестируют различные добавки из отходов производства.

3. Самые востребованные методы производства асфальтобетонной смеси на территории Иркутской области – теплый асфальтобетон производства завода ОАО «Труд», холодный асфальтобетон производства компании «Новые Технологии Асфальта – NovTecAs» по технологии «PermaPatch» и горячий асфальтобетон производства завода МУП «ИркутскАвтодор».

4. В Иркутске предполагается создание предприятия, которое позволит обеспечить спрос на резиновую крошку из старых автопокрышек в асфальтобетонной смеси. Данная технология пока еще не реализована в Иркутской области, что позволяет провести теоретические исследования по этой теме и обосновать инвестиции в асфальтобетон с применением отходов производства.

Литература

1. Калгин, Ю.И. Технология и организация строительства автомобильных дорог: учебное пособие / Ю.И. Калгин, Н.И., Паневин, Е.Б., Строкин. – Воронеж: Воронеж ГАУ, 2011. - 90 с. - ISBN 978-5-89040-364-3.
2. Одинаев, Р.К. Технология строительства асфальтобетонных покрытий / Р.К. Одинаев // Экономика и социум. - 2022. - № 4. - С.245-248.

Experience of the Irkutsk region in the construction of safe and high-quality roads

N.A. Svergunova^a, A.V. Khilko

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aaniva_77@mail.ru

Keywords: road construction, highways, asphalt concrete, asphalt concrete plants

The article examines modern asphalt concrete technologies used in road construction in the Irkutsk region as part of the national project «Safe and High-Quality Highways». Innovative approaches to the production and laying of asphalt concrete mixtures are analyzed. The role of these technologies in improving the quality of road infrastructure and ensuring its durability is emphasized. It has been noted that asphalt concrete is one of the most popular materials for laying road surface and the modernization of asphalt concrete and asphalt concrete mixture in terms of composition and characteristics is relevant even today. The issues of various production technologies, which allow to modernize the asphalt concrete mixture according to the peculiarities of each region, are discussed.

УДК 691.4,338.45

Выбор и обоснование основного технологического оборудования для производства безобжигового облегченного зольного гравия

О.В. Скокова^a, Д.Д. Коноплева

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aolga-skokova@mail.ru

Ключевые слова: облегченный безобжиговый зольный гравий, целлюлоза, микрокремнезем, реакционная способность, макулатура, экологичность

В данной статье изучен опыт производства и использования безобжигового зольного гравия в строительстве. Разработана технология производства облегченного безобжигового зольного гравия, подобран оптимальный состав сырьевой смеси и заданы основные параметры технологического процесса. Определены основные физико-механические свойства материала, полученного в лабораторных условиях. Затронуты вопросы технологии, где выбрана безобжиговая технология производства, которая характеризуется экономией топливно-экономических ресурсов. Отмечено, что расход топлива по безобжиговой технологии значительно меньше, чем при производстве обжигового зольного гравия.

Основное направление в развитии производства искусственных пористых заполнителей в широком использовании промышленных отходов и, в первую очередь, - зол и шлаков ТЭС (ТЭЦ), отходов обогащения металлургического, химического и других производств. Развитие промышленного производства пористых заполнителей из зол ТЭС в районах расположения их сырьевых ресурсов позволит значительно повысить экономическую эффективность в подотрасли и во многом, будет способствовать решению комплекса коренных проблем экономического использования природного сырья, сокращения выбросов промышленных отходов в отвалы, организации безотходных производств, возвращение в сельскохозяйственный оборот земель, занимаемых под отвалы; снижение стоимости конструкций и повышение эффективности строительства; рациональное использование и сокращение транспортных издержек на перевозку заполнителей на дальние расстояния [2].

На территории Российской Федерации ежегодно образуется более 20 млн тонн золошлаковых отходов (ЗШО). В Иркутской области за годы работы энергосистемы на золоотвалах ТЭЦ ОАО «Иркутскэнерго» накоплено около 80 млн. тонн ЗШО (суммарный годовой выход около 1,7 млн. тонн) [5].

Мировой опыт использования отходов сжигания угля указывает на то, что ЗШО являются эквивалентным сырьем для замены природных ресурсов в строительной промышленности. Золошлаковые материалы (ЗШМ) неограниченно используются как добавки, наполнители и заполнители при производстве широкого спектра строительных материалов: цемента, смешанных вяжущих, бетонов, строительных растворов, сухих строительных смесей и др.

Использование ЗШМ на местах их образования позволит снизить стоимость строительных материалов и утилизировать значительную долю побочных продуктов сжигания угля, исключив затраты на их размещение, хранение и последующую рекультивацию земель.

Одним из направлений использования ЗШМ ТЭЦ является производство зернистых материалов на основе техногенных отходов, в частности, безобжигового зольного гравия (БЗГ). БЗГ представляет собой искусственный заполнитель, получаемый в виде гранул из тонкомолотой, предварительно увлажненной сырьевой смеси из золы ТЭЦ и портландцемента с последующим твердением [6].

Многочисленные теоретические и практические исследования показали, что безобжиговый зольный гравий может использоваться в бетонах и строительных растворах в качестве замены природных каменных материалов, для сооружения дорожных насыпей. На основе зольных гранул возможно получение конструкционно-теплоизоляционных легких бетонов [6,8].

В условиях Сибири насущной проблемой является разработка эффективных теплоизоляционных материалов, в том числе легких зернистых, использование которых решает вопросы снижения плотности ограждающих конструкций из бетонов и их утеплителей, из местных отходов ТЭЦ.

Для Иркутской области известен небольшой опыт по производству отдельных партий безобжигового зольного гравия, однако свойства полученного материала не решают проблему повышенной плотности ограждающих конструкций.

Целью данной работы является исследование основных физико-механических свойств облегченного безобжигового зольного гравия (ОБЗГ) на основе топливных зол ОАО «Иркутскэнерго», а также обоснование технологических процессов производства.

Существующие технологии производства безобжигового зольного гравия позволяют получать гранулы с высокой плотностью. Для снижения насыпной плотности в состав сырьевой смеси вводят различные облегчающие добавки: древесные опилки, отходы пеностекла или газосиликата, вспученный перлитовый песок и др. Такая технология производства ОБЗГ характеризуется повышенным расходом цемента.

Основные задачи работы:

- выбор технологической схемы и способа производства облегченного безобжигового зольного гравия, позволяющего уменьшить плотность зольных гранул;
- определение основных параметров технологического процесса;
- определение основных физико-механических свойств облегченного безобжигового гравия;
- определение основного комплекта оборудования для производства безобжигового гравия.

Технология зольного гравия позволяет получать заполнитель, состоящий в основном из 60% гранул размером 10÷20 мм и около 30% фракции 20÷40 мм. Основные показатели свойств зольного гравия по сравнению с аглопоритовым приведены в таблице 1.

Таблица 1

Качественная характеристика зольного гравия

Показатель	Зольный гравий фракций, мм		Аглопоритовый гравий фракций, мм		Безобжиговый зольный гравий фракции 5-30 мм
Насыпная плотность, кг/м ³	280	278	760	740	950
Плотность зерен, кг/м ³	415	435	1400	1320	1800
Водопоглощение за 48 ч по массе, %	17	13,8	17	18	7
Прочность в цилиндре, МПа	0,62	0,55	3,5	3	5

Производство облегченного безобжигового зольного гравия предусматривает гранулирование сырьевых материалов и включает определенные технологические операции.

Приготовление сырьевой смеси для оболочки включает операции: дозирование соответствующих компонентов (зола, цемента); промежуточное хранение в бункерах технологического запаса.

Для приготовления сырьевой смеси используются следующие компоненты: зола-унос ТЭЦ-6 ОАО «Иркутскэнерго», портландцемент, полистирол, натриевое жидкое стекло, вода. Сырьевые компоненты соответствуют требованиям нормативных документов для использования в строительных материалах (рис.1).

Важными показателями качества золы являются ее дисперсность и гранулометрический состав. Дисперсность золы-уноса характеризуется обычно удельной поверхностью или значениями остатка на ситах при просеивании. Удельная поверхность зол-уноса (ЗУ) составляет от 100 до 400 м²/кг. Во многих случаях у зол она приближается к удельной поверхности цемента [10].

Сближение частичек сырьевой смеси оболочки и ядра в гранулы достигается в результате действия гравитационных, капиллярных и молекулярных сил, возникающих в смеси при увлажнении и скатывании ее на тарельчатом грануляторе.

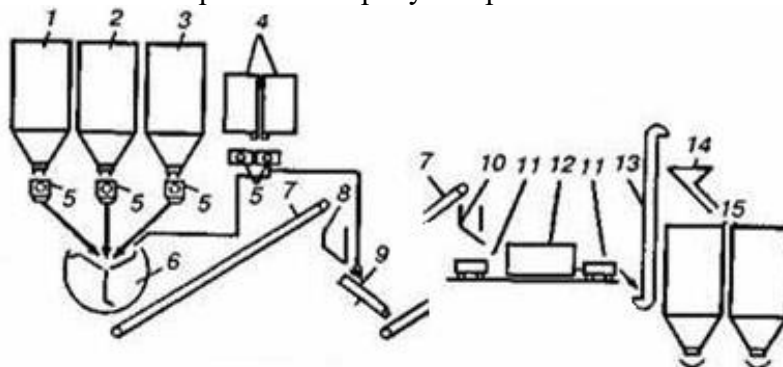


Рис. 1. Схема производства безобжигового облегченного зольного гравия:

- 1, 2, 3 - бункеры для пылевидной золы, песка, вяжущего; 4 – бак для воды и растворов добавок;
 5 - дозаторы; 6 - смеситель; 7 - ленточный конвейер; 8 - промежуточный бункер смеси; 9 - тарельчатый гранулятор; 10 - бункер для сырцовых гранул; 11 - вагонетка с гранулами; 12 - агрегат для тепловой обработки гранул (сушило, пропарочная камера и автоклав); 13 - ковшовый элеватор;
 14 - распределительная воронка; 15 - емкости для готового продукта

Полученные гранулы с оболочкой выдерживаются в естественных условиях, а далее пропариваются в лабораторных пропарочных камерах при изотермической выдержке по режиму 1,5+3+1,5 ч.

После пропаривания стеллажи с изделиями помещаются в камеру сушки (пропарочную камеру) при температуре 50-65°С. По окончании сушки стеллажи с изделиями перемещаются на склад готовой продукции, где отпускаются потребителю.

В соответствии с выбранной технологической схемой был осуществлен подбор основного комплекта оборудования. При выборе оборудования ориентировались на современные, высокоэффективные машины и установки отечественного производства, серийно выпускаемые промышленностью. В таблице представлена номенклатура основного технологического оборудования, поставщиком которого является Россия.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что безобжиговый зольный гравий является эффективным заполнителем с высокими физико-механическими характеристиками, величина которых может регулироваться по мере необходимости изменением технологических параметров в зависимости от требований, предъявляемых к готовому продукту. Технологический процесс осуществляется на известных агрегатах, скомпонованных в технологическую линию, которая включает следующие переделы: дозирование исходных материалов; смешивание, гранулирование; пропаривание сырцовых гранул.

Таблица 2

Комплект основного оборудования

№ п/п	Наименование оборудования	Кол-во, шт	Габариты, мм	Цена, руб./шт	Вид
1	Приемочный бункер 1,8 куба [6]	3	1410×1410×2500	192 000	
2	Бак для воды и растворов [7]	2	1200×1000×1160	15 760	
3	Дозатор инертных материалов ДЗ-15 [8]	2	6100×2130×3460	520 000	
4	Скоростной универсальный смеситель ВЕКТОР 1000 [9]	1	2060×1060×2185	241 000	
5	Ленточный конвейер КЛС-300-6 [10]	2	6000×300	160 000	
6	Промежуточный бункер для инертных материалов РБ 3000 [11]	2	2400×1300×2080	237 290	
7	Тарельчатый гранулятор ГТ-0,6 [12]	1	1300×950×1150	575 280	

1	2	3	4	5	6
8	Пропарочная камера [13]	4	1180×710×640	87 000	
9	Распределительная воронка [14]	1	2090×1330	64 050	
10	Ковшовый элеватор	1		96 000	
11	Вагонетка ВБУ-3,8 [15]	2	3950×1350×1550	150 000	
12	Бункер готовой продукции БГП-2,5 [16]	2	1600×1600×3100	81 500	
Итого, руб.:				3 968 430	

В качестве технологии выбрана безобжиговая технология производства, которая характеризуется экономией топливно-экономических ресурсов. Это обуславливается тем, что расход топлива по безобжиговой технологии значительно меньше, чем при производстве обжигового зольного гравия. В данной работе подобраны наиболее выгодные с экономической точки зрения технология и состав сырьевой смеси.

Литература

1. Бак для воды и растворов: Технические газы, чистые газы, редкие газы, газовые смеси, баллоны малого и среднего объема, оборудование. - URL: https://www.alfagaz-nsk.ru/products/147691741-yemkost_dlya_vody/ (дата обращения 22.03.2025 г).
2. Безобжиговый слоистый пористый гравий для легких бетонов: Строительные материалы и изделия. - URL: <https://tekhnosfera.com/bezobzhigovyy-sloisty-poristy-graviy-dlya-legkih-betonov/> (дата обращения 1.04.2025 г).
3. Бункер 1,8 куба: Вибромаш. - URL: https://vibromash.com/catalog/rastarivateli_bunkera_razgruzochnye/bunker_1_8_kuba/ (дата обращения 1.04.2025 г).

4. Дозаторы заполнителя ДЗ-15: Бункеры и дозаторы. - URL: <https://spic.ru/catalog/stroytehnika/bunkery-i-dozatory/dozatory-zapolnitelya-dz-15.html/> (дата обращения 15.03.2025 г).
5. Использование ЗШМ ТЭЦ ОАО «Иркутскэнерго» в качестве повторно возобновляемых ресурсов в Иркутской области / В.В. Ильюшин // Межрег. науч.-практ. конф., (28-29 нояб. 2007 г., Иркутск). – Иркутск, 2007. – 56 с.
6. Ицкович С. М., Чумаков Л. Д., Баженов Ю. М. М.: Высш. шк., 1991. 352 с.
7. Ленточный конвейер КЛС-300-6: Транспортеры ленточно-скребковые. - URL: https://agrotm.su/market/transportery_lentochno-skrebkovye/transporter_kls-300-6/ (дата обращения 04.04.2025 г).
8. Попов Л. Н. Строительные материалы, изделия и конструкции. М.: ЦПП, 2010. 476 с.
9. Скоростной универсальный смеситель ВЕКТОР 1000: Строительное оборудование. - URL: https://www.stroi-oborudovanie.ru/goods/154911496-skorostnoy_universalny_smesitel_vektor_1000/ (дата обращения 14.03.2025 г).
10. Сумарокова Л. С. Влияние дополнительного измельчения золы-уноса на гранулируемость и свойства безобжигового зольного гравия / Л. С. Сумарокова, Ф. Л. Капустин, И. В. Фомина // Энерго- и ресурсосбережение. Энергообеспечение. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: материалы Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти профессора Данилова Н. И. (1945–2015) – Даниловских чтений (Екатеринбург, 11–15 декабря 2017 г.). — Екатеринбург: УрФУ, 2017. — С. 612-615.

Selection and justification of the basic technological equipment for the production of fire-free lightened salt gravel

O.V.Skokova^a, D.D. Konopleva

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aolga-skokova@mail.ru

Keywords: lightened unfired ash gravel, cellulose, microsilica earth, reactivity, waste paper, environmentally friendly

This article studies the experience of production and use of unfired ash gravel in construction. The technology of production of lightened unfired ash gravel was developed, the optimal composition of the raw material mixture was selected and the main parameters of the technological process were set. The main physical and mechanical properties of the material obtained under laboratory conditions are determined. The issues of technology are addressed, where the combustion-free production technology is chosen, which is characterized by saving fuel and economic resources. It is observed that the fuel consumption by fireless technology is significantly less than that of fired ash gravel production.

УДК 620.17

Контроль сварных соединений при строительстве магистральных трубопроводов методом цифровой радиографии

С.Б. Устюжин^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aSyncmaster920@mail.ru

Ключевые слова: неразрушающий контроль, сварное соединение, дефект, контроль, нефтегазовая промышленность

Используя личный опыт, ознакомившись с научными трудами и существующими техническими решениями и разработками в области радиографического контроля, с целью обеспечения высокого качества сварочных работ и безопасности на производственных объектах, проведены практические экспериментальные работы с применением различной технологии радиографического контроля. На основе полученных результатов, проведя сравнительный анализ достоинств и недостатков, сделан вывод о необходимости перехода и практическом применении в неразрушающем контроле при строительстве и ремонте нефтегазопроводов цифровой технологии радиографического контроля.

Для контроля качества кольцевых сварных соединений нефтепровода в ПАО «Транснефть» применяют следующие виды контроля: визуально-измерительный контроль (ВИК), капиллярный контроль (ПВК), магнитопорошковый контроль (МК), ультразвуковой (УЗК) и радиографический (РК). Каждый из приведенных методов контроля имеет свою область применения и выявляет только определенные виды дефектов.

Рассмотрим более детально радиографический метод, так как он обладает наибольшей выявляемостью дефектов и наглядностью, по сравнению с другими методами неразрушающего контроля.

На данный момент в нефтегазодобывающей отрасли применяют два основных метода радиографического контроля. В классическом методе в качестве детектора применяется радиографическая пленка. Принцип метода основан на фиксации теневого изображения объекта, которое формируется по мере проникновения ионизирующего излучения. После экспонирования, происходит фотохимическая обработка пленки и её сушка. Расшифровку полученного экспонированного снимка производят на негатоскопе. В зависимости от природы и площади несплошностей, принимается решение о допуске или отбраковке. При оценке допустимости каждого отдельного дефекта, применяются трафареты для расшифровки, линейки и лупы просмотровые.

В технологии цифровой радиографии, носителем рентгеновского изображения, является не пленка, а плоскопанельный детектор. Это электронное устройство с набором детектирующих элементов, подключенное по проводному соединению или Wi-Fi к компьютеру. Детектор поглощает рентгеновское излучение и передает полученный результат на компьютер в виде снимка. Полученный снимок в специализированном программном обеспечении можно обрабатывать, проводить измерения виртуальной линейкой, оценивать размеры несплошностей.

Цифровая радиография обладает рядом преимуществ перед классическим пленочным детектором:

1. Высокое качество снимка;
2. Более высокая чувствительность цифрового детектора сокращает время экспозиции;
3. Сокращается эквивалентная полученная доза персоналом;
4. Мгновенное получение результатов контроля на дисплее;
5. Более широкий диапазон радиационных толщин;
6. Удобство просмотра и хранения данных. Снимки хранятся в электронном виде, экономя физическое пространство. Их легко архивировать, передавать через сеть;
7. Возможность удаленной расшифровки снимка другим специалистом;
8. Отсутствие химической обработки пленки;
9. Снижение вредных воздействий на окружающую среду;
10. Несмотря на высокую начальную стоимость оборудования, цифровая радиография дешевле в эксплуатации за счет отсутствия расходов на пленку, химикаты и хранение.

Несмотря на все свои преимущества, цифровая радиография имеет и свои недостатки:

1. Высокая стоимость оборудования;
2. Повышенные требования к климатическим условиям эксплуатации;
3. Более высокие требования к квалификации специалистов;

4. Необходимость обслуживания оборудования в специализированных сервисных центрах;

5. Недостаток нормативно-правовой базы для применения в некоторых отраслях промышленности.

С целью сравнительного анализа были проведены практические просвечивания сварных соединений различных диаметров трубопроводов, с разными толщинами стенок. При проведении экспериментов применяли разные способы просвечивания: «панорамное» и «через две стенки». При «панорамном» способе просвечивания источник ионизирующего излучения размещают изнутри трубопровода (рис. 1). Такой способ применим при наличии доступа внутрь трубопровода и отсутствии рисков возникновения несчастного случая.

При способе просвечивания «через две стенки» источник излучения размещают снаружи трубопровода (рис. 2). Данный способ просвечивания чаще встречается в практике по причине отсутствия доступа внутрь трубопровода.

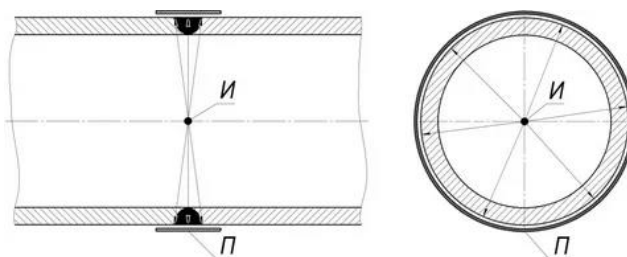


Рис. 1. Схема панорамного просвечивания изнутри трубы за одну установку источника:
И – источник ионизирующего излучения, П – пленка или плоскопанельный детектор

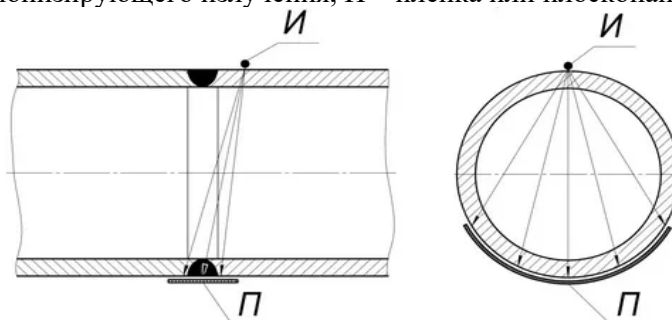


Рис. 2. Схема панорамного просвечивания изнутри трубы за одну установку источника:
И – источник ионизирующего излучения, П – пленка или плоскопанельный детектор

В качестве первого экспериментального образца было проконтролировано сварное соединение трубопровода номинальным диаметром 1220 мм с толщиной стенки 22 мм. Контроль проводился по схеме «панорамного просвечивания». Радиационная толщина составила $22+4=26$ мм (толщина эталона чувствительности составляет 4 мм). В качестве источника излучения применялся рентгеновский аппарат Eresco 32. В качестве пленочного детектора применялась радиографическая пленка Agfa D7, класс чувствительности C5. В качестве цифрового детектора применялся комплекс цифровой радиографии Цифракон 1025А. Напряжение на трубке в обоих случаях составляло 280 кВ, сила тока 3 мА. Расстояние от источника излучения до детекторов одинаковое и составило 510 мм. Время экспозиции при пленочной дефектоскопии составило 5 минут. Время экспозиции при цифровой дефектоскопии составило 30 секунд.

При втором эксперименте в качестве образца взяли сварное соединение диаметром 1420 с толщиной стенки 26 миллиметров. Контроль проводили по схеме просвечивания «через две стенки». При таком просвечивании радиационная толщина контроля составляет $26+26+4=54$ мм. В качестве источника излучения применяли рентгеновский аппарат Eresco 65. В качестве пленочного детектора применялась радиографическая пленка Agfa D7. В качестве цифрового детектора применялся цифровой комплекс радиографии «Транскан». Напряжение на трубке в обоих случаях составляло 290 кВ, сила тока 3 мА. Расстояние от источника излучения до детекторов одинаковое и

составило $1420+150=1570$ мм (диаметр трубопровода плюс расстояние до центра источника излучения).

Время одной экспозиции при пленочной дефектоскопии составило 55 минут. С учетом того, что контроль по данной схеме контроля производится в 4 экспозиции, а также с учетом времени на перестановки рентгеновского аппарата, суммарное время, потраченное на просвечивание, составило 4 часа 40 минут. Фотообработка экспонированной пленки и расшифровка полученных рентгеновских снимков заняла около 1,5 часа.

При дефектоскопии на комплекс цифровой радиографии «Трансскан», время полного просвечивания контрольного сварного соединения с расшифровкой полученных изображений составило 60 минут.

Качество изображений сварных соединений, полученных при цифровой радиографии, значительно превышает качество пленочных снимков. Выросла выявляемость дефектов, плоскость которых совпадает с плоскостью рентгеновского излучения. Размеры дефектов, выявляемых при цифровой радиографии значительно меньше, чем дефекты, различимые на пленке.

Полученный результат проведенных экспериментальных исследований показал, что очевидным преимуществом применения плоскопанельных детекторов в качестве приемников радиографического излучения при контроле сварных соединений, является значительное сокращение общего времени, потраченного на контроль. Так же в значительной мере повысилась выявляемость особо опасных плоских дефектов с малой величиной раскрытия, таких как несплавления и трещины.

Литература

1. Гордиенко В.Е., Гордиенко Е.Г. Дефекты сварных швов и контроль качества сварных соединений: учеб. пособие; СПбГАСУ. – СПб., 2004. – 84 с.
2. ГОСТ 30242-97. Дефекты соединений при сварке металлов плавлением. Классификация, обозначение и определения. – Введ. 2003-01-01 – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 11с.
3. ГОСТ Р 55776-2013. Контроль неразрушающий радиационный. Термины и определения. – Введ. 2015-07-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200107480/> (дата обращения: 30.03.2025).
4. ГОСТ 7512-82. Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Радиографический метод. – Введ. 1984-01-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200001358/> (дата обращения: 30.03.2025).
5. Дедешко В.Н., Салюков В.В. Развитие системы диагностического обслуживания МГ // Журнал «Газовая промышленность». 2005. № 8. С. 15-18.
6. Селин Н.В., Кривогорницын А.О., Каплаева Е.А. Дефекты сварных соединений // Материалы X (XVI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых 19-23 марта 2018 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2018. С. 199–201.
7. Федосов А.В., Гайнуллина Л.А. Методы неразрушающего контроля // Электротехнические и информационные комплексы и системы. 2015. № 2. С. 73-77.

Control of welded joints in the construction of main pipelines by digital radiography

S.B. Ustyuzhin^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aSyncmaster920@mail.ru

Keywords: nondestructive control, welded joint, defect, control, oil and gas industry, welding, digital radiography

Using personal experience, getting acquainted with scientific works and existing technical solutions and developments in the field of radiographic control, in order to ensure high quality of welding works and safety at production facilities, practical experimental works were carried out with the application of various radiographic control technologies. Based on the obtained results, by conducting a comparative analysis of

the advantages and disadvantages, the need for transition and practical application in non-destructive control during construction and repair of oil and gas pipelines of digital radiographic control technology is concluded.

УДК 658.562

Естественные радионуклиды и их контроль в строительных объектах

Е.А. Юлдашева^а, С.А. Белых

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аzheniyasolnce@gmail.com

Ключевые слова: естественные радионуклиды, радон, альфа-излучение, ЭРОА, радиометр

В статье рассмотрены сложившаяся система и основные требования радиационной безопасности объектов строительства. Рассмотрены основные источники естественных радионуклидов и пути попадания продуктов их распада в помещения. Основное внимание уделено радону и контролю его эквивалентной равновесной объёмной активности (ЭРОА; рассматриваются методы контроля и приборы, используемые на определенных этапах контроля. Замечено, что использование различных методов, таких как спектрометрия гамма-излучения, альфа-спектрометрия, лабораторные методы анализа и мониторинг радона, позволяет эффективно оценивать уровень радиационной нагрузки на человека.

Умеренное радиационное воздействие может оказывать положительное влияние на организм человека, стимулируя обновление клеток и даже помогая в борьбе с раковыми заболеваниями. Однако чрезмерное облучение представляет серьезную опасность – оно может вызвать необратимые изменения в организме человека. Приобретенные мутации способны передаваться потомкам, негативно влияя на их здоровье в будущем.

В целях защиты граждан от потенциально опасных последствий радиационного воздействия государство ввело строгую систему контроля, закрепленную на законодательном уровне [1].

Естественные радионуклиды (ЕРН) представляют собой радиоактивные изотопы, постоянно присутствующие в окружающей среде. Они являются составной частью горных пород, почвы, воды и строительных материалов. Эти радионуклиды могут выделять ионизирующее излучение, что создает потенциальные риски для здоровья человека. Контроль содержания ЕРН в строительных материалах, зданиях и сооружениях является важной задачей радиационной безопасности.

Цель настоящих исследований – изучение сложившейся системы радиационного контроля в жизненном цикле объектов строительства.

Согласно СанПиН 2.6.1.2523-09, нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009 (далее - Нормы) применяются для обеспечения безопасности человека во всех условиях воздействия на него ионизирующего излучения искусственного или природного происхождения.

Настоящие Нормы устанавливают основные пределы доз, допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения по ограничению облучения населения в соответствии с Федеральным законом от 9 января 1996 г. N 3-ФЗ "О радиационной безопасности населения".

Нормы распространяются на следующие источники ионизирующего излучения:

- техногенные источники за счет нормальной эксплуатации техногенных источников излучения;
- техногенные источники в результате радиационной аварии;
- природные источники;
- медицинские источники [3].

Существует три основных источника ЕРН:

1. Космическое излучение: образуется в результате термоядерных реакций в недрах звёзд и галактик и представляет собой поток заряженных частиц, попадающих на Землю в количестве, пропорциональном солнечной активности. При взаимодействии космического излучения с атмосферой образуются космогенные радионуклиды, в основном тритий и углерод-14;

2. Строительные материалы: содержат радиоактивные вещества природного происхождения, такие как радий (^{226}Ra), торий (^{232}Th), калий (^{40}K). Природная радиоактивность характерна как для сырья (щебень, песок, цемент и пр.), так и для готовой продукции (кирпич, керамическая плитка, железобетонные конструкции, бетон и растворы, искусственные камни, облицовочные плиты). ГОСТ 30108-94 распространяется на неорганические сыпучие строительные материалы (щебень, гравий, песок, цемент, гипс и др.) и строительные изделия (плиты облицовочные, декоративные и другие изделия из природного камня, кирпич и камни стеновые), а также на отходы промышленного производства, используемые непосредственно в качестве строительных материалов или как сырьё для их производства, и устанавливает методы определения удельной эффективной активности естественных радионуклидов для оценки строительных материалов и изделий в соответствии с требованиями, приведенными в приложении А, и порядок проведения контроля. Настоящий стандарт устанавливает экспрессный и лабораторный методы определения удельной эффективной активности ЕРН в строительных материалах и изделиях [2];

3. Радон: является продуктом радиоактивного распада радия. Источниками радона являются горячие геологические разломы (аномалии с повышенным содержанием радия), вулканы, гейзеры, геотермальные воды, некоторые захоронения радиоактивных отходов (например, «хвосты» горнодобывающих предприятий).



Рис.1. Источники радона в помещении

На первом этапе жизненного цикла любых строительных объектов, этапе изыскательских работ, возникает необходимость контроля радона, эмиссия которого может быть опасна для здоровья человека.

Радон – радиоактивный газ без цвета и запаха; может представлять опасность для здоровья в жизни. При комнатной температуре является одним из самых тяжелых газов. Наиболее стабильный изотоп, ^{222}Rn , имеет период полураспада 3,8 суток. Ввиду химической инертности радон

относительно легко покидает кристаллическую решётку «родительского» минерала и попадает в подземные воды, природные газы и воздух.

Радон в тех или иных количествах неизбежно присутствует в любом воздушном пространстве, в воздухе любого здания, независимо от типа его конструкции. Концентрация радона в воздухе зависит в первую очередь от геологической обстановки (так, граниты, в которых много урана, являются активными источниками радона, в то же время над поверхностью морей радона мало), а также от погоды (во время дождя микротрещины, по которым радон поступает из почвы, заполняются водой; снежный покров также препятствует доступу радона в воздух). В помещения радон может попасть разными путями: из недр земли; из стен и фундамента зданий, т.к. строительные материалы (цемент, щебень, кирпич, шлакоблоки) в разной степени, в зависимости от качества, содержат дозу радиоактивных элементов; вместе с водопроводной водой и природным газом. Так как этот газ тяжелее воздуха, он оседает и концентрируется в нижних этажах и подвалах (см.рис.1).

Таблица 1

Сопоставление мощностей различных источников радона в типичном доме

Источник радона	Мощность, кБк/сут
Природный газ	3
Вода	4
Наружный воздух	10
Стройматериалы и грунт под зданием	60

Биологическое действие радона и его дочерних продуктов распада (ДПР) в основном связывают с их радиоактивностью. Возникающие при распаде α -, β -, γ - излучение при взаимодействии с веществом ионизируют или возбуждают атомы или молекулу, или за счёт прямого взаимодействия, или за счёт вторичных процессов. В результате, или происходит ионизация компонент живой клетки, за счёт чего они становятся химически активными, или возникают скрытые повреждения, частично переходящие в несвойственные структуры, или происходит замедление клеточного деления.

α -излучение представляет особую опасность. Воздействуя на органы дыхания, средняя доза на лёгкие в пять-шесть раз выше, чем на организм в целом, α -излучение вызывает микроожог, поскольку вся энергия α -частиц поглощается практически в точке распада, вызывая радиационные повреждения и гибель живых клеток и приводя к мутации клеток и возникновению рака. Помимо рака лёгких, радон создаёт вклад в эффективную дозу, растворяясь в иных тканях, особенно жировых. Растворяясь в крови и лимфе, радон и продукты его распада быстро разносятся по всему телу, и накапливаются в костях и мозге человека. В результате эти органы подвергаются массированному воздействию излучения, что может также привести к заболеванию раком крови [4].

Радоноопасность классифицируется по 3 классам:

- Первый класс (ППК меньше 80 мБк/м² в секунду) — требуется простая вентиляция помещения.
- Второй класс (ППК в диапазоне 80–200 мБк/м² в секунду) — достаточно умеренной защиты.
- Третий класс (ППК превышает 200 мБк/м² в секунду) — необходима усиленная защита.

Необходимо измерять:

- ЭРОА – эквивалентную равновесную объёмную активность;
- объёмную активность ОА радона в воде;
- плотность потока радона ППР с поверхности земли.

Оценка безопасности помещений происходит согласно методическим указаниям [5].

Рассмотрим приборы, которые используются для измерения радона и ЭРОА (табл. 2)

Таблица 2

Приборы для измерения радона

Наименование прибора	Изображение	Предназначение
1	2	3
РАА-10 Радиометр радона для проведения экспрессных измерений ОА ДПР радона (ЭРОА)		Экспрессное измерение объемной активности дочерних продуктов распада (ДПР) радона и торона, определение ЭРОА радона и торона, величины "скрытой" энергии. Применяется для санитарно-гигиенического обследования помещений и территорий в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010.
РРА-01М-01 Радиометр радона для проведения экспрессных измерений ОА радона		Экспрессное измерение объемной активности радона (ОАР) в воздухе, воде и подпочвенном воздухе, а также плотности потока радона из почвы (с приставкой ПОУ любой модификации). Применяется для комплексного санитарно - гигиенического обследования территорий и используется для работы в лабораторных и полевых условиях, согласно санитарных правил СП 2.6.1.1292-03, СП 2.6.1.1310-03, СП 2.6.1.1291-03, СП 2.6.1.2398-08 и в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010
ПОУ-04 Пробоотборное устройство для использования совместно с РРА-01М		Пробоотборное устройство ПОУ-4 используется совместно с радиометрами радона серии РРА для проведения контроля в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010
РГА-04 Радиометр радона для проведения измерений ОА радона		Предназначен для интегральных среднегодовых измерений объемной активности радона (ОАР) в воздухе, световой сигнализации превышения установленных пределов, анализа суточных и сезонных колебаний ОАР (коэффициента вариации) в течение длительного времени, усреднения результатов за любой промежуток времени, оценки эффективности противорадиационных защитных мероприятий. Используется при приемке зданий в эксплуатацию и длительного мониторинга помещений в соответствии с требованиями НРБ-99/2009 и ОСПОРБ-99/2010, и санитарных правил СП 2.6.1.1310-03 "Гигиенические требования к устройству, оборудованию и эксплуатации радоновых лабораторий, отделений радонотерапии".

Контроль содержания естественных радионуклидов в материалах и зданиях является важной задачей для обеспечения радиационной безопасности населения. Использование различных методов, таких как спектрометрия гамма-излучения, альфа-спектрометрия, лабораторные методы анализа и мониторинг радона, позволяет эффективно оценивать уровень радиационной нагрузки на человека. Данный контроль осуществляется на стадии изысканий строительных площадок, при сдаче объектов в эксплуатацию, при выборе строительных материалов для осуществления строительства, ремонта и реконструкции зданий. При этом важно учитывать, что данный контроль как обязательный введен только в конце XX века, а значит все что построено до может оказаться не соответствующим современным требованиям. Важно продолжать исследования в этой области для

разработки новых технологий и методов контроля, а также повышения осведомленности населения о рисках, связанных с естественными радионуклидами.

Литература

1. Анализ потока радона, объемной активности радона. - URL: <https://analitprof.ru/izmerenia/izmerenie-potoka-rodona-ob-emnoj-aktivnosti-rodona>
2. Радиационный контроль зданий и сооружений. – URL: <https://rad-lab.ru/news/radiacionnyj-kontrol-zdanij-i-sooruzhenij/> (дата обращения 27.04.2025).
3. ГОСТ 30108-94 Группа Ж19. МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ СТРОИТЕЛЬНЫЕ. - URL: <https://docs.cntd.ru/document/871001235/> (дата обращения 07.05.2025).
4. СанПиН 2.6.1.2523-09 “Гигиенические требования к обеспечению радиационной безопасности”. - URL: <https://base.garant.ru/12182440/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/> (дата обращения 07.05.2025).
5. Методические рекомендации. 2.6.1.2838 - 11 Гигиена. радиационная гигиена. ионизирующее излучение, радиационная безопасность радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка жилых, общественных и производственных зданий и сооружений по показателям радиационной безопасности.

Natural Radionuclides and Their Control in Construction Objects

E.A. Yuldasheva^a, S.A. Byelykh

Bratsk State University, Makarenko St., 40, Bratsk, Russia

^azheniyasolnce@gmail.com

Keywords: natural radionuclides, radon, alpha radiation, equilibrium equivalent radon concentration (EERC), radiometer

The article discusses the established system and main requirements for radiation safety of construction objects. The primary sources of natural radionuclides and pathways of their decay products into indoor spaces are examined. Special attention is given to radon and control over its Equilibrium Equivalent Radon Concentration (EERC). Methods of monitoring and instruments used at different stages of control are considered. It has been observed that the use of various techniques such as gamma radiation spectrometry, alpha spectrometry, laboratory analysis methods, and radon monitoring allows effective assessment of the level of radiation burden on humans.

Лесное и зеленое хозяйство, ландшафтное строительство

УДК 712.01:615.8

Рекреационный потенциал территории санатория «Братское Взморье»

Л.В. Аношкина^а, М.А. Ильин^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аanoshkina.br@mail.ru

Ключевые слова: рекреация, ландшафт, рельеф, растительность, проходимость, просматриваемость

Проведено исследование рекреационного потенциала территории санатория «Братское Взморье». Выполнен ландшафтный анализ, в ходе которого оценивались: видовой состав древостоев, типы пространственных структур, проходимость и просматриваемость территории. Также дана оценка орографических характеристик, видового состава и характера размещения растительности, проходимости, просматриваемости территории, флористических ресурсов. Проведен анализ рекреационного потенциала территории санатория «Братское Взморье» для создания на его базе современных терапевтических ландшафтов. Затронуты вопросы санаторно-курортного дела, которое традиционно является составной частью государственной политики и важным разделом национальной системы здравоохранения в России, что позволяет целенаправленно и эффективно осуществлять профилактику заболеваний, оздоровление населения, восстановительное лечение больных, проводить их реабилитацию.

Современные условия жизнедеятельности человека характеризуются высокой степенью урбанизации, техногенной нагрузки на окружающую среду и увеличением психоэмоционального стресса, обусловленного интенсивным ритмом жизни, дефицитом природных территорий и ограниченными возможностями для восстановления организма без медикаментозного вмешательства. В таких условиях возрастает потребность в разработке и реализации пространств, способствующих укреплению здоровья, восстановлению психоэмоционального равновесия и профилактике заболеваний [4].

Уникальные возможности для релаксации, восстановления и самоисцеления предоставляет природная среда. В настоящее время тема терапевтических ландшафтов очень популярна. Пригодными для ландшафтотерапии начинают считаться любые природные территории, где можно использовать аэротерапию, гелиотерапию, ароматерапию, лечебную физкультуру, прогулки на открытом воздухе и маршрутные терренкуры. [2]. Анализируя современные исследования, посвященные ландшафтным методам лечения, можно условно выделить основные научные подходы к формированию терапевтических ландшафтов, такие как: курортологический; создания специализированных пространств для инвалидов; садоводческая терапия; сенсорные сады; психотерапевтические ландшафты [3].

Целью работы является анализ рекреационного потенциала территории санатория «Братское Взморье» для создания на его базе современных терапевтических ландшафтов.

Санаторий «Братское взморье» расположен на южном склоне Братского водохранилища. Площадь территории здравницы составляет 47,20 га. Окрестности и инфраструктура санатория представляют собой комплекс природных и антропогенных объектов, взаимосвязанных в рамках рекреационного пространства. Баланс территории представлен в табл.1.

Таблица 1

Баланс современного состояния территории

Наименование	Площадь, га	Площадь, %
Здания и сооружения	0,71	1,48
Существующие асфальтовые проезды и автостоянки	1,14	2,38
Пешеходная сеть и площадки для отдыха	3,98	8,30
Лесная (лесопарковая) зона	42,09	87,83
Итого:	47,92	100,00

Одним из основных природных факторов, учитываемых при оценке рекреационных ландшафтов, является рельеф местности. Он может выступать в роли лимитирующего, либо стимулирующего. При оздоровительной функции рекреационной деятельности рельеф используют для прокладки терренкуров различных категорий сложности, а также для организации пешеходных и лыжных походов, прогулочно-экскурсионных мероприятий. Терренкуры, прокладываются по пересеченной местности в виде ступеней, где горизонтальные отрезки чередуются с подъемами. Основными показателями при оценке рельефа как ресурса для оздоровительной рекреации рассматриваются морфометрические показатели: вертикальное расчленение и уклон, а также общий характер рельефа, наличие или отсутствие оврагов и оползней.

Рельеф исследуемой территории характеризуется плавным понижением в сторону водохранилища. Перепад высотных отметок от комплекса зданий и сооружений санатория до береговой линии составляет 16 м. Оценка орографических ресурсов территории выполнялась по методике Е.В. Колотовой, М.А. Лось, О.В. Котляровой [1]. Результаты представлены в табл.2.

Таблица 2

Критерии оценивания и характеристика рельефа

Оцениваемые факторы	Степень комфортности			Характеристика исследуемой территории	
	благоприятно	относительно благоприятно	неблагоприятно		
	в баллах			Оцениваемые факторы	в баллах
	3	2	1		
Вертикальное расчленение, м/км ²	15÷42	43÷56	менее 14 более 57	32	3
Уклон, градус	3÷5	5÷10	более 10	7	2
Характер поверхности	без препятствий	единичные препятствия	каменистая, с препятствиями	единичные препятствия	2
Наличие врагов и оползней	нет	присутствуют незначительно (1÷3 на км ²)	много оврагов и оползней	нет	3
Характер рельефа	пересеченная местность с незначительным и превышениями крупнохолмистый рельеф	слабохолмистая и волнистая местность	плоская местность (неблагоприятна с точки зрения эстетики пейзажного восприятия); высокогорная местность (более 1500 м)	пересеченная местность с незначительными превышениями, крупнохолмистый рельеф	3

Средний балл оценки орографических характеристик территории санатория «Братское Взморье» – 2,6, рельеф достаточно благоприятен для организации прогулочных маршрутов с оздоровительными целями.

Особый компонент рекреационного потенциала ландшафта составляют ресурсные свойства растительности. При использовании территории для оздоровительно-прогулочной рекреации

оцениваются эстетические качества растительности, их разнообразие, санитарно-гигиенические свойства, комфортность и т.д.

Выполнен ландшафтно-таксационный анализ. Вся территория разделена на 15 ландшафтных участков, границами которых являются дороги, тропы, лесные опушки (рис.1). В ходе ландшафтного анализа оценивались: видовой состав древостоев, типы пространственных структур, проходимость и просматриваемость территории.



Рис. 1. Схема размещения ландшафтных участков

Растительность прилегающего к санаторию лесного массива является типичной для таёжных лесов. В составе лесной флоры преобладают сосна, берёза, осина, ольха, а также кустарники - шиповник, багульник и брусника. Обширные участки с молодой порослью сосны и лиственницы способствуют поддержанию биологического разнообразия и формируют уникальные экосистемы.

Согласно методике Тюльпанова Н.М. ландшафты разделяются на три основных категории: закрытые, полуоткрытые и открытые. Большая часть исследуемой территории представлена закрытыми пространствами – 71%, 7% - приходится на полуоткрытые и 22% - на открытые пространства, преимущественно вдоль береговой линии и в районе размещения строений. Соотношение типов ландшафтов (по Л.М. Фурсовой) для таежной зоны следующие: закрытый – 30-40%, полуоткрытый – 10-30%, открытый – 30-50%. Таким образом, при проектировании рекреационных пространств на базе прилегающего к санаторию лесного массива, необходимо предусмотреть мероприятия по переформированию некоторых ландшафтных участков в полуоткрытые и открытые пространства.

Проходимость участков определяется в зависимости от дренированности почв, рельефа местности, густоты древостоя, подроста, подлеска и его захламленности.

Верхняя (северная) часть лесного массива, расположенная до въездной автомобильной дороги труднопроходима, из-за зарослей, что ограничивает доступность некоторых участков, в то время как средняя и нижняя части леса имеют более удобные пешеходные маршруты. Оценка проходимости представлена в табл. 3.

Таблица 3

Оценка проходимости территории

Характер проходимости	Оценка	Балл	Количество исследуемых участков
Передвижение удобно во всех направлениях	Хорошая	1	6
Передвижение ограничено по некоторым направлениям	Средняя	2	6
Передвижение затруднено во всех направлениях	Плохая	3	3

Таким образом, средний балл проходимости на территории составил – 1,8. Некоторые участки требуют проведения санитарных мероприятий по расчистке территории.

Просматриваемость участка устанавливается по расстоянию распознаваемости на нем окраски коры древесных пород. Оценка просматриваемости представлена в табл.4.

Таблица 4

Оценка просматриваемости территории

Оценка	Расстояние, м	Балл	Количество исследуемых участков
Хорошая	40 и более	1	9
Средняя	21–40 м	2	3
Плохая	20 и менее	3	3

Средний балл просматриваемости -1,6, большинство участков имеет хорошую визуальную связь с соседними территориями.

Также проведена оценка рекреационного потенциала флористических ресурсов, основанная на методиках Д.Л. Арманд (1975), Г.К. Солнцева (1995), С.Л. Рысина (2003), В.В. Занозина (2005), В.Б. Коробова, Б.И. Кочурова (2007), А.И. Тарасова, Е.О. Гармс (2016), И.С. Королева (2015), Е.В. Колотова (1999) и других авторов с расчетом балльных оценок (табл.5).

Таблица 5

Критерии рекреационной оценки флористических ресурсов

Оцениваемые факторы	Степень комфортности			Характеристика исследуемой территории	
	благоприятно	относительно благоприятно	неблагоприятно	Оцениваемые факторы	в баллах
	в баллах				
	3	2	1		
1	2	3	4	5	6
Природная зона	Зона смешанных и широколиственных лесов	Лесостепь, лесотундра,	Степь, тайга, пустыня, тундра	тайга	1
Залесенность, %	30÷70	10÷30	менее 10; более 70	89	1
Заболоченность, %	до 5	5–20	> 20	до 5	3
Степень видового разнообразия	более 20 видов	10–20 видов	менее 10 видов	менее 10 видов	1
Тип угодий (для летнего периода)	Смешанный лес со значительным преобладанием (более 65%) светлохвойных пород: сосны или лиственницы	Темнохвойные леса в сочетании с лиственными	Темнохвойные, осиновые сырые леса, смешанные леса со значительным преобладанием мелколиственных пород (более 90%)	Смешанный лес со значительным преобладанием (более 65%) светлохвойных пород: сосны или лиственницы	3
Тип угодий (для зимнего периода)	Хвойные леса (создают хорошую защиту от сильного ветра и определяют оптимальные условия для отдыха)	Смешанные леса	Лиственные леса (имеют голые кроны, что снижает их ветрозащитные и эстетические качества)	Хвойные леса (создают хорошую защиту от сильного ветра и определяют оптимальные условия для отдыха)	3

Окончание таблицы 5

1	2	3	4	5	6

Санитарно-гигиеническое состояние леса	отсутствие естественной захламленности и замусоренности	необходимость осуществления несложных мероприятий для восстановления лесного массива	Необходимость дорогостоящих мероприятий для приведения леса в пригодное для рекреационного использования состояние	необходимость осуществления несложных мероприятий для восстановления лесного массива	2

Средний балл оценки флористических ресурсов – 2

Хорошим рекреационным потенциалом обладают ландшафты с наличием водоемов. Береговая линия Братского водохранилища в районе расположения санатория обладает разнообразием ландшафтов, что усиливает экосистемное разнообразие территории. Песчаный берег плавно переходит в скалистый, а затем завершается высоким утесом, который понижается и переходит в песчаный пляж. Это разнообразие создает благоприятные условия для отдыхающих и способствует экологическому равновесию в регионе.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- территория естественного лесного массива, прилегающего к зданиям и сооружениям санатория «Братское Взморье» имеет хорошие орографические показатели, позволяющие организовать терренкуры для оздоровительных прогулок;
- видовой состав растительности не столь разнообразен, необходимо дополнить участки естественных насаждений посадкой декоративных деревьев и кустарников;
- преобладает закрытый тип пространственной структуры, необходимы мероприятия по переформированию ландшафтов;
- проходимость и просматриваемость отдельных участков недостаточна хорошая, требуется организация санитарных рубок, рубок прореживания и очистки территории от валежника и захламленности.

В целом, территория имеет достаточно хороший потенциал для дальнейшего рекреационного развития.

Санаторно-курортное дело традиционно является составной частью государственной политики и важным разделом национальной системы здравоохранения в России, что позволяет целенаправленно и эффективно осуществлять профилактику заболеваний, оздоровление населения, восстановительное лечение больных, проводить их реабилитацию.

Литература

1. Котлярова О.В. Теория и методология рекреационной географии: учебное пособие. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2020. – 128 с.
2. Павлова В.А. Терапевтический ландшафт. Особенности изучения //Architecture and Modern Information Technologies. 2024. №2(67). С. 213-229.
3. Петрашень Е.П. Ландшафтный дизайн для здоровья человека и проектный метод его изучения // Зеленый журнал – бюллетень Ботанического сада Тверского Государственного университета. 2018. №4. С.71–84.
4. Чичерин Л.П., Щепин В.О., Никитин М.В., Михальская Е.В. Многоаспектная роль санаторно-курортного комплекса в охране здоровья населения // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2023. –№ 2. – С. 314-320.

Recreational potential of the territory of the sanatorium "Bratskoye Vzmorye"

L.V. Anoshkina^a, M.A. Ilyin^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aanoshkina.br@mail.ru

Key words: recreation, landscape, relief, vegetation, passability, visibility

The research of the recreational potential of the territory of the sanatorium "Bratskoe Vzmorye" was conducted. A landscape analysis was performed, during which the following were assessed: species composition of trees, types of spatial structures, pathability and viewability of the territory. An assessment of orographic characteristics, species composition and nature of vegetation placement, patency, viewability of territory, and floristic resources is also given. The analysis of the recreational potential of the territory of the sanatorium "Bratskoe Vzmorye" was conducted for the creation of modern therapeutic landscapes on its basis. The issues of sanatorium-resort work, which is traditionally an integral part of state policy and an important part of the national health care system in Russia, which allows to purposefully and effectively carry out disease prevention, improvement of the population, rehabilitation of the sick, rehabilitation of the sick, are affected.

УДК 630*273

Видовой состав насаждений общественных пространств г. Братска

Л.В. Аношкина^а, Н.Е. Кравчук

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

anoshkina.br@mail.ru

Ключевые слова: жилой район, общественные пространства, озеленение, видовой состав, декоративные насаждения

Проведено исследование видового состава зеленых насаждений на территориях общего пользования г. Братска. Обследовано 14 общественных пространств в Центральном, Падунском и Правобережном жилых районах, общей площадью 48,26 га. Отмечено, что создание озелененных территорий общего пользования подразумевает их рекреационное благоустройство – комплекс мероприятий, способствующих улучшению условий отдыха, совершенствованию эстетических качеств территории, повышению ее рекреационной емкости и привлекательности, устойчивости к рекреационным и техногенным нагрузкам. Затронуты вопросы необходимости развития территорий, находящихся в шаговой доступности для отдыха населения: скверы, бульвары, небольшие скверы - фойе, расположенные перед общественными зданиями, участки в разрывах между жилой застройкой, формируя непрерывный каркас зеленых насаждений города.

Зеленые насаждения являются неотъемлемой частью системы жизнеобеспечения городов как основной средозащитный и средообразующий элемент благоустройства и ландшафтной организации территории, непосредственно обеспечивающий качество и комфортность городской среды [2]. Экологизация городского пространства, как одна из целей реализации концепции устойчивого развития, становится всё более актуальным и востребованным трендом городского развития [4]. Озелененные территории – это взаимосвязь площадных и линейных объектов, которые формируют непрерывную сеть открытых пространств, как рекреационного, так и санитарно-защитного назначения [3]. Соблюдение принципов, целостности и нормативных требований позволяет создавать гармоничные, устойчивые и комфортные озелененные территории, интегрированные в городскую систему. Примыкание зеленых насаждений общего пользования к границам жилых образований существенно повышает комфортность проживания в них [1].

Озелененные территории общего пользования - территории, используемые для рекреации всего населения города (парки, сады, скверы, бульвары, набережные и другие рекреационно-природные территории). Создание озелененных территорий общего пользования подразумевает их рекреационное благоустройство – комплекс мероприятий, способствующих улучшению условий

отдыха, совершенствованию эстетических качеств территории, повышению ее рекреационной емкости и привлекательности, устойчивости к рекреационным и техногенным нагрузкам.

В городе должен быть, по меньшей мере, один общегородской парк. Если территория города расчленяется на несколько жилых районов, то создаются районные парки. Небольшие озелененные территории - скверы, площадью 0,5÷2 га располагаются перед общественными, торговыми зданиями в разрывах и отступах застройки. Протяженные озелененные пространства – бульвары – могут размещаться вдоль улиц и магистралей. Они играют связующую роль между различными объектами городской инфраструктуры.

Целью работы является анализ видового состава древесно-кустарниковых насаждений на территориях общего пользования г. Братска.

Исследования проводились летом 2024 года. Обследовано 14 общественных пространств в Центральном, Падунском (п. «Энергетик») и Правобережном жилых районах, общей площадью 48,26 га. На большинстве объектов учет насаждений проводился методом подеревной инвентаризации, в парке «Металлургов» и парке 1 мкр. ж.р. «Энергетик» выборочным методом (табл.1).

Таблица 1

Характеристика исследуемых объектов

Жилой район	Объект общего пользования	Площадь, га	Количество насаждений	Количество видов насаждений
Центральный	Парк Metallургов	4,00	-	6
	Парк 15 микрорайона	1,70	95	7
	Сквер «Ангарские каскады»	1,00	125	14
	Сквер 9А микрорайона	2,00	323	17
	Бульвар Космонавтов	3,15	102	7
Падунский (п. Энергетик)	Парк 5А микрорайона	3,09	2970	12
	Парк 3 микрорайона	1,95	952	3
	Парк 1 микрорайона	21,2	-	7
	Сквер Первостроителей	0,90	258	11
	Сквер им. С.Б. Погодаева	0,50	70	6
Правобережный	Сквер культурно-досугового центра «Современник»	1,25	1315	3
	Сквер им. С.И. Вобликова	1,86	445	4
	Сквер им. П.Н. Самусенко	1,14	82	8
	Бульвар Орлова	4,71	78	6

Видовой состав зеленых насаждений на объектах общего пользования Центрального жилого района представлен 26 видами, из них чаще всего встречается тополь бальзамический - 15,6% и береза повислая – 9,1 % (рис.1).

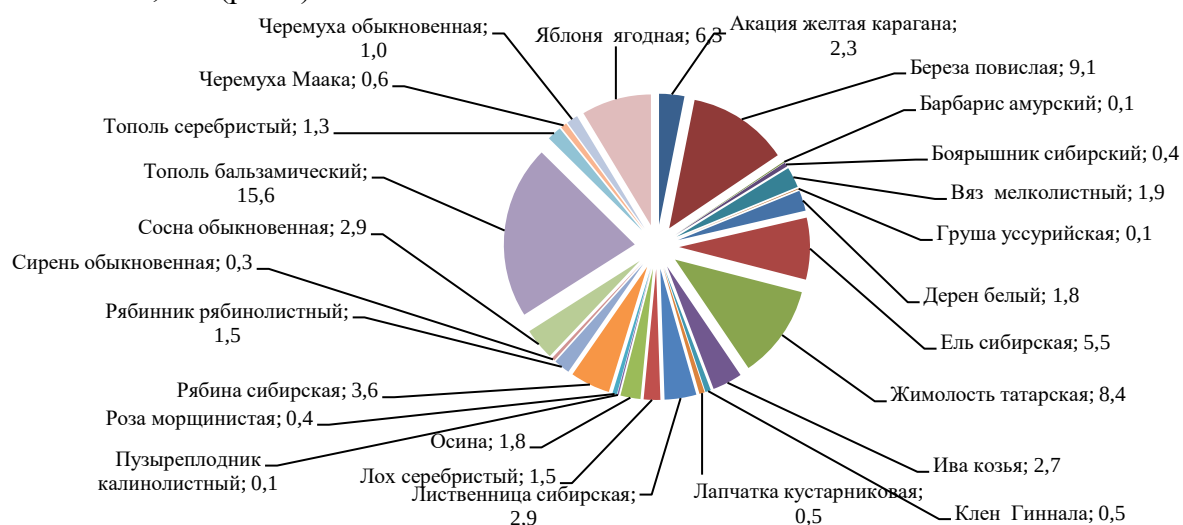


Рис. 1. Видовой состав насаждений на объектах общего пользования Центрального жилого района

В поселке «Энергетик» состав насаждений несколько иной. Достаточно большая доля приходится на деревья и кустарники естественного происхождения: сосна обыкновенная – 25,8%, осина – 10,7% (рис.2), это можно объяснить тем, что в жилом районе присутствуют массивы естественных насаждений, значительные по площади. Примером является парк 1 микрорайона, площадью 21,2 га. Видовой состав представлен 23 видами.

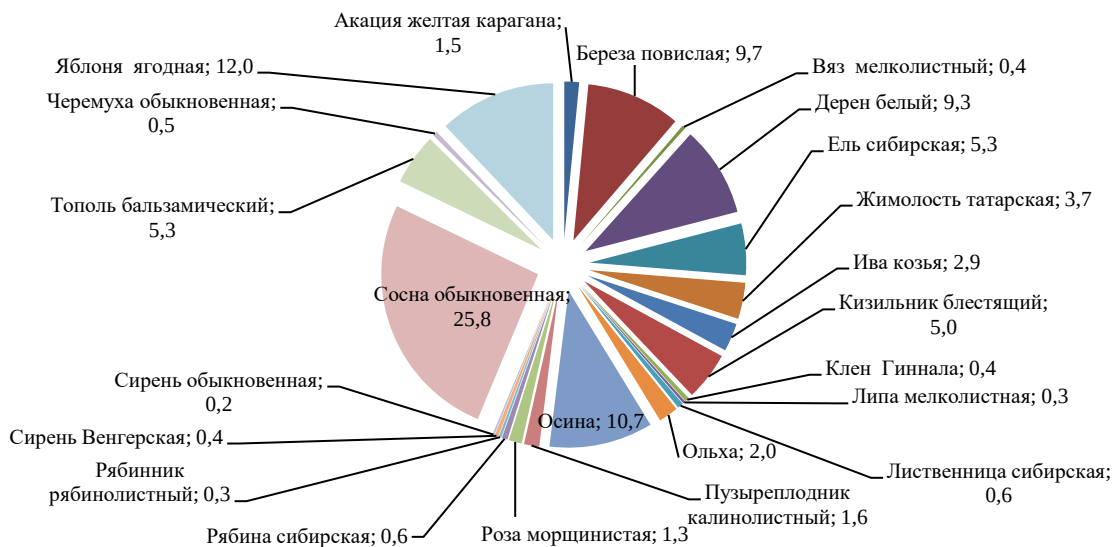


Рис. 2. Видовой состав насаждений на объектах общего пользования п. «Энергетик»

Менее разнообразный видовой состав зеленых насаждений наблюдается в общественных пространствах Правобережного жилого района, всего 12 видов. Большая часть приходится на кустарник - акацию желтую (карагану древовидную), из деревьев чаще всего встречаются сосна обыкновенная – 16,8% и тополь бальзамический – 15,9% (рис.3).

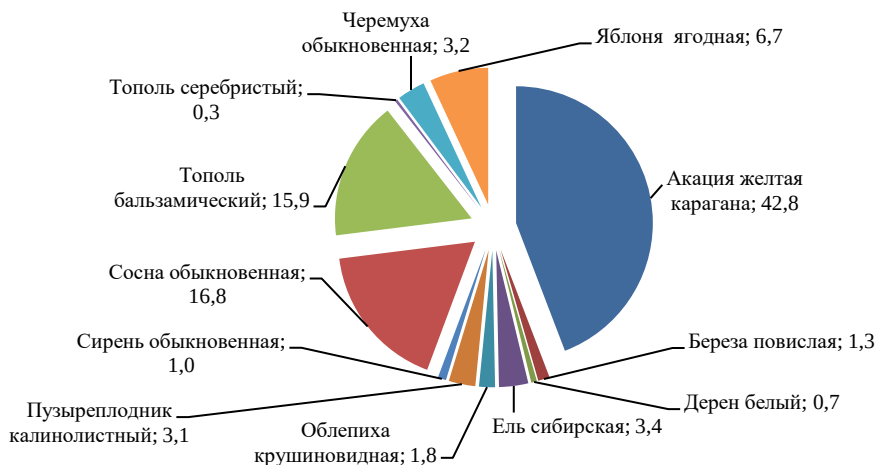


Рис. 3. Видовой состав насаждений на объектах общего пользования Правобережного жилого района

Наиболее разнообразный видовой состав насаждений можно отметить на объектах озеленения, созданных в последние годы, преимущественно по программе «Формирование комфортной городской среды». В Центральном районе – сквер «Ангарские каскады», - 14 видов и сквер 9А микрорайона – 17 видов, среди которых достаточное количество декоративных деревьев и кустарников: дерен белый, лапчатка кустарниковая, черемуха Маака, тополь серебристый, клен Гиннала и др

В п. «Энергетик» можно отметить сквер «Первостроителей», где на территории в 0,9 га, высажено 11 видов деревьев и кустарников, а также парк 5А мкр., созданный на основе естественных насаждений, ассортимент которого дополнен декоративными насаждениями, всего – 12 видов.

В Правобережном жилом районе несмотря на то, что некоторые объекты, созданы сравнительно недавно (сквер им. П.Н. Самусенко, бульвар Орлова), видовой состав не отличается разнообразием.

На основании проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

- наиболее разнообразный видовой состав зеленых насаждений наблюдается на относительно новых объектах общего пользования;
- в скверах и парках Центрального жилого района можно отметить наиболее разнообразный ассортимент насаждений, чем в других жилых районах города;
- наиболее гармоничной можно назвать систему озеленения п. «Энергетик», где основу составляют зеленые насаждения естественного происхождения, а дополнительный ассортимент представлен искусственными посадками декоративных видов деревьев и кустарников;
- менее разнообразный видовой состав отмечается на объектах общего пользования Правобережного жилого района.

Городские зеленые пространства играют важную роль в жизни населения и являются неотъемлемой частью устойчивого развития городов. Необходимо развивать территории, находящиеся в шаговой доступности для отдыха населения: скверы, бульвары, небольшие скверы - фойе, расположенные перед общественными зданиями, участки в разрывах между жилой застройкой, формируя непрерывный каркас зеленых насаждений города.

Литература

1. Михалчева С. Г., Рылякин Е. Г. Современные проблемы организации городских озелененных территорий общего пользования // Сурский вестник. – 2018. – № 2(2). – С. 49-52.
2. Петрина О. А., Стадолин М. Е. Современные проблемы и тенденции развития озеленения городских пространств // Муниципальная академия. – 2021. – № 4. – С. 174-179.
3. Прокопенко, В. В., Тисленко А. А. Система озелененных территорий как индикатор качества городской среды // Актуальные проблемы и перспективы развития строительного комплекса : сборник трудов Международной научно-практической конференции : в 2 ч., Волгоград, 07–08 декабря 2021 года / Волгоградский государственный технический университет. Том Часть 2. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2021. – С. 95-100.
4. Якубов Х. Г. Озеленение, как один из методов экологизации городского пространства // Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Красноярск, 26 ноября 2021 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева", 2022. – С. 4-8.

Species composition of plantings in public spaces of Bratsk

L.V. Anoshkina^a, N.E. Kravchuk

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

anoshkina.br@mail.ru

Key words: residential area, public spaces, landscaping, species composition, ornamental plantings

A study of the species composition of green spaces in public areas of Bratsk was conducted. 14 public spaces in the Central, Padunsky and Pravoberezhny residential areas, with a total area of 48.26 hectares, were examined. It was noted that the creation of landscaped territories of common use implies their recreational improvement - a complex of measures contributing to the improvement of recreation conditions, improvement of aesthetic qualities of the territory, increase of its recreational capacity and attractiveness, sustainability and recreational technology loads. The issues of the need to develop territories within walking distance for recreation of the population are affected: squares, boulevards, small

squares - foyers located in front of public buildings, plots in the breaks between residential development, forming a continuous framework of green cities.

УДК 630

Региональные аспекты лесовосстановления как основа развития лесного комплекса

Л.Д. Шоабибуллоева^а, В.А. Никифорова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
latifsulton@bk.ru^а, nikiforovabr@mail.ru^б

Ключевые слова: Иркутская область, Падунское лесничество, лесовосстановление

В статье рассмотрены региональные аспекты лесовосстановления как основы развития лесного комплекса на примере Падунского лесничества Иркутской области. Указан состав участковых лесничеств и их площади. Представлены виды лесовосстановительных мероприятий: естественное лесовосстановление, искусственное лесовосстановление и комбинированное лесовосстановление. Проведен анализ плана лесовосстановительных мероприятий Падунского лесничества за период 2016-2021гг. и итоги его фактического выполнения (87%). Отмечены основные цели обновленного федерального проекта «Сохранение лесов» к 2030 году, который вошел в национальный проект «Экологическое благополучие»: отношение площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений – 112% и отнесение площадей лесовосстановления к землям, на которых расположены леса – 6,1 млн га с учетом увеличения финансирования с 41,1 до 72 млрд рублей.

Лесовосстановление - сложные процессы, обуславливающие необходимость учета не только особенностей лесохозяйственного производства, но и природных, социальных, экономических и других факторов. Особенности воспроизводства лесных ресурсов определяются их сущностью - лес произрастает на земле и является возобновляемым ресурсом [1].

В настоящее время проблема лесовосстановления является одной из самых актуальных, потому что от эффективности воспроизводства во многом зависит структура будущих лесов, их продуктивность и товарность, средообразующие функции.

Цель работы – рассмотреть региональные аспекты лесовосстановления как основы развития лесного комплекса на примере Падунского лесничества.

Лесничество расположено в северо-западной части Иркутской области, протяжённость территории лесничества составляет с юга на север 240 км, с запада на восток - 117 км. Общая площадь Падунского лесничества, по данным государственного лесного реестра на 01.01.2021 составляет 1351218 га. [2].

В состав Падунского лесничества включены пять участковых лесничеств:

- Усть-Вихоревское общей площадью 152804 га;
- Падунское общей площадью 167719 га;
- Боровское общей площадью 293902 га;
- Карахунское общей площадью 351686 га;
- Озерное общей площадью 381789 га.

Структура лесничества утверждена приказом агентства лесного хозяйства Иркутской области от 16.12.2008 № 1293-апр «О структуре лесничеств агентства лесного хозяйства Иркутской области» [2].

На территории Падунского лесничества используют несколько видов лесовосстановительных мероприятий.

Естественное лесовосстановление проводят:

- путем сохранения подроста и агротехнического ухода за ним;
- путем минерализации поверхности почвы.

Если указанные условия для естественного лесовосстановления не обеспечены, проводится искусственное или комбинированное лесовосстановление (с учетом конкретных лесорастительных, агротехнических и экономических условий).

Комбинированное лесовосстановление может проводиться:

- если общее количество подроста не меньше, чем предусмотрено Правилами, но подрост размещен неравномерно;
 - если количество подроста в пересчете на 1 гектар меньше густоты посадки, но больше 25 процентов от установленного количества.
- Искусственное лесовосстановление проводят:
- если не обеспечены вышеназванные условия для естественного и комбинированного лесовосстановления;
 - если проведение комбинированного лесовосстановления нецелесообразно по технологическим, агротехническим и иным условиям;
 - если по лесорастительным и иным условиям требуется замена главной породы насаждения.

Лесовосстановление обеспечивается на лесных участках, предоставленных в аренду для заготовки древесины арендаторами этих лесных участков.

Естественное лесовосстановление путем минерализации поверхности почвы проводят механическим способом с применением технических средств, преимущественно в годы удовлетворительного и обильного урожая семян до начала их опадения.

Минерализованная поверхность почвы должна составлять не менее 25 процентов от общей площади участка.

Естественное лесовосстановление путем сохранения подроста и агротехнического ухода за ним как плановое мероприятие проводят на участках, если подрост, сохраненный при проведении рубок лесных насаждений, соответствует лесорастительным условиям, распределяется равномерно по всей площади участка и его количество не меньше установленной густоты посадки.

В первую очередь искусственное лесовосстановление проектируют на:

- свежих вырубках, подверженных быстрому зарастанию нежелательной травянистой и древесно-кустарниковой растительностью;
- участках, подверженных эрозии, заболачиванию;
- участках с высокопроизводительными почвами, пригодными для выращивания насаждений высших классов бонитета;
- на вырубках, где требуется замена главной породы.

Проект должен содержать основные показатели, характеризующие участок лесовосстановления, технологию проведения работ, сопутствующие мероприятия, а также планируемые результаты лесовосстановления и сроки их достижения:

- характеристику местоположения участка (наименование лесничества (лесопарка), участкового лесничества, номер квартала, номер выдела, площадь участка);
- характеристику природно-климатических условий участка (в т.ч. рельефа, почвы, гидрологических и лесорастительных условий и др.);
- характеристику состояния участка (количество, средняя высота и средний диаметр пней в пересчете на 1 гектар, состояние очистки от порубочных остатков и валежной древесины, характер и размещение оставленных деревьев и кустарников, степень задернения и минерализации почвы и др.);
- характеристику сохраненного подроста и имеющегося молодняка (состав пород, средний возраст, средняя высота, количество деревьев и кустарников на единице площади, размещение их по площади участка), состояние и оценку лесных насаждений и др.;
- обоснование проектируемого способа и метода лесовосстановления, породного

состава восстанавливаемых лесов;

- сроки и технологию выполнения работ по лесовосстановлению (минерализация поверхности почвы, подготовка участка, обработка почвы, посадка (посев), размещение, схема, формула смешения пород, вид посадочного материала, густота, дополнение, агротехнические уходы);
- меры обеспечения пожарной устойчивости создаваемых молодняков (создание противопожарных разрывов, опушек и др.);
- меры снижения негативного влияния вредных организмов и борьбы с ними в очагах распространения, определенные по результатам специальных обследований участка;
- показатели оценки восстанавливаемых лесов для признания работ по лесовосстановлению законченными (состав пород, их средняя высота, возраст и др. на этапе отнесения площадей созданных молодняков к землям, покрытым лесной растительностью).

Комбинированное лесовосстановление проводят, сочетая в соответствии с проектом естественное лесовосстановление (сохранение подроста и агротехнический уход за ним, минерализация поверхности почвы) и искусственное лесовосстановление (посадка, посев).

В результате проведения работ по комбинированному лесовосстановлению должны быть созданы молодняки главных пород, удовлетворяющие установленным параметрам на этапе отнесения площадей к землям, покрытым лесной растительностью.

Площади участков, на которых в результате работ по комбинированному лесовосстановлению созданы молодняки, переводимые в покрытые лесной растительности земли, учитываются как лесные культуры, если количество деревьев главной древесной породы (пород), введенных за счет посадки (посева), равно или больше 50 процентов количества.

Восстановление лесов после сплошных рубок является одним из основных факторов, определяющих эффективность лесопользования на конкретной территории. Содействие естественному восстановлению леса при сплошных рубках обеспечивает во многом сохранение экологических условий и снижение за счет этого себестоимости дальнейших лесохозяйственных мероприятий, по формированию хозяйственно ценных насаждений.

Сведения по выполнению лесовосстановительных мероприятий арендаторами и лесхозами за 2017-2021 гг. по Падунскому лесничеству включают план лесовосстановительных мероприятий, доведенный лесничеством по вышеперечисленным видам лесовосстановления и его выполнением.

Наряду с этим необходимо отметить, что за указанный период из запланированных мероприятий по лесовосстановлению было выполнено 87% (рис.1 и рис.2).



Рис.1. План лесовосстановительных мероприятий, доведенный Падунским лесничеством за период 2016-2021гг.



Рис. 2. Фактическое выполнение плана лесовосстановительных мероприятий Падунским лесничеством за период 2016-2021гг.

В заключении необходимо отметить, с 2025 года обновленный федеральный проект «Сохранение лесов» вошел в национальный проект «Экологическое благополучие». Основная цель проекта – сохранить и приумножить «зеленое богатство» России.

В обновленном проекте особое внимание уделено качественным характеристикам восстановления лесов, а именно уходу за лесными культурами, созданию благоприятных условий для роста и развития лесных насаждений. Увеличено финансирование федерального проекта «Сохранение лесов» с 41,1 до 72 млрд рублей [3].

Основные направления федерального проекта:

- восстановление лесов, включая лесопарковые зоны вокруг городов и промышленных центров;
- уход за лесными культурами;
- создание и развитие объектов лесного семеноводства;
- создание и развитие объектов питомнических хозяйств;
- обновление лесопожарной и лесохозяйственной техники; -
- проведение мероприятий по лесоустройству.

Основные цели федерального проекта к 2030 году:

- отношение площади лесовосстановления и лесоразведения к площади вырубленных и погибших лесных насаждений – 112%;
- сокращение площади лесных пожаров на землях лесного фонда по отношению к 2021 году – на 51,7%;
- отнесение площадей лесовосстановления к землям, на которых расположены леса – 6,1 млн га.

Подведены итоги федерального проекта «Сохранение лесов». Так, за 2024 год новый лес высадили на площади 1,4 млн га, площадь лесовосстановления превышает площади вырубленных и погибших лесов уже четвертый год подряд.

Всего же, по данным Рослесхоза, благодаря мероприятиям проекта «Сохранение лесов, восстановлено 7,8 млн га лесов, закуплено 50,9 тыс. единиц лесопожарной техники и оборудования и 13 тыс. единиц лесохозяйственной техники и оборудования, выращено 5,14 млрд саженцев, создано 1,78 тыс. тонн запасов семян, функционирует более 1,2 тыс. лесных питомников.

Литература

1. Евсеенко, К.А. Государственная система управления воспроизводством лесных ресурсов - необходимость совершенствования / К.А. Евсеенко // Государственное управление. Электронный вестник. - 2011. - № 27. - С. 1-7.
2. Приказ агентства лесного хозяйства Иркутской области от 16.12.2008 №1293-апр «О структуре лесничеств агентства лесного хозяйства Иркутской области». - ULR: <https://irkutsk.gov.ru/doc/23426?ysclid=m9wljcj8p5788649528/> (дата обращения: 02.04.2025).
3. Сохраним и преумножим. - ULR: <https://spb-niilh.ru/news/sohranim-i-priumnozhim-2025?ysclid=m9wn8agxyk59398670/> (дата обращения: 02.04.2025).

Regional aspects of forest restoration as a basis for the development of the forest complex

L.D. Shoabibuloeva^a, V.A. Nikiforova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia
latifsulton@bk.ru^a, nikiforovabr@mail.ru^b

Keywords: Irkutsk region; Padunskoe forestry; reforestation

The article considers regional aspects of forest restoration as a basis for the development of the forest complex using the example of the Padunskoye forestry in the Irkutsk region. The composition of district forestries and their areas are indicated. The types of forest restoration activities are presented: natural forest restoration, artificial forest restoration and combined forest restoration. The analysis of the forest restoration plan of the Padunskoye forestry for the period 2016-2021 and the results of its actual implementation (87%) are conducted. The main goals of the updated federal project "Forest Conservation", which was included in the national project "Environmental Well-Being" by 2030, are noted: the ratio of the area of reforestation and afforestation to the area of cut down and dead forest stands is 112% and the allocation of forest restoration areas to the lands on which forests are located is 6.1 million hectares, taking into account the increase in funding from 41.1 to 72 billion rubles.

Менеджмент

УДК: 332.1

Эффективное управление человеческими ресурсами

И.К. Шликарь^а, Е.В. Луковникова

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аanyutashlikar@mail.ru

Ключевые слова: HR-отчет, бизнес-анализ, HR-аналитика

В условиях высокой конкуренции на рынке труда и стремительных изменений в бизнес-среде, управление человеческими ресурсами становится одним из ключевых факторов успеха организации. В статье рассматриваются современные подходы к реализации HR-аналитики и представлены результаты исследования, проведенного в организации сферы услуг на примере филиала сети ресторанов Rostic's (далее - ООО «ДЖЕТА»). Основное внимание уделено анализу кадровых процессов, оценке эффективности управления персоналом, а также разработке рекомендаций по повышению конкурентоспособности компании. Замечено, что HR-отчет, основанный на структурированном анализе данных, является мощным инструментом для принятия обоснованных решений в сфере управления персоналом.

Эффективное управление персоналом является важным условием устойчивого развития любой организации. Современные организации вынуждены адаптировать свои бизнес-процессы к реалиям быстро меняющегося рынка труда, стремясь привлекать, удерживать и развивать квалифицированные кадры. Повышение эффективности HR-управления требует системного подхода: от автоматизации процессов до глубокого анализа показателей деятельности персонала.

В данной статье представлен анализ кадровых процессов в ООО «ДЖЕТА» с целью разработки HR-отчёта, способствующего принятию обоснованных управленческих решений.

Целью проведенного исследования является создание эффективного HR-отчета, отражающего ключевые показатели деятельности персонала и позволяющего улучшить качество управления в компании ООО «ДЖЕТА» [1].

В рамках этой цели были поставлены следующие задачи:

- провести анализ бизнес-процесса кадрового делопроизводства;
- подготовить и структурировать HR-данные для дальнейшей аналитики;
- выполнить детальный HR-анализ с выявлением узких мест;
- разработать наглядный HR-отчет и сформулировать рекомендации по его применению;
- предложить стратегию повышения конкурентоспособности компании через оптимизацию управления персоналом.

Для анализа использовались данные из информационной системы «1С: Учет рабочего времени». Были собраны сведения о приеме, увольнении, обучении сотрудников, а также демографические и профессиональные характеристики персонала. Фрагмент данных представлен на рисунке 1. В качестве инструментов использовались структурные и динамические HR-метрики, а также анкетирование уровня удовлетворенности сотрудников.

Код сотрудника	ФИО сотрудника	Должность	СНПДС	Паспорт	Дата приема на работу	Возраст	Пол	Отдел	Контактные данные	Стаж работы (лет)	Категория	Статус	Дата увольнения	Причина увольнения
1	Савкина Л.А.	Директор	123-456-789 01	1 234 567 890	01.03.2021	21	Ж	Административный	7 (900) 123-45-67	3	Вторая	Работает		
2	Белова К.А.	Заместитель директора	123-456-789 02	1 234 567 891	01.02.2021	27	Ж	Менеджерский состав	7 (900) 123-45-68	3	Первая	Работает		
3	Шошарь И.К.	Менеджерский состав	123-456-789 03	1 234 567 892	01.02.2021	25	Ж	Менеджерский состав	7 (900) 123-45-69	3	Первая	Работает		
4	Соколов Д.В.	Менеджерский состав	123-456-789 04	1 234 567 893	11.10.2022	20	М	Менеджерский состав	7 (900) 123-45-70	2	Первая	Работает		
5	Менников М.К.	Менеджерский состав	123-456-789 05	1 234 567 894	08.06.2022	19	М	Менеджерский состав	7 (900) 123-45-71	2	Первая	Уволен	30.05.2024	по собственному желанию
6	Куликов С.К.	Менеджерский состав	123-456-789 06	1 234 567 895	05.02.2021	24	М	Менеджерский состав	7 (900) 123-45-77	3	Первая	Уволен	01.03.2024	по собственному желанию
7	Лебедева Л.М.	Тренер	123-456-789 07	1 234 567 896	15.07.2022	24	Ж	Производственный персонал	7 (900) 123-45-87	2	Первая	Уволен	10.09.2024	по собственному желанию
8	Юдин А.А.	Тренер	123-456-789 08	1 234 567 897	17.10.2022	20	М	Производственный персонал	7 (900) 123-44-67	2	Первая	Уволен		
9	Николаева А.А.	Тренер	123-456-789 09	1 234 567 898	03.04.2022	22	Ж	Производственный персонал	7 (900) 123-45-01	2	Первая	Работает		

Рис. 1. Таблица «Информация о сотрудниках»

Далее представлены ключевые результаты анализа кадровых процессов в организации [2-5].

1) Структура и численность персонала представлена на рисунке 2.

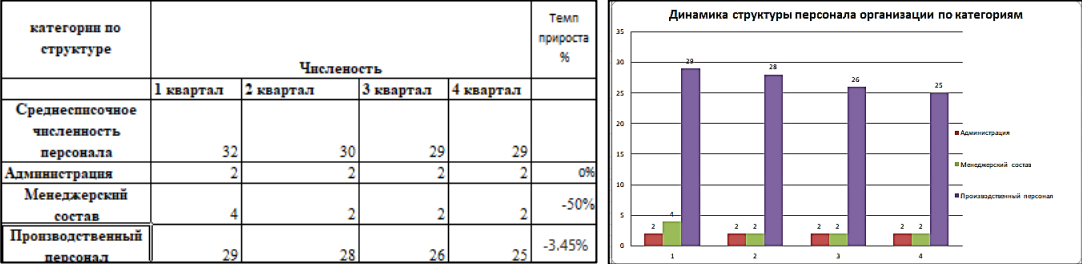


Рис. 2. Структура персонала организации по категориям

В течение 2024 года филиал ООО «ДЖЕТА» демонстрировала сокращение общей численности персонала – с 32 до 29 сотрудников, что говорит об оптимизации штата. При этом численность административного персонала осталась стабильной, в то время как доля менеджеров сократилась вдвое. Такое изменение может быть связано с реструктуризацией и внедрением новых управленческих практик.

2) Средний возраст и стаж работы представлен на рисунке 3.



Рис. 3. Средний возраст сотрудников

Отмечена тенденция к омоложению коллектива: средний возраст сотрудников снизился с 22 до 21 года. Снижение среднего стажа с 2,2 до 1,4 лет подтверждает приход новых молодых специалистов. Это может говорить о фокусе компании на динамичное развитие и омоложение кадрового состава, что требует дополнительных усилий в области адаптации и обучения.

3) Гендерный состав

Динамика структуры персонала организации по гендерному признаку представлена на рисунке 4.

Квартал	Мужской (%)	Женский (%)
1 квартал 2024	25%	75%
2 квартал 2024	37.5%	62.5%
3 квартал 2024	50%	50%
4 квартал 2024	53%	47%
Итог	46%	53,7%

Рис. 4. Распределение по полу поквартально

Гендерный баланс значительно изменился: если в начале года женщины составляли 75% коллектива, то к четвёртому кварталу мужчины начали преобладать (53%). Такая динамика может быть обусловлена как внутренними процессами, так и изменениями на рынке труда.

4) *Уровень удовлетворенности сотрудников.* Для выявления уровня удовлетворенности персонала была составлена анкета. Результаты анкетирования представлены на рисунке 5.

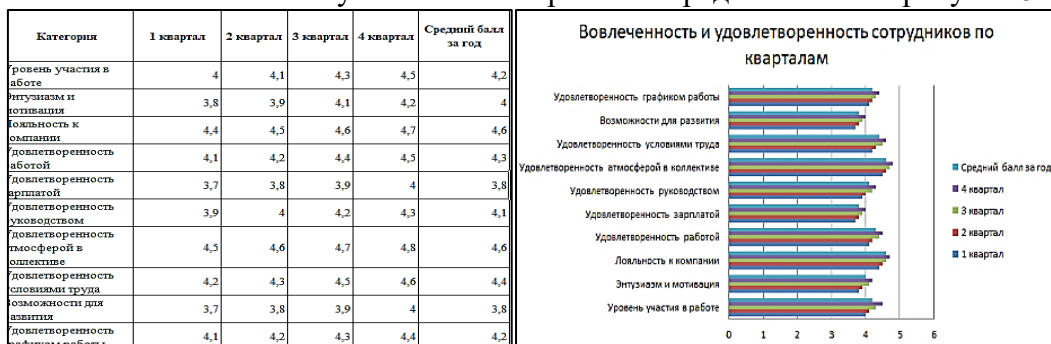


Рисунок 5 – Динамика уровня удовлетворенности персонала

Анкетирование выявило высокий уровень удовлетворенности в таких категориях, как коллективная атмосфера, условия труда и вовлеченность. Однако низкие оценки получены по таким критериям, как мотивация, зарплата и возможности профессионального роста. Это требует корректировки политики мотивации и внедрения программ развития.

5) *HR-метрики и показатели эффективности* представлены на рисунке 6.

Показатель	Количественное измерение				Итого	Темп роста, %
	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал		
1. Списочная численность на начало квартала, чел.	35	37	39	40	-	143%
2. Прирост, чел.	2	2	2	1	11	150,00%
3. Выбыло, чел.	0	3	2	1	6	-
3.1. По объективным причинам, чел.	0	3	2	1	6	-
3.2. По личным причинам, чел.	0	0	0	0	0	-
4. Списочная численность на конец квартала, чел.	37	39	40	40	-	8,10%
5. Среднестатистическая численность, чел.	36	38	39,5	40	-	-
6. Коэффициент оборота по приёму, %	5,7	13,5	7,7	2,5	-	136,80%
7. Коэффициент оборота по увольнению, %	0	8,1	5,1	2,5	-	-
8. Коэффициент текучести кадров, %	5,7	21,6	12,8	5	-	-
9. Коэффициент замещения, %	-	100	100	100	-	-
10. Коэффициент постоянства состава, %	96,6	94,6	97,4	100	-	3,51%

Рис. 6. Количественные показатели и их коэффициенты

Анализ коэффициентов текучести кадров выявил стабильный рост списочной численности, но также указал на высокую динамику кадрового состава – коэффициент оборота по приёму достигал 136,8%. При этом коэффициент постоянства состава оставался на уровне около 95%, указывая на умеренную текучесть.

Также проанализированы:

- стоимость текучести, включая затраты на подбор, обучение и увольнение;
- время закрытия вакансий, которое составило в среднем от 14 до 21 дней;
- источники подбора персонала, среди которых лидируют hh.ru и внутренние рекомендации;
- соотношение откликов и приглашений, где наиболее эффективным оказался подбор менеджеров (до 50%).

Данные, полученные в ходе анализа, могут быть наглядно представлены с помощью интерактивного дашборда, представленного на рисунке 7. [6-7]

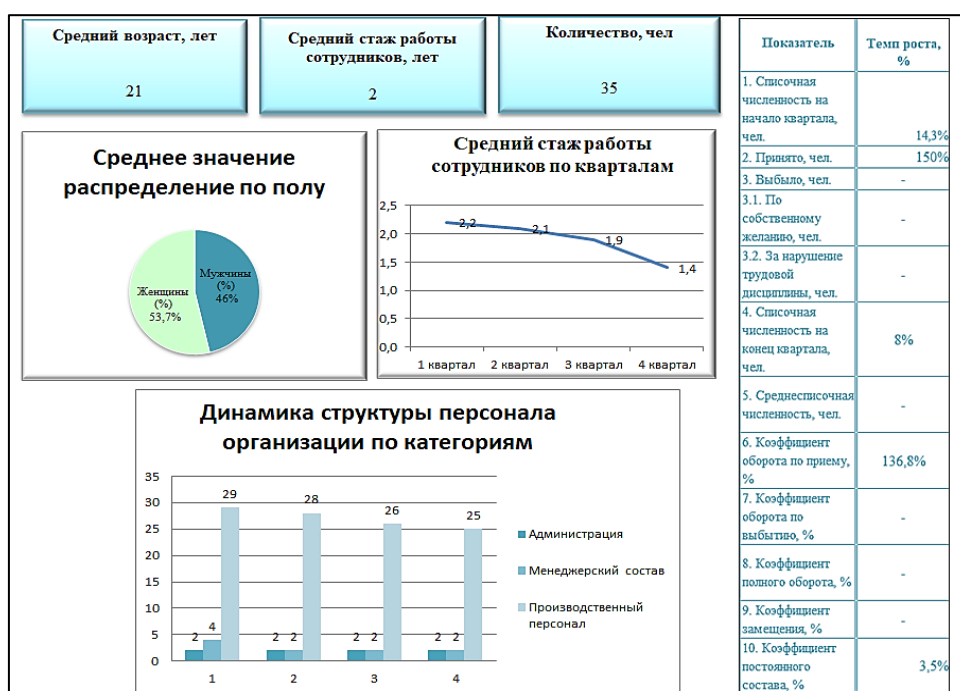


Рис. 7. Дашборд HR-анализа

Такой формат визуализации способен стать прочной основой для принятия управленческих решений [4].

Благодаря ему руководство получает возможность оперативно оценивать текущую ситуацию, выявлять ключевые тенденции и закономерности, а также определять приоритетные направления развития компании.

На основе анализа сформулированы следующие выводы [8]:

- 1) Персонал – главный актив компании. Эффективное управление человеческим капиталом напрямую влияет на конкурентоспособность и успех компании.
- 2) Молодой коллектив требует дополнительных ресурсов на адаптацию и обучение.
- 3) Снижение удовлетворенности зарплатой и мотивацией требует пересмотра системы вознаграждений.
- 4) Изменения в структуре персонала должны сопровождаться анализом производительности и качества обслуживания.

На основании исследований можно сформулировать следующие рекомендации:

- разработать стратегию удержания кадров с акцентом на карьерный рост и систему премирования;
- усилить работу с внутренними источниками подбора, включая рекомендации;
- регулярно проводить анкетирование и анализировать его результаты;
- внедрить программы менторства для новых сотрудников;
- отслеживать влияние демографических изменений на эффективность работы.

HR-отчет, основанный на структурированном анализе данных, является мощным инструментом для принятия обоснованных решений в сфере управления персоналом. Пример организации ООО «ДЖЕТА» показывает, что системная работа с HR-метриками позволяет выявить как сильные, так и проблемные стороны, на основе чего выстраивается стратегия развития.

Эффективная кадровая политика должна учитывать текущие тренды, адаптироваться под рынок и при этом сохранять внутреннюю устойчивость. Только в этом случае возможно достижение долгосрочного успеха.

Литература

- Афанасьев В. Н. Статистическое исследование данных с помощью дашбордов // Вестник Московского университета им. С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2023. – № 3 (42).

- Волков А. К. Основы создания дашбордов для бизнес-аналитики // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2022. – № 7 (73).
- Григорьева М. В., Кох И. А. Роль дашбордов в принятии управленческих решений // Наука Красноярья. – 2021. – Т. 10, № 3–4.
- Дашборды HR: Метрики, примеры и лучшие практики // Gable. – URL: <https://www.gable.to/> (дата обращения: 05.11.2024).
- Лысенко Е. В. HR-метрики: учебно-методическое пособие / Е.В.Лысенко: Министерство науки и высшего образования РФ, Уральский федеральный университет. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2024. – 172с.
- Полное руководство по созданию HR-дашборда // SmartRecruiters. – URL: <https://www.smartrecruiters.com/> (дата обращения: 04.11.2024).
- Петров И. А. Эффективные инструменты HR-анализа: практика и внедрение. – Издательство, 2023.
- Сидоров А. В., Иванов П. Р. Современные методы управления человеческими ресурсами в условиях цифровой трансформации // Журнал «Управление personnel». – 2022.
- Устав Общества с ограниченной ответственностью «Джета». – Новосибирск, 2021. – 15 с.

Effective human resource management

I.K.Shlikar^a, E.V.Lukovnikova

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aanyutashlikar@mail.ru

Keywords: HR reporting, business analytics, HR analytics

In the context of high competition in the labor market and rapid changes in the business environment, human resource management is becoming one of the key success factors of an organization. The article reviews modern approaches to the implementation of HR analytics and presents the results of a study conducted in a service sphere organization on the example of a branch of the restaurant chain Rostic's (hereinafter referred to as JETA LLC). The focus is on analyzing human resource processes, evaluating the effectiveness of personnel management, and developing recommendations to improve the company's competitiveness. It has been observed that HR reporting based on structured data analysis is a powerful tool for making informed decisions in the field of personnel management.

Экология и природопользование

УДК 504.3.054

Целлюлозно-бумажное производство как источник техногенного загрязнения атмосферы

В.С. Азов^a, О.В. Игнатенко^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aazov.vitya@mail.ru, ^boksana.vignatenko@gmail.com

Ключевые слова: производство целлюлозы; выбросы в атмосферу; дурнопахнущие газы; твердые вещества

Целлюлозно-бумажная промышленность относится к ведущим отраслям народного хозяйства Российской Федерации. В статье приведены данные по объемам производства целлюлозы на крупнейших целлюлозных предприятиях России. Рассмотрены основные источники выделения загрязняющих веществ в сульфат-целлюлозном производстве, указан компонентный состав выбросов предприятий целлюлозно-бумажной промышленности и приведены данные по валовым выбросам ведущих предприятий отрасли. Отмечено, что основное негативное воздействие на состояние атмосферного воздуха связано с выбросами дурнопахнущих газов: сероводорода, метилмеркаптана, диметилсульфида, диметилдисульфида. Дана оценка вредного воздействия компонентов выбросов сульфат-целлюлозного производства на здоровье населения, проживающего в зоне влияния целлюлозно-бумажного предприятия. В последние годы наблюдается тенденция уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, связанная с реализацией природоохранных мероприятий технологического характера на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности. Проанализированы данные ежегодного снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, обладающих токсическим действием, на предприятии Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске за период 2016-2021 гг.

Целлюлозно-бумажная промышленность относится к ведущим отраслям народного хозяйства Российской Федерации, что обусловлено наличием огромных лесосырьевых ресурсов и большой потребностью в продукции данной отрасли, как в нашей стране, так и за рубежом. Продукцией отрасли является целлюлоза, бумага, картон и бумажно-картонные изделия. Почти на всех целлюлозно-бумажных предприятиях целлюлоза в дальнейшем перерабатывается в бумагу или картон, однако имеются исключения: например, в гг. Коряжме, Братске и Питкяранте стадия производства целлюлозы является завершающей – полученная здесь товарная целлюлоза отправляется на другие предприятия отрасли для дальнейшей переработки.

Целлюлозу в России выпускает более трёх десятков предприятий, причем значительная часть продукции ориентирована на экспорт. Наиболее крупные производства размещаются в Архангельской, Иркутской, Ленинградской, Калининградской областях, Пермском крае, республиках Коми и Карелия.

Объемы производства целлюлозы по варке на крупнейших целлюлозных предприятиях России (данные за 2020 год) представлены в таблице 1 [6].

Анализ данных таблицы 1 показывает, что АО «Группа «Илим» производит 42% российской целлюлозы. Группа "Илим" включает в себя три ЦБК в Архангельской (г. Коряжма) и Иркутской (гг. Братск и Усть-Илимск) областях. Крупнейшим целлюлозным предприятием в РФ является Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске.

Второй компанией по объему производства целлюлозы и древесной массы в стране является

АО «Монди Сыктывкарский ЛПК», его доля оценивалась в 11,8% общего объема производства по России.

Таблица 1

Объемы производства целлюлозы по варке на целлюлозных предприятиях России

Название предприятия	Объём варки целлюлозы, тыс. тонн/год	Доля, %
Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске	1404	16,1
Филиал АО «Группа «Илим» в г. Коряжме	1314	15,1
АО «Монди Сыктывкарский ЛПК»	1025	11,8
АО «Архангельский ЦБК»	994	11,4
Филиал АО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске	953	10,9
АО «Сегежский ЦБК»	383	4,4
АО «Марийский ЦБК»	148	1,7
Всего	8703	-

Анализ территориального распределения предприятий по производству целлюлозы и бумаги показывает, что 60,1% всего объема производства обеспечивают предприятиями Северо-Западного федерального округа (рис. 1). Значительная доля в структуре производства целлюлозы и древесной массы приходится на Сибирский федеральный округ – 26,3% [7].

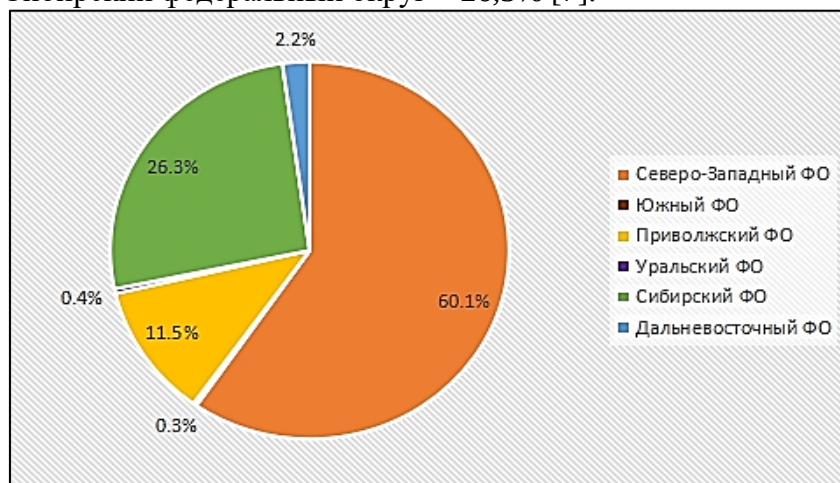


Рис. 1. Объем производства целлюлозы и древесной массы по федеральным округам РФ в 2021 г

Цель исследования – проанализировать характер воздействия сульфат-целлюлозного производства на состояние атмосферного воздуха и оценить тенденции изменения объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на крупнейших предприятиях отрасли.

В настоящее время сульфатный способ производства целлюлозы является доминирующим химическим процессом для получения технической целлюлозы с высокими прочностными характеристиками. Разнообразие и сложность химико-технологических процессов как собственно производства целлюлозы, так и регенерации химикатов, определяют разнообразие компонентного состава выбросов целлюлозно-бумажных предприятий, производящих целлюлозу сульфатным способом (таблица 2) [8].

Таблица 2

Компонентный состав выбросов предприятия по технологическим процессам

Технологический процесс	Загрязняющие вещества
1	2
Процесс получения сульфатной целлюлозы	
Варка, промывка, сортирование целлюлозы	ДПГ, скипидар, метанол, фенол, оксид углерода, взвешенные вещества

Кислородно-щелочная делигнификации	оксид углерода
Отбелка целлюлозы	хлор, диоксид хлора, гидроксид натрия, диоксид серы
Формование, прессование, сушка целлюлозного полотна	бумажная пыль
Резка и упаковка	бумажная пыль
Процесс регенерации химикатов варки сульфатной целлюлозы	
Выпарка черного щелока	ДМС, ДМДС, ММ, сероводород, скипидар, метанол
Сжигание упаренного черного щелока в СРК	диоксид серы, сероводород, оксиды азота, взвешенные вещества
Каустизация зеленого щелока	ДМС, ДМДС, ММ, сероводород, взвешенные вещества
Регенерация извести	диоксид серы, сероводород, оксиды азота, взвешенные вещества
Производство побочных продуктов	ДМС, ДМДС, ММ, сероводород, скипидар, метанол

Причиной образования вредных веществ при данном способе производства целлюлозы является использование в технологическом процессе сульфида натрия и содержание в древесине метоксильных групп, приводящих к образованию серосодержащих дурнопахнущих соединений: сероводорода, метилмеркаптана (ММ), диметилсульфида (ДМС), диметилдисульфида (ДМДС) и летучих органических соединений: скипидара, метанола. Загрязнение атмосферы происходит также продуктами горения топлива: черного щелока, угля, коры, осадка и мазута, а также продуктами обжига известкового шлама.

Влияние выбросов целлюлозно-бумажной промышленности на атмосферу и их токсичность представляет собой сложную экологическую проблему. Основные источники загрязнения атмосферы связаны с технологическими процессами варки целлюлозы, отбелки, сушки продукции, производства химикатов, а также с энергетическими установками, обеспечивающими производство теплом и электроэнергией.

Экологическую обстановку в районах расположения сульфат-целлюлозных предприятий во многом определяют выбросы дурнопахнущих газов, к которым относятся сероводород, диметилсульфид, диметилдисульфид, метилмеркаптан. Эти вещества обладают высокой токсичностью и характерным неприятным запахом, что негативно влияет на качество жизни населения вблизи производственных зон.

Исследования показывают, что наиболее чувствительными объектами токсического воздействия сероводорода являются дыхательные пути и нервная система человека. Воздействие сероводорода вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, носа и горла, головные боли, ухудшение памяти, а также затруднение дыхания у больных бронхиальной астмой.

Вдыхание метилмеркаптана может вызвать лихорадку, кашель, одышку, отек легких, дыхательную недостаточность. Также могут возникнуть потеря памяти, повреждение центральной и периферической нервной системы, тремор, судороги. Лица с заболеваниями сердца, легких, крови и нервной системы могут иметь повышенную восприимчивость к токсическому действию метилмеркаптана.

Диметилсульфид и диметилдисульфид также обладают неприятным запахом и оказывают раздражающее воздействие на слизистые оболочки и кожу. Характерной реакцией на вдыхание данных соединений является кашель, тошнота, головная боль, слабость. Хроническое воздействие способствует развитию респираторных заболеваний.

Твердые частицы, особенно мелкодисперсные фракции PM_{2,5} и PM₁₀, также вносят вклад в загрязнение воздушного бассейна. Эти частицы проникают в легкие, вызывая воспалительные реакции, астму и сердечно-сосудистые патологии.

В составе твердого вещества выбросов токсическим действием обладают оксид кальция (пыль известковая) и мазутная зола, содержащая соединения ванадия.

Особую опасность представляют выбросы хлорорганических соединений, образующихся на

этапе отбелки целлюлозы. Хотя современные предприятия активно переходят на технологии Elemental Chlorine Free (ECF) и Totally Chlorine Free (TCF), заменяя молекулярный хлор диоксидом хлора (ClO_2) или перекисью водорода, риск образования стойких органических загрязнителей, таких как диоксины и фураны, сохраняется. Эти вещества обладают кумулятивным эффектом и даже в минимальных концентрациях оказывают канцерогенное, мутагенное и иммунотоксическое действие.

Энергетический сектор целлюлозно-бумажных предприятий генерирует значительные объемы CO_2 , усиливая парниковый эффект. Общий углеродный след отрасли остается существенным, особенно при учете косвенных выбросов.

Сокращение образования выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, в первую очередь, обеспечивается применением современных технологий, как в области производства целлюлозы, так и при сжигании топлива. Снижение объемов поступления загрязняющих веществ в атмосферу предусмотрено путем улавливания на высокоэффективном пылегазоочистном оборудовании или путем утилизации (сжигания) в котлах ТЭС. Пылегазоочистным оборудованием на современных целлюлозно-бумажных предприятиях оснащаются практически все организованные источники выделения вредных выбросов, оказывающие существенное влияние на загрязнение атмосферы.

Внедрение кислородной делигнификации на этапе варки целлюлозы позволяет сократить применение серы на 20÷30%, а также уменьшить выбросы сероводорода и меркаптанов. Замкнутые системы регенерации щелочи в процессе Крафта, такие как современные выпарные установки, не только снижают потребление химикатов, но и предотвращают утечки токсичных веществ [4].

Химическая модернизация фокусируется на замене токсичных реагентов. Переход от хлорной отбелки к ECF-технологиям (с диоксидом хлора) и TCF-методам (с озоном, пероксидом водорода) позволил сократить выбросы хлорорганических соединений на 90÷95%. Биокаталитические системы, включающие ферменты лакказы и ксиланазу, открывают новые возможности для интенсификации делигнификации. Лакказа, медьсодержащая оксидоредуктаза, катализирует окисление фенольных групп лигнина при pH 4–5, снижая потребность в щелочах на 15÷20% [4].

Использование автоматизированных систем контроля позволяет достичь оптимизации технологических процессов. Например, система динамического контроля pH в варочных котлах сокращает перерасход сульфидов на 10÷12%, что снижает объемы выделения серосодержащих дурнопахнущих соединений в варочно-промывных цехах.

Для очистки газов применяются многоступенчатые системы: электрофилтры с эффективностью свыше 99% улавливают микрочастицы сажи и пыли, а скрубберы с щелочными растворами нейтрализуют диоксид серы.

Контроль эффективности работы пылегазоочистного оборудования на целлюлозно-бумажных предприятиях осуществляется в рамках производственного экологического контроля и инвентаризации выбросов, что регламентируется федеральным законодательством и отраслевыми стандартами. Ключевыми параметрами контроля являются концентрация загрязняющих веществ (таких как пыль, диоксид серы, диоксид азота и хлор) на входе и выходе пылегазоочистного оборудования, расход газовой смеси и расчет эффективности очистки по компонентам.

Энергетическая трансформация в отрасли направлена на замещение ископаемого топлива возобновляемыми источниками. Например, использование биомассы – коры, щепы, лигнина – в котлах-утилизаторах позволяет покрыть до 70% энергопотребления предприятия, сокращая выбросы CO_2 на 1,5÷2 тонны на каждую тонну целлюлозы [5].

В 2021 году валовые выбросы в атмосферу Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске составили 4976 т, из них твердые вещества – 1782 т. С целью сокращения выбросов пыли на содорегенерационных котлах и известерегенерационных печах Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске было установлено высокоэффективное газоочистное оборудование (электрофилтры), соответствующее наилучшим доступным технологиям. Планомерное внедрение на предприятии проектов по утилизации низкоконцентрированных дурнопахнущих газов привело к существенному уменьшению выбросов ДПГ в атмосферу – на 79,6% в 2021 году (относительно 2011 года) [1,2].

Реализация природоохранных мероприятий на предприятии Филиал АО «Группа «Илим» в

г. Братске позволила обеспечить практически ежегодное снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, обладающих токсическим действием (таблица 3).

Таблица 3

Снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
на предприятии Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске за 2016-2021 гг.

Загрязняющие вещества	Снижение (-) выбросов, т/год						за весь период
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Сероводород	-23	-6	0	-1	-2	+1	-31
ДМС	-7	-42	-2	0	+3	-1	-49
ДМДС	н.д.	н.д.	-4	0	+1	0	-3
Скипидар	н.д.	н.д.	-80	-19	+35	-22	-86
Твердые вещества	- 239	+44	-43	+173	-115	-43	-223
Валовый выброс	-397	+177	+136	-280	+24	-116	-456

На предприятии Филиал АО «Группа «Илим» в г. Усть-Илимске также была проведена модернизация содорегенерационных котлов, известерегенерационных печей и корьевых котлов с установкой нового газоочистного оборудования для сокращения выбросов пыли и сернистых соединений, внедрена ступень кислородно-щелочной отбелки. Большая часть дурнопахнущих газов направляется на сжигание в специальные печи «Пиллард». По данным на 2022 год, выбросы загрязняющих веществ предприятия в г. Усть-Илимске снизились почти на 20% по сравнению с 2016 годом. В 2022 году общее количество выбросов в атмосферу составило 6322 т, из них твёрдые вещества – 2590 т. Количество ингредиентов, присутствующих в выбросах в атмосферу, – 55, в том числе твёрдых – 22 [3].

Выброс загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников Филиала АО «Группа «Илим» в Коряжме в 2005 году составлял 12,5 тыс. тонн, в 2020 году – 8,52 тыс. тонн.

В перспективных планах развития отрасли предусматривается увеличение годового производства целлюлозы по варке с одновременным снижением выбросов загрязняющих веществ в атмосферу посредством реализации природоохранных мероприятий.

Литература

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2020 году». – Иркутск: ООО «Мегапринт», 2021. 330 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2021 году». – Ижевск: ООО «Принт», 2022. 252 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2022 году». – Иркутск: ООО «Максима», 2023. 285 с.
4. Кряжев А.М. Наилучшие доступные технологии - основа развития целлюлозно-бумажной промышленности и лесопромышленного комплекса России в XXI веке. – Санкт-Петербург, Реноме. 2020. 74 с.
5. Концепция модернизации энерготехнологических комплексов в ЦБП. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontsepsiya-modernizatsii-energotekhnologicheskikh-kompleksov-v-tsbp/> (дата обращения 20.03.2025)
6. Производители целлюлозы в России – 2021 г. - URL: https://www.lesonline.ru/analitic/?cat_id=12&n=403200/ (дата обращения 20.03.2025)
7. Современное состояние, тенденции и перспективы развития целлюлозно-бумажной промышленности Российской Федерации. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoe-sostoyanie-tendentsii-i-perspektivy-razvitiya-tsellyulozno-bumazhnoy-promyshlennosti-rossiyskoy-federatsii/> (дата обращения 20.03.2025)
8. Технология целлюлозы. В 3-х т. Т. II. Непенин Ю. Н. Производство сульфатной целлюлозы: Учебное пособие для вузов. – М: Лесная промышленность, 1990. 600 с.

Pulp and paper production as a source of anthropogenic pollution of the atmosphere

V.S. Azov^a, O.V. Ignatenko^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aazov.vitya@mail.ru, ^boksana.vignatenko@gmail.com

Keywords: pulp production; emissions into the atmosphere; foul-smelling gases; solids

The pulp and paper industry is one of the leading branches of the national economy of the Russian Federation. The article provides data on the volume of pulp production at the largest pulp enterprises in Russia. The main sources of pollutants in sulfate pulp production are considered, the component composition of emissions from the pulp and paper industry is indicated, and data on gross emissions from leading enterprises in the industry are presented. It is noted that the main negative impact on the state of atmospheric air is associated with emissions of foul-smelling gases: hydrogen sulfide, methyl mercaptan, dimethyl sulfide, dimethyl disulfide. The assessment of the harmful effects of the components of sulfate-pulp production emissions on the health of the population living in the zone of influence of the cellulose-paper enterprise is given. In recent years, there has been a tendency to reduce emissions of pollutants into the atmosphere associated with the implementation of environmental protection measures of a technological nature at pulp and paper industry enterprises. The data on the annual reduction of emissions of pollutants into the atmosphere with toxic effects at the Branch of JSC "Ilim Group" in Bratsk for the period 2016-2021 are analyzed.

УДК 504.75.05

Разработка и внедрение здоровьесберегающих технологий в современном вузе

А.Н. Астапенко^a, В.А. Никифорова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aastap444@yandex.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: здоровьесберегающие технологии; здоровье; образовательная среда; студенты

В статье рассмотрены аспекты реализации здоровьесберегающих технологий в современном высшем учебном заведении. Показано многообразие трактовок понятия здоровья как сложного и неоднозначного явления, на основе которого представлены модели определения здоровья: медицинская, биомедицинская, ценностно-социальная и биосоциальная. Сделан акцент на здоровьесберегающие образовательные технологии для сохранения и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования, что определяет одно из направлений деятельности Братского Государственного Университета. Представлены результаты изучения состояния здоровья студенческой молодежи вуза, указывающий на высокий уровень заболеваемости обучающихся на всех курсах обучения. Определен алгоритм работы здоровьесберегающей технологии и выделены основные критерии: информационный, инструментальный, социальный, финансовый и правовой. Выделены классификационные характеристики здоровьесберегающих технологий по направлению деятельности санатория-профилактория вуза.

Состояние здоровья студенческой молодежи, как и населения в целом, не только важный индикатор общественного развития, отражение социально-экономического и гигиенического

благополучия страны, но и мощный экономический, трудовой, оборонный и культурный потенциал общества, фактор и компонент благосостояния [3].

Студенты представляют особую социальную группу, характеризующуюся определенным возрастом, специфическими условиями труда и жизни.

Анализ состояния здоровья студентов многих вузов в различных регионах страны указывает на его отрицательную динамику в процессе обучения. Согласно данным ряда авторов, в последнее десятилетие наблюдается снижение здоровья студенческой молодежи, высокий уровень распространенности функциональных отклонений [3,4].

Существующие проблемы требуют поиска новых путей решения, создания новых современных технологий оздоровления студенческой молодежи, которые должны быть научно обоснованы.

На сегодняшний день изучение воздействия возрастающей социальной, интеллектуальной и экологической нагрузки на функционирование основных органов и систем у студентов обуславливает актуальность исследований области реализации здоровьесберегающих технологий в высшем учебном заведении.

Целью работы является рассмотрение основных аспектов реализации здоровьесберегающих технологий в современном классическом университете.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, «здоровье» – это не только отсутствие заболеваний, но и абсолютное психическое, физическое и социальное благополучие человека, гармоничная не только для организма, но и для окружающей среды, способность человека к полноценному выполнению основных социальных функций, адаптация в социуме [5].

Многообразие трактовок понятия здоровья показывает его как сложное и неоднозначное явление (рис.1.). С появлением такой проблемы в обществе появилась потребность после ее изучения создать модель здоровья, здорового образа жизни и в результате анализа разной литературы, проведенных исследований модель здоровья была представлена как четырехуровневая иерархическая система [2].

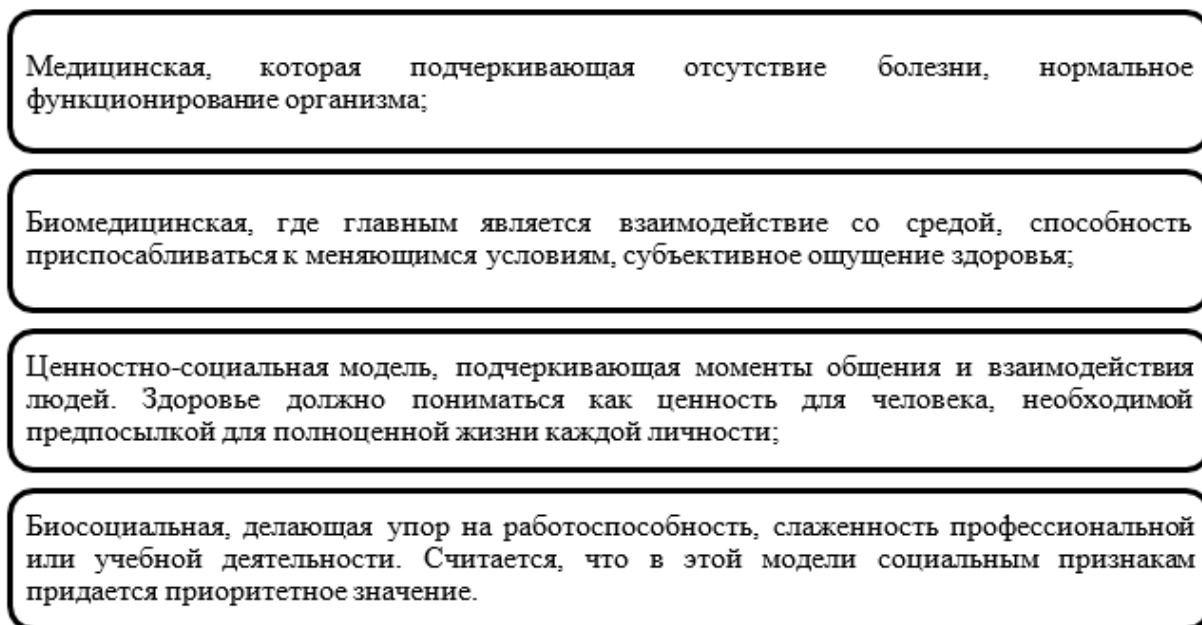


Рис. 1. Модели определения здоровья

Важность изучения внедрения здоровьесберегающих технологий в высшей школе обусловлена тем, что одной из основных проблем студенческой молодежи является средний уровень успеваемости в связи с высоким процентом заболеваемости.

На современном этапе развития общества профилактика нарушения здоровья студенческой молодежи вышла из сферы деятельности только органов здравоохранения и в значительной степени является также компетенцией учреждений сферы образования.

Одним из направлений деятельности Братского Государственного Университета является реализация здоровьесберегающих технологий в высшем учебном заведении, которые нацелены на раннюю профилактику различных заболеваний, на воспитание у студентов психофизиологических навыков поведения и воспитания здорового образа жизни.

При этом необходимо подчеркнуть, что здоровьесберегающей образовательной технологией является система, которая создает необходимые условия для сохранения и развития духовного, эмоционального, интеллектуального, личностного и физического здоровья всех субъектов образования.

В эту систему входят:

- проведение мониторинга состояния здоровья обучающихся, который проводится медицинскими работниками;
- учет особенностей возрастного развития обучающихся и разработка образовательной стратегии, соответствующей данной возрастной группы;
- создание оптимального психологического климата в процессе реализации здоровьесберегающей технологии;
- использование разнообразных видов здоровьесберегающей деятельности обучающихся, направленных на сохранение и повышение резервов здоровья, работоспособности.

Новая полоса изысканий в области изучения состояния здоровья представлена нами результатами исследования, в которых приняли участие студенты Братского государственного университета I курса – 268 чел. и IV курса – 155 чел.

На основании проведенных медицинских осмотров контингент обучающихся был распределен по группам здоровья (табл.1) в соответствии с классификацией оценки здоровья Косолапова А.Б. [1].

Таблица 1

Распределение студентов по группам здоровья, %

Группы здоровья	I курс	IV курс
1	39,7±2,6	42,6±4,4
2	51,2±2,1	48,8±4,7
3	9,1±2,6	8,6±6,4

В результате изучения был получен материал, анализ которого позволил констатировать высокий уровень заболеваемости студентов на всех курсах обучения.

Санаторий-профилакторий является важным звеном структуры здоровьесберегающей программы здоровья университета. Направление студентов в течение всего учебного года в санаторий-профилакторий является одной из важнейших ступеней программы по адаптации учащейся молодежи университета. Для снятия психологической напряженности в санатории-профилактории проводятся консультации психолога и психотерапевта, массаж, водные процедуры. Комната психологической разгрузки обеспечивает проведение сеансов психоэмоционального восстановления и психологической релаксации.

Теоретический анализ литературных источников, результаты собственных исследований позволили составить алгоритм работы здоровьесберегающей технологии и выделить основные критерии:

- информационная часть – представлена концепцией и принципами, обеспечивающие реализацию цели и задач здоровьесберегающей технологии.
- инструментальная часть, к которой относятся материальная база и ее гигиеническое состояние.
- социальная часть - кадровое обеспечение, его компетентность, готовность и устремленность к реализации «здоровьесберегающей» технологии.
- финансовая часть — это все бюджетные и внебюджетные поступления, их соотношение для реализации данных технологий в учебном процессе.
- нормативно-правовое обеспечение – использование государственных нормативных актов (федерального, регионального и муниципального уровня, собственных средств).

Кроме этого, вышеизложенное подчеркивает необходимость обстоятельного рассмотрения вопроса о видах здоровьесберегающих технологий (рис.2).

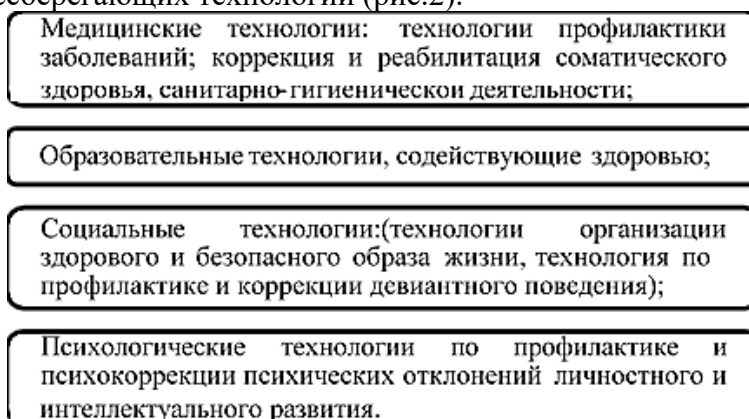


Рис. 2. Классификация здоровьесберегающих технологий по направлению деятельности

В заключении необходимо отметить, что основной целью здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях выступает обеспечение в первую очередь, условий для физического, психического, социального и духовного комфорта, которые способствуют сохранению и укреплению здоровья субъектов образовательного процесса, их продуктивной учебно-познавательной и практической деятельности, основанной на научной организации труда и культуре здорового образа жизни личности.

Литература

1. Косолапов А.Б. Проблемы изучения, сохранения и развития здоровья студентов. – Владивосток, 2003. – 116 с.
2. Литовченко О. С. Представление о здоровье в современной науке // Молодой ученый. – 2014. – №4. – с. 697-699.
3. Никифорова В.А. Экология и здоровье молодого поколения Восточной Сибири / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Е.А.Прохоренко, А.А.Никифорова – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2014. – 91 с.
4. Никифорова В.А. Проблемы здоровья современной студенческой молодёжи в условиях экологического неблагополучия / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Е.А.Прохоренко, А.А.Никифорова. // Системы. Методы. Технологии. 2014. №4 (12). С. 192-196.
5. Смирнов Н.К. Здоровьесберегающие образовательные технологии в современной школе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://el.z-pdf.ru/31pedagogika/16815-1-nk-smirnov-zdorovesberegayushchieobrazovatelnie-tehnologii-sovremennoy-shkole-m-apk-pro-2002-121s-pechataetsya-r.php/> (дата обращения: 02.04.2025).
6. Соловьева Н.И. Концепция здоровьесберегающей технологии в образовании и основы организационно-методические подходы ее реализации. //ЭКО. -2004. № 17. – С. 23-28.

Development and implementation of health-saving technologies in a modern university

A.N. Astapenko^a, V.A. Nikiforova^b

Bratsk State University, st.Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aastap444@yandex.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru

Key words: health-saving technologies; health; educational environment; students

The article discusses aspects of the implementation of health-saving technologies in a higher educational institution. The functions of health-saving educational technologies are. The article considers aspects of implementation of health-saving technologies in a modern higher educational institution. It shows a variety of interpretations of the concept of health as a complex and ambiguous phenomenon on the

basis of which models of health definition are presented: medical, biomedical, value-social and biosocial. The emphasis is placed on health-saving educational technologies for the preservation and development of spiritual, emotional, intellectual, personal and physical health of all subjects of education, which determines one of the areas of activity of Bratsk State University. The results of the study of the health status of university students are presented, indicating a high level of morbidity among students in all courses of study. It is determined to compile an algorithm for the operation of health-saving technology and highlight the main criteria: information, instrumental, social, financial and legal. Classification characteristics of health-saving technologies in the direction of activity of the university sanatorium-preventorium are highlighted.

УДК 504.06: 674.8

Утилизация отходов производства целлюлозы сжиганием в корьевых котлах в кипящем слое

В.В. Бородин^а, М.А. Варданын^б, Д.Э. Маргарян^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

ОАНО ВО «МосТех», просп. Ленинградский, д. 80, Москва, Россия

^аznaikin2018-school@yandex.ru, ^бсрo@brstu.ru

Ключевые слова: целлюлозно-бумажная промышленность, отходы производства и потребления, утилизация отходов

В статье изучены вопросы утилизации отходов производства целлюлозы на Филиале АО «Группа «Илим» в г. Братске, специализирующемся на переработке лиственной и хвойной древесины и получения целлюлозных полуфабрикатов и товарной продукции. Установлено, что предприятие является источником образования отходов производства и потребления в объёме более 1 млн. т в год, большинство из которых – отходы IV-V классов опасности, подвергающиеся утилизации (сжиганию) в корьевых котлах с применением технологии «кипящего слоя». Выявлено, что побочным продуктом деятельности по утилизации отходов в корьевых котлах является зола от сжигания кородревесных отходов, в полном объёме захораниваемая на ОРО Филиала (шламонакопитель №1) как отход IV класса опасности.

Филиал АО «Группа «Илим» в г. Братске (далее – Филиал) является многопрофильным предприятием, перерабатывающим лиственную и хвойную древесину на целлюлозные полуфабрикаты и товарную продукцию [1]. В процессе хозяйственной и производственной деятельности на Филиале ежегодно образуется более 1 млн. т отходов производства и потребления (далее – отходы), которые подвергаются следующим видам обращения (рисунок 1):



Рис. 1. Обращение с отходами Филиала, % (2024 г.)

- сжигание отходов в корьевых котлах Филиала – 323518 т (26,95%);
- передача отходов сторонним организациям для их утилизации (отходы I-III классов опасности, отходы оргтехники и шины пневматические, относящиеся к IV классу опасности) – 94,152 т (18,41%);
- захоронение отходов на ОРО Филиала – шламонакопителях №1 и №3 (большинство отходов IV-V классов опасности) – 221053,19 т (0,01%) [6].

Как видно из рисунка 1, большая часть отходов сжигается.

Целью данного исследования является изучение особенности процесса утилизации отходов производства целлюлозы на Филиале АО «Группа «Илим» в г. Братске в корьевых котлах с применением технологии «кипящего слоя».

В топках с кипящим слоем количество горючего материала составляет обычно небольшую долю от массы слоя, основу которого составляет какой-либо инертный материал или зола топлива (при сжигании высокосольных углей). Интенсивное перемешивание твёрдых частиц под воздействием оживающего воздуха, проходящего через слой зернистого материала, обеспечивает повышенный тепло- и массообмен в слое. Погружение в кипящий слой поверхностей нагрева позволяет поддерживать температуру на таком уровне, при котором не происходит зашлаковки слоя.

Процесс сжигания отходов показан на рис. 2.

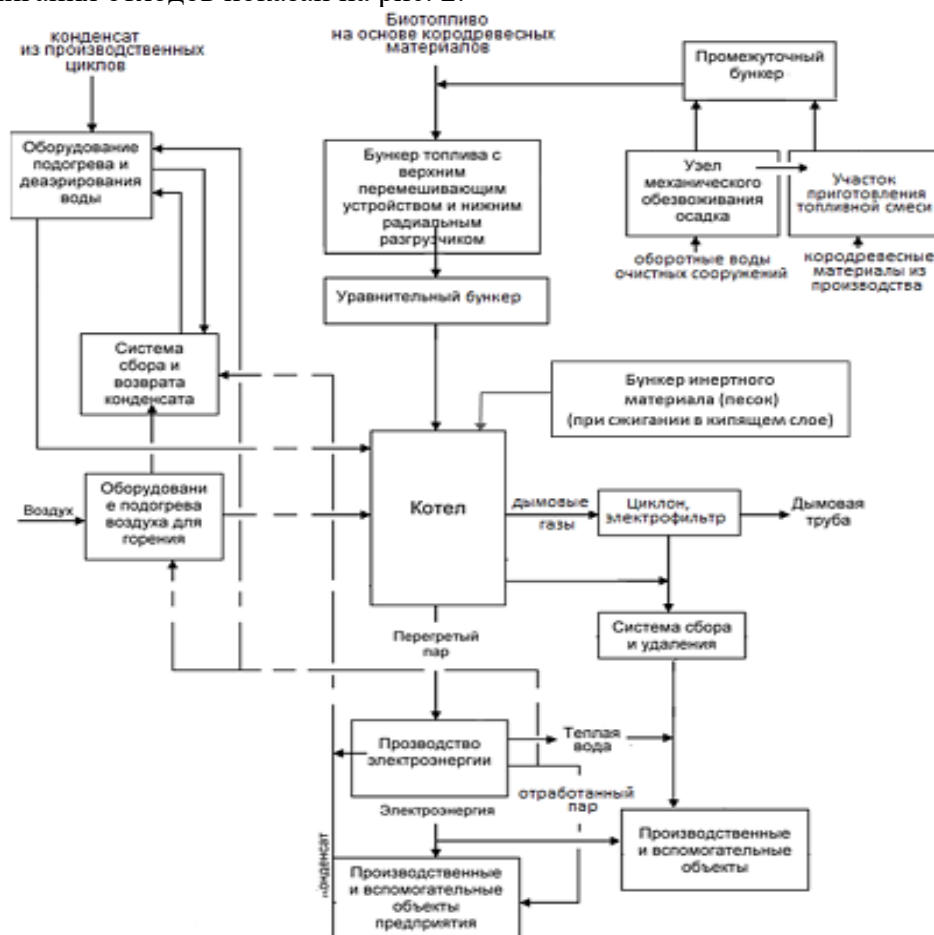


Рис. 2. Общая технологическая схема процесса сжигания кородревесных отходов (КДО) и осадков сточных вод предприятия

Процесс сжигания отходов включает следующие подпроцессы [3]:

- подготовка топливной смеси и подача в котёл;
- подготовка питательной воды и подача в котёл;
- подготовка воздуха для горения и подача в котёл;
- горение топлива в реакторе;
- сбор и удаление золы и донного осадка;

- просеивание донного осадка;
- очистка дымовых газов.

Анализ современной научно-практической литературы показал, что наилучшим достижением в области сжигания отходов производства и осадков очистных сооружений является технология «кипящего слоя», получившая широкое применение на большинстве предприятий ЦБП в мире и в РФ, в т.ч. и на Филиале [3].

Принцип работы реакторов с кипящим (псевдооживленным) слоем состоит в подаче горячего воздуха через слой инертного материала (песок с размером частиц $1\div 5$ мм), поддерживаемого колосниковой решёткой. При критической скорости потока газа инертный слой переходит во взвешенное состояние, напоминая кипящую жидкость. Поступивший в реактор отход интенсивно перемешивается с инертным слоем, при этом существенно интенсифицируется теплообмен.

Воздухораспределительная решётка обеспечивает равномерность прохождения потока воздуха через слой для обеспечения хорошего псевдооживления. Применяются три типа решёток: перфорированная, трубчатая и решётка с насадками.

Для установок, в которых разогрев слоя осуществляется с помощью газовых горелок или мазутных форсунок, конструкция решётки должна быть рассчитана на прохождение горячих газов. Обычно в таких случаях применяются водоохлаждаемые решётки либо решётки из жаропрочных, легированных сталей.

Отходы, подлежащие сжиганию в кипящем слое, требуют предварительной обработки, то есть:

- должны быть удалены крупные фракции, создающие помехи (например, металлоотходы);
- отходы не должны содержать радиоактивных компонентов;
- отходы подлежат измельчению до необходимого размера частиц [4].

В зависимости от характера псевдооживления различают три модификации кипящего слоя: стационарный, вихревой и циркулирующий.

В топку со *стационарным кипящим слоем* подаются известняк, песок, гранулированная зола или другой зернистый (инертный) материал, образующий с дроблёным углём (размер частиц $1,5\div 6$ мм) суспензионный кипящий слой под действием восходящего потока воздуха, поступающего через сопла, расположенные в колосниковой решётке в нижней части топки.

Поддержание температуры кипящего слоя в необходимых пределах ($850-950^{\circ}\text{C}$) и организация самого процесса «кипения» как раз и осуществляются за счёт того, что вместе с топливом подаётся какой-либо инертный мелкодисперсный материал (в соотношении примерно 1:1).

Простейшая топка с кипящим слоем имеет много общих конструктивных элементов со слоевой топкой. Принципиальное отличие заключается в интенсивном перемешивании частиц, что обеспечивает постоянство температуры по всему объёму (по высоте и сечению) кипящего слоя и, как следствие, высокие значения коэффициента теплоотдачи к поверхностям теплообмена.

Технология кипящего слоя позволяет сжигать дроблёное топливо с размером частиц до $10\div 20$ мм (при сжигании древесных отходов – до 35 мм) при среднем оптимальном размере частиц $\delta_{\text{ср}}=2-3$ мм. Такому размеру частиц соответствует рабочая оптимальная скорость псевдооживления (скорость витания частиц) от 1,5 до 4 м/с, что в $2\div 3$ раза превышает скорость предела устойчивости плотного слоя, состоящего из частиц такого диаметра.

Вторым поколением в развитии технологии сжигания в кипящем слое является *топка с циркулирующим кипящим слоем*.

Принципиальное отличие заключается в том, что за топкой устанавливается циклон, в котором все недогоревшие частицы улавливаются и возвращаются обратно в топку. Таким образом, частицы оказываются «запертыми» в замкнутой системе топка-циклон-топка до тех пор, пока не сгорят полностью. Такие реакторы по экономичности практически не уступают камерным топкам, при сохранении всех экологических преимуществ.

Топки с циркулирующим кипящим слоем отличаются более высокой степенью выгорания топлива (примерно 98÷99 % против 90÷95 % у котлов со стационарным кипящим слоем) и могут работать с меньшим коэффициентом избытка воздуха [5].

Особенностью низкотемпературной *вихревой технологии* сжигания, является совместное слоевое и факельно-вихревое сжигание, что применимо практически для любого вида твердого отхода. Вихревые топки, благодаря повышенной форсировке топочных процессов, более компактны: крупные фракции отходов сжигаются в слое на механизированной колосниковой решетке, а мелкие уносимые частицы аэродинамически удерживаются в топке и заполняют вихрь излучающим потоком горящих частиц. Соответственно в вихревой топке сглаживаются неравномерности тепловыделения с подавлением температурного максимума ядра факела. Благодаря механизации и малой массе отходов в слое, топки не требуют особых затрат ручного труда и легко автоматизируются.

Имеющийся многолетний опыт эксплуатации котлов с технологией «кипящего слоя», результаты режимных и балансовых испытаний специализированных организаций позволили производителям разработать котлы с достаточно высоким КПД.

Котлы могут работать в широком диапазоне соотношения топливных смесей: хвойная кора, лиственная кора, осадок (необработанный ил) от биологической очистки сточных вод, опилки, непровар. При наличии эффективной системы топливоподготовки современные конструкции котлов позволяют поддерживать стабильный режим выработки тепла с возможностью его дальнейшего использования для получения электроэнергии.

Найдено, что побочным продуктом (отходом) деятельности по утилизации отходов в корьевых котлах является отход IV класса опасности «Зола от сжигания кородревесных отходов и осадков очистки сточных вод целлюлозно-бумажного производства» (код ФККО – 74221111494), характеризующийся следующим компонентным составом (%): оксид кремния – 47,87; оксид кальция – 14,25; оксид алюминия – 9,75; углерод – 9,27; оксид железа – 7,17; оксид магния – 3,94; калий – 3,899; окись марганца – 2,26; оксид фосфора – 0,82; цинк – 0,49; натрий – 0,228; сульфат-ион – 0,023; кадмий – 0,011; ванадий – 0,005; медь – 0,005; хром – 0,005; никель – 0,0027; свинец – 0,0013 [2].

Указанный отход в полном объеме передается на захоронение на ОРО Филиала (шламонакопитель №1) в течение отчетного года. Объемы образования отхода за период 2017-2024 гг. представлены на рисунке 3 [2].

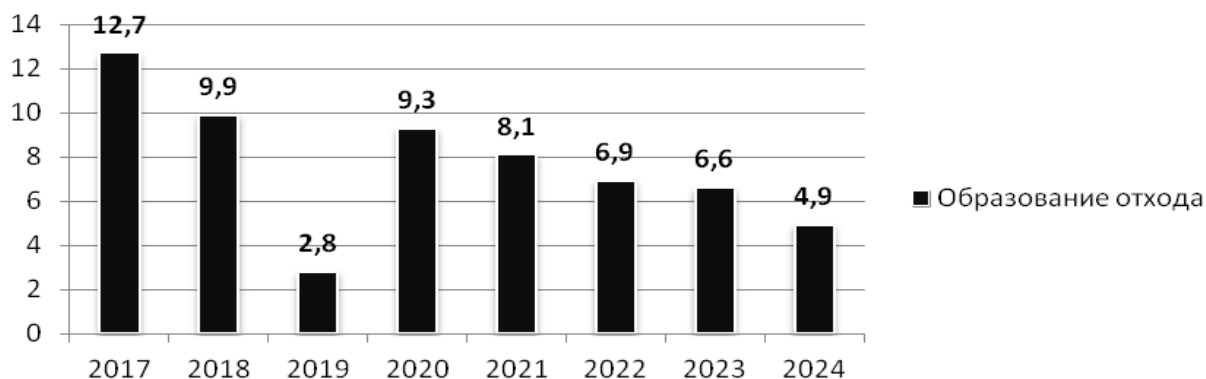


Рис. 3. Объемы образования отхода «Зола от сжигания кородревесных отходов» за период 2017-2024 гг., тыс. т

Анализ сведений, приведённых на рисунке 3, позволяет сделать вывод о том, что с 2017 по 2024 гг. происходило снижение объемов образования, и, соответственно, захоронения на шламонакопителе №1, золы от сжигания кородревесных отходов с 12,7 тыс. т в 2017 г. до 4,9 тыс. т в 2024 г., что является прямым следствием уменьшения общего объема отходов, направляемых на утилизацию в корьевых котлах.

Установлено, что технология «кипящего слоя» характеризуется следующими видами воздействия на окружающую среду:

- вредные выбросы с дымовыми газами, включая: окислы азота (NO_2), оксиды серы (SO_2), оксид углерода (CO), взвешенные вещества;
- удельные показатели выбросов вредных веществ: окислы азота (NO_2) $<250 \text{ мг/нм}^3$, оксиды серы (SO_2) $<500 \text{ мг/нм}^3$, оксид углерода (CO) $<250 \text{ мг/нм}^3$, взвешенные вещества $<100 \text{ мг/нм}^3$;
- использование добавочного песка для компенсации уноса;
- потребление воды для систем охлаждения и восполнения потерь;
- шум от работающего оборудования ($<80 \text{ дБА}$ на расстоянии 1 м) [3].

Показано [5], что эксплуатация котлов с топками низкотемпературного кипящего слоя, имеет и недостатки, такие как:

- сложность регулирования производительности котла, что обусловлено узким диапазоном рабочих температур реактора кипящего слоя;
- при понижении температуры слоя до 750°C горение становится неустойчивым и возможно его прекращение, вызывающее необходимость повторного запуска котла;
- истирание частиц твёрдого инертного материала и унос их потоком оживающего агента;
- эрозия поверхностей нагрева;
- ограниченный диапазон скоростей оживающего агента;
- повышенный расход электроэнергии на привод вентиляторов для подачи воздуха в зону горения и создания кипящего слоя.

Выявлены следующие преимущества топок с кипящим слоем [3], такие как:

- высокий коэффициент конвективного теплообмена;
- длительное пребывание частиц в слое позволяет сжигать дроблёное топливо, а также уголь с повышенной зольностью и отходы производства;
- возможность создать более компактное топочное устройство без системы пылеприготовления;
- добавка известняка в слой связывает серу топлива с зольным остатком, что уменьшает выбросы сернистого ангидрида с дымовыми газами в атмосферу;
- низкие температуры в слое ($800\text{--}950^\circ\text{C}$) обеспечивают отсутствие термических оксидов азота, что приводит к сокращению выбросов оксидов азота в атмосферу.

Литература

1. Бородин В.В., Сягов Д.А., Варданын М.А. Образование отходов производства целлюлозы и обращение с ними на Филиале АО «Группа «Илим» в г. Братске // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – С. 44-48.
2. Данные учета в области обращения с отходами по Филиалу АО «Группа «Илим» в г. Братске за 2022 г. к Порядку учета в области обращения с отходами, утвержденному приказом Минприроды России от 8 декабря 2020 года N 1028
3. ИТС 1-2022. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Целлюлозно-бумажное производство – г. Москва, 2022 г., 406 с.
4. ИТС 9-2020. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям. Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами – г. Москва, 2020 г., 200 с.
5. Сжигание в кипящем слое. – URL: <https://studfile.net/preview/1800217/page:10/> (дата обращения: 28.03.2025).
6. Форма федерального статистического наблюдения № 2-ТП (отходы) «Сведения об образовании, обработке, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления». Данные учета в области обращения с отходами Филиала АО «Группа «Илим» в г. Братске» за 2017 – 2024 гг.

Utilization of pulp production waste by combustion in boiling bed boilers

V.V. Borodin^a, M.A. Vardanyan^b

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aznaikin2018-school@yandex.ru, ^bcpo@brstu.ru

Keywords: pulp and paper industry, production and consumption waste, waste management

The article studies the issues of utilization of waste of pulp production at the Branch of JSC "Group "Ilim" in the city of Bratsk, specializing in the processing of hardwood and coniferous wood and the production of cellulosic semi-finished products and commodity products. It is established that the enterprise is a source of production and consumption waste in the volume of more than 1 million. t per year, the majority of which is waste IV-V hazard classes, subjected to utilization (incineration) in blast boilers with the application of the technology "boiling layer". It was revealed that the by-product of waste disposal activities in blast furnace boilers is ash from the combustion of wood waste, which is buried in full volume at the Branch ORO (slag accumulator No. 1) as a waste of hazard class IV

УДК 504.054

Оценка качества атмосферного воздуха селитебных территорий экологического неблагополучия

И.С. Бородина^a, В.А. Никифорова^b, А.А. Ковчун^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^airinaborodina714@gmail.com, ^bnikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: атмосферный воздух, г. Братск, загрязняющие вещества

В статье рассмотрены аспекты оценки качества атмосферного воздуха селитебных территорий экологического неблагополучия на примере города Братска Иркутской области. Показана организация наблюдений за степенью загрязнения атмосферного воздуха в городе на 6 стационарных постах наблюдения, предназначенных для проведения отбора проб взвешенных веществ и газовых примесей с целью последующего анализа в химической лаборатории. Установлен очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, обусловленный значительным содержанием в нем формальдегида, сероуглерода, бенз(а)пирена, диоксида азота, фторида водорода. Представлены результаты анализа содержания взвешенных веществ, сероуглерода, указывающих на превышение среднегодовых концентраций от 1,8 до 4,4 раза; формальдегида от 3,1 до 5 раз; незначительные превышения концентрации характерны для диоксида азота. Для таких веществ как диоксид серы, сероводород, оксид углерода, фторид водорода, твёрдые фториды на определяемых постах превышений концентраций не выявлено.

Качество атмосферного воздуха жилых территорий населенных мест остается одним из приоритетных направлений оценки среды обитания человека. Степень загрязнения воздушной среды является ведущим фактором, влияющим на здоровье населения. Состояние атмосферного воздуха в городах обусловлено поступлением в атмосферу выбросов загрязняющих веществ, как от стационарных источников, так и от автотранспорта.

Г. Братск, являясь промышленным центром Приангарья, на протяжении многих лет включается в приоритетный список городов России с самым высоким уровнем загрязнения воздуха [2]. Данная проблема привлекает к себе пристальное внимание учёных и общественности, что в том числе, и обуславливает актуальность исследований.

Целью работы является оценка качества атмосферного воздуха селитебных территорий экологического неблагополучия на примере города Братска.

Экологическая ситуация в городе характеризуется многокомпонентным химическим загрязнением атмосферного воздуха [2,3].

В соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населённых пунктов» проходит организация наблюдений за степенью загрязнения атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах. Само наблюдение за степенью загрязнения атмосферного воздуха осуществляется на постах. Постом наблюдения считается точка местности, на которой могут разместить павильон или соответствующую передвижную аппаратуру (автомобиль) [1].

В городе Братске находятся 6 стационарных (№ 1,2,3,7,8,11), постов наблюдения, предназначенных для проведения отбора примесей с целью проведения последующего анализа. Количество постов соответствует нормативу по плотности сети для города являющимся агломерацией отдельных населенных пунктов с общей численностью населения 227467 (2019 г.) тысяч жителей и сложным рельефом местности.

Известно, стационарный пост наблюдения предназначен для проведения отбора проб взвешенных веществ и газовых примесей с целью последующего анализа в химической лаборатории.

Также пост осуществляет замеры метеорологических параметров атмосферы, таких как: скорость ветра, направление ветра, влажность воздуха, температура.

В городе Братске находятся 6 стационарных пунктов наблюдений (№ 1,2,3,7,8,11), один из постов № 1 законсервирован в 2017 году., из них четыре опорных, что соответствует нормативу по плотности сети для города, являющимся агломерацией отдельных населенных пунктов с общей численностью населения более 220 тысяч жителей и сложным рельефом местности.

Для характеристики загрязнения атмосферного воздуха г. Братска были проанализированы сведения, предоставленные Братским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды - филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Иркутское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» по таким веществам как: взвешенные вещества, диоксид серы, сероводород, сероуглерод, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, твердые фториды и фторид водорода.

Очень высокий уровень загрязнения обусловлен значительным содержанием в атмосферном воздухе формальдегида, сероуглерода, бенз(а)пирена, диоксида азота, фторида водорода. Анализ содержания сероуглерода - Центральный район (ул. Энгельса) представлен на рисунке 1.

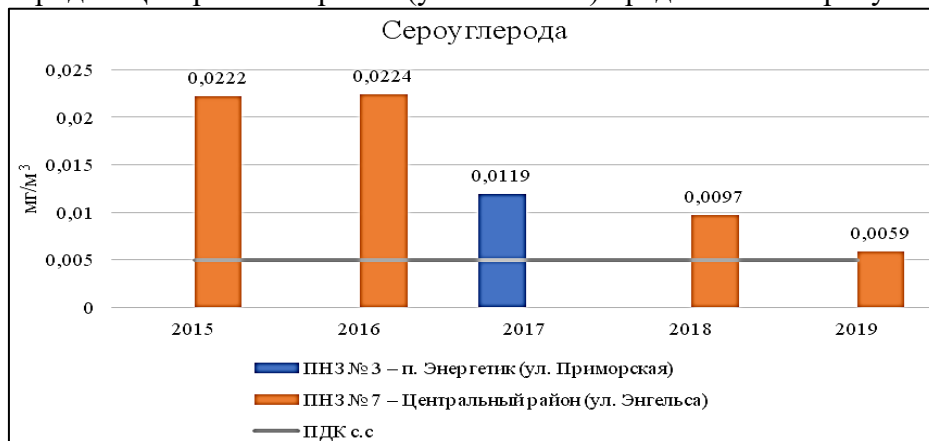


Рис.1. Анализ содержания сероуглерода на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса) за период 2015-2019 гг

Анализ содержания взвешенных веществ на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса) показывает превышение среднегодовых концентраций взвешенных веществ от 1,4 до 1,8 раза; максимальное значение наблюдается в 2017 г. и составляет 0,2344 мг/м³ в атмосферном воздухе.

Анализ содержания сероуглерода на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса) показывает превышение среднегодовых концентраций от 1,1 до 4,4 раза. На ПНЗ №3 – п. Энергетик (ул. Приморская) установлено превышение концентрации сероуглерода в 2,3 раза. Кроме этого, отмечено максимальное значение в 2016 г. на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса), что составляет 0,0224 мг/м³ в атмосферном воздухе.

Анализ содержания диоксида азота на ПНЗ № 8 – Центральный район (ул. Комсомольская) представлен на рисунке 2.

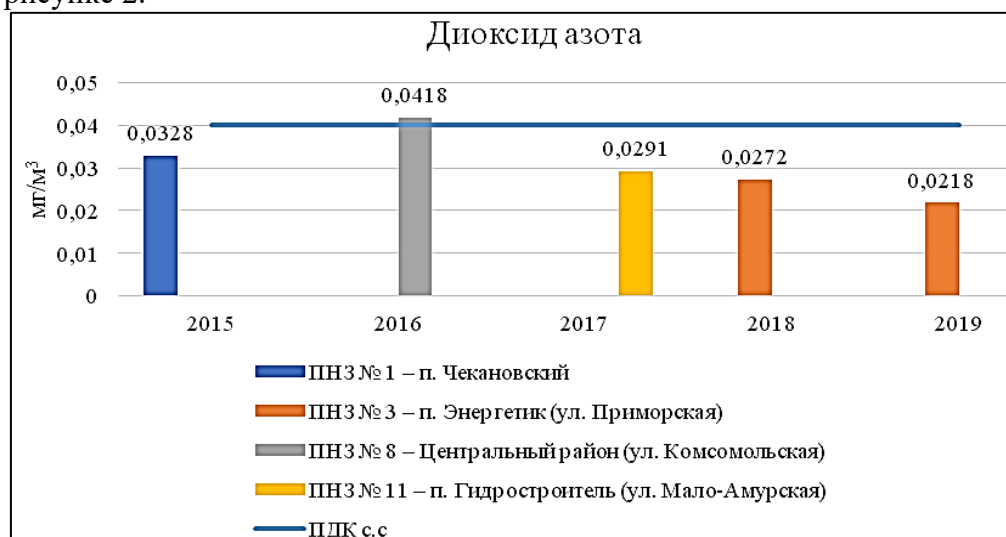


Рис.2. Анализ содержания диоксида азота на ПНЗ № 8 – Центральный район (ул. Комсомольская) за период 2015-2019 гг

Анализ содержания диоксида азота на ПНЗ № 8 – Центральный район (ул. Комсомольская) указывает на незначительное превышение концентрации при максимальном значении в 2016 г. - 0,0418 мг/м³.

Анализ содержания формальдегида на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса) представлен на рисунке 3.



Рис.3. Анализ содержания формальдегида на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса) за период 2015-2019 гг

Анализ содержания формальдегида на ПНЗ № 7 – Центральный район (ул. Энгельса) показывает превышение среднегодовых концентраций формальдегида от 3,1 до 5,2 раза, максимальное значение наблюдается в 2016 г. и составляет 0,0147 мг/м³.

Анализ содержания таких веществ как диоксид серы, сероводород, оксид углерода, фторид водорода, твёрдых фторидов на определяемых постах показывает, что превышений концентраций установлено не было.

Следует отметить, что физико-географические факторы (сложный изрезанный рельеф местности), природно-климатические факторы (суровый резко континентальный климат, малые скорости ветра, частые и мощные температурные инверсии воздуха, небольшое количество и неравномерное распределение осадков в течении года) и антропогенное изменение природной

среды (создание Братского водохранилища) в районе г. Братска не обеспечивают быстрого рассеивания вредных веществ и способствуют повышенному загрязнению воздушного бассейна.

Литература

1. ГОСТ 17.2.3.01-86 Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов. - ULR: <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/289/4294851978.pdf?ysclid=m9wpeukhgx356669453/> (дата обращения: 02.04.2025).
2. Ефимова Н. В. Медико-экологические риски современного города/ Н. В. Ефимова, Н. И. Маторова, В.А. Никифорова и др. Братск: ГОУ ВПО «БрГУ». - 2008. – 200 с.
3. Никифорова В.А. Экологические аспекты состояния здоровья детского населения северных территорий Восточной Сибири / В.А. Никифорова, Т.Г. Перцева, Н.Е. Хороших, А.А. Никифорова. // Системы. Методы. Технологии. 2014. №1 (12). С. 140-147.

Assessment of the quality of atmospheric air in residential areas of ecological distress

I.S. Borodina^a, V.A. Nikiforova^b, A.A. Kovchun^c

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^a irinaborodina714@gmail.com, ^bnikiforovabr@mail.ru

Keywords: atmospheric air; Bratsk; pollutants

The article considers aspects of assessment of atmospheric air quality in residential areas with ecological problems using the city of Bratsk as an example. It shows the organization of observations of the degree of atmospheric air pollution in the city at 6 stationary observation posts intended for sampling suspended substances and gas impurities for subsequent analysis in a chemical laboratory. A very high level of atmospheric air pollution was established, caused by a significant content of formaldehyde, carbon disulfide, benz(a)pyrene, nitrogen dioxide, hydrogen fluoride. The results of the analysis of the content of suspended substances, carbon disulfide, indicating an excess of average annual concentrations from 1.8 to 4.4 times; formaldehyde from 3.1 to 5 times; minor excesses of concentration are characteristic of nitrogen dioxide. For such substances as sulfur dioxide, hydrogen sulfide, carbon monoxide, hydrogen fluoride, solid fluorides at the determined posts, excess concentrations were not revealed.

УДК 504.009

Формирование комфортной среды как вектор экологического развития территории

А.О. Быргазова^a, В.А. Никифорова^b, М.А. Соловьева^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^abyrgalex@gmail.com, ^bnikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: комфортная среда, индекс качества городской среды, озеленение

В статье представлены аспекты формирования комфортной среды как вектора экологического развития территории города Братска на примере визуализации среды элементами озеленения. Определены направления градостроительной деятельности с учетом экологических приоритетов. Показана характеристика индекса качества городской среды Братска согласно которой город имеет статус - условно комфортный климат» городской среды. Рассмотрен план мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития муниципального

образования города Братска до 2030 года, включающий направления формирования комфортной городской среды. Показано формирование визуальной среды элементами озеленения в городе отдельными видами растений, предлагаемых для высадки с учетом их дендрологических характеристик. Обозначены схемы озеленения и возможности организации посадки зеленых насаждений, а также формирование парковой зоны на примере городских территорий города.

Вопрос формирования комфортной среды в последние годы оказывается в фокусе исследовательского внимания. Долгое время изучением формирования комфортной среды занимались многие ученые, общественность и представители государственной власти, и поэтому для развития идеи в 2017 г. Президент Российской Федерации объявил о появлении приоритетного государственного проекта «Формирование комфортной городской среды» [4], главной целью которого является повышение качества проживания и ликвидации негативных направлений развития городской среды.

Говоря об экологических проблемах города, не выделяют должного внимания изучению раздела визуальной экологии. Углубившись в эту тему, появляется понятие как визуальная среда. Это та часть среды, которая воспринимается в поле зрения человека. В городе она негативно выражается в виде темно-серых оттенков, преобладания прямых линий и углов, городских строений, имеющих огромное количество больших плоскостей.

Озеленение территории как в формировании комфортной среды, так и в визуальной среде, относится к положительному объекту города, то есть благоустройство и озеленение населенных мест имеет особое значение.

Актуальность нашей работы обусловлена тем, что в систему благоустройства и озеленения входят в мероприятия по формированию комфортной среды города и включают в себя комплекс программ и планов, составные части которых, имеют между собой тесные связи. В этом аспекте комплексное благоустройство означает разработку и реализацию той совокупности мероприятий, которые направлены на создание и развитие эстетичности и социально-экологической организованной городской среды.

Целью работы является рассмотрение особенностей формирования комфортной среды г. Братска как вектора экологического развития городской территории.

Принято считать, что комфортная городская среда – это совокупность условий, созданных человеком и природой в границах одной территории, а также здания и сооружения разного назначения, распределенные в нем в соответствии с планировочной структурой и архитектурной композицией [4].

Охрана городской среды в аспекте устойчивого развития городов осуществляется в процессе градостроительной деятельности с учетом экологических приоритетов. Направления этого вида градостроительной деятельности включает в себя:

- включение в планировочную структуру города природных ландшафтов;
- установление баланса между урбанизированными и природными площадями территории города;
- увеличение площади зеленых насаждений общего пользования за счет городских лесов и лесопарков;
- формирование озелененных санитарно-защитных зон;
- вынос из жилых районов предприятий с вредными и опасными производствами;
- строительство окружных автомобильных дорог, скоростных магистралей для уменьшения транспортных потоков в черте города;
- строительство набережных, организация рекреационных зон;
- строительство природоохранных объектов;
- проведение экологического мониторинга окружающей природной среды, а также целого комплекса мероприятий природоохранного значения [4].

Учитывая данные критерии Минстрой РФ разработал методику оценивания городской среды на благоприятное проживание в ней.

Г. Братск вошёл в перечень городов с благоприятной городской средой. Соответствующий перечень составляет Минстрой РФ. По итогам 2022 года Братск набрал 184 балла по методике, которую использует федеральное ведомство. Это на 4 балла больше, чем минимальный показатель для получения статуса города с благоприятной городской средой. Индекс качества городской среды опубликован на специальном сайте - сообщает информационное агентство «ТК Город» [1].

Для расчета индекса используют 36 индикаторов, в которые входят жильё, озеленение, благоустройство и так далее, оценивается по десятибалльной шкале. Затем значения всех индикаторов суммируются. Таким образом, город может набрать максимально 360 баллов. Судя по данным, размещённым на сайте Индекса качества, в Братске «условно комфортный климат» городской среды (рис. 1).

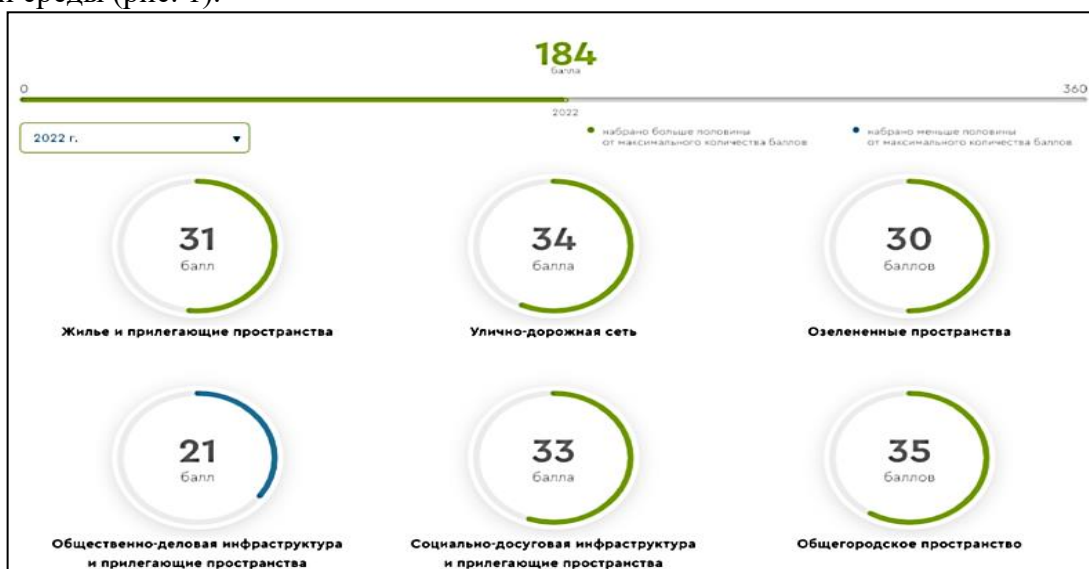


Рис. 1. Индекс качества городской среды города Братск на конец 2022 года

Таким образом вышеперечисленное указывает на комплекс имеющихся проблем урбанизированной территории.

В связи с чем для их решения разработаны мероприятия стратегии муниципального образования г. Братска до 2030 г. (План мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития муниципального образования города Братска до 2030 года, утвержденного постановлением администрации города Братска от 27.02.2018 № 248, за 2022 год), включающая следующие направления [3]:

- улучшение состояния окружающей среды (снижение негативного воздействия на окружающую среду и оздоровление детского населения, озеленение территорий общего пользования и благоустройство лесов городского лесничества, формирование экологической культуры и создание условий для участия граждан в решении экологических вопросов города);
- развитие системы транспортного обслуживания (повышение эффективности функционирования транспортной инфраструктуры города Братска, обновление парка муниципального общественного транспорта);
- повышение качества городской среды и обеспечение устойчивого градостроительного развития города (благоустройство дворовых территорий, благоустройство общественных территорий и мест массового отдыха (городские парки), создание условий для повышения уровня благоустройства).

Кроме того, прием формирования комфортной городской среды, позволяющий повысить долю природных зрительных элементов в визуальной среде при различных размерах площади, отведены под озеленение.

Формирование визуальной среды элементами озеленения в городе включает взаимосвязь документов «Стандарт комплексного развития застроенных территорий» и «Перспективный план озеленения города Братска на период 2022-2026 гг., включенный в подпрограмму «Зеленый фонд города» [5].

По результатам исследований рынка были найдены предложения различных питомников, имеющих саженцы растений, предложенных для озеленения г. Братска. Перечень растений соответствует таблице 1.

Таблица 1

Стоимость отдельных видов растений, предлагаемых для высадки в г. Братске

№ п/ п	Наименование	Питомник	Стоимость единичного растения, Р*	Регион, адрес
1	Желтая акация (Карагана древовидная)	Санам	250	Иркутская область, Шелеховский район, Култукский тракт, 23 км, 1
2	Пихта сибирская	Байкал Флора	5500	Иркутск, ул. Фаворского, 1-в,
3	Ива пятитычинковая	Райский сад	500	г. Иркутск, 12км Байкальского тракта п. Молодежный, ул. Круговая 11
4	Жимолость татарская	Стожары	550	Красноярский край, Емельяновский район, п.Минино, мкр.Стожары, 1
5	Яблоня сибирская	Санам	350	Иркутская область, Шелеховский район, Култукский тракт, 23 км, 1
6	И т.д.			

Все они являются зимостойкими, кроме того, обладают декоративными качествами, что немаловажно при ограниченном ассортименте используемых в городском озеленении древесных растений.

На примере ж/р Гидростроитель в плане озеленения представлен перечень территорий для озеленения.

Согласно документу [3] При разработке плана озеленений территории учитывалось нормативное количество зеленых насаждений, необходимое для посадки.

Принципиальная схема озеленения ж/р Гидростроитель к северу от ул. Гайнулина представлена на рисунке 2.



Рис. 2. Принципиальная схема озеленения ж/р Гидростроитель к северу от ул. Гайнулина

Данная территория включает 28 участках (обозначено красной границей), на которых планируется разместить элементы озеленения.

В данной работе представлена схема озеленения ж/р Гидростроитель на примере промышленной зоны вдоль ул. Радищева (рис. 3), который создавался на сайте «Онлайн планировщик участка» [2].

Данная схема озеленения предполагает возможность организации посадки зеленых насаждений и формирования парковой зоны.



Рис. 3. Дизайн-проект парковой зоны по улице Радищева вместо бесхозной территории бывшего гравийного завода (ж/р Гидростроитель)

Дизайн-проект включает: пешеходные дорожки, детскую-игровую площадку, фонарные столбы, зеленые насаждения (береза пушистая, сирень амурская и сосна обыкновенная), живую изгородь (желтая акация), урны, скамейки, газон.

Территория разделена на две зоны: парковую и парковочную. Длина вдоль дороги по ул. Радищева составляет 3 км, ширина – 2,1 км, площадь занимаемой территории - 5,1 км².

Созданный проект является инициативным проектом, основанным на анализе предложений жителей города, разработанных и внесенных в администрацию города Братска в соответствии с Положением об инициативных проектах в муниципальном образовании города Братска, утвержденным решением Думы города Братска от 27.05.2022 № 430/Г-Д. [6]

Источником финансового обеспечения реализации инициативных проектов являются средства бюджета города Братска, формируемые, в том числе, с учетом инициативных платежей – денежных средств физических и юридических лиц, уплачиваемых на добровольной основе в бюджет города в целях реализации конкретных инициативных проектов.

Такая финансовая поддержка поможет в реализации масштабного проекта, благодаря которому улучшение визуальной среды ж/р Гидростроитель будет реализовываться. Таким образом, будут решены экологические проблемы, и в конечном итоге, формирование комфортной среды будет направлено на достижения целей их экологического развития.

Литература

1. Братск впервые по оценке Минстроя России получил статус города с благоприятной городской средой. – URL: https://www.bratsk-city.ru/news/index.php?ELEMENT_ID=94407/ (дата обращения 26.03.2025).
2. Графические материалы. Зеленые насаждения. - URL: <https://goo.su/OM4P7/> (дата обращения 26.03.2025).
3. Загрязнение визуальной среды и визуальная экология. - URL: <https://culturolog.ru/content/view/3143/> (дата обращения 26.03.2025).
4. «Паспорт приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и приоритетным проектам, протокол от 18.04.2017 г. – URL: <http://static.government.ru/media/files/JEnYAAfDkMAyyIAjsAxDzkkXGPuaEJSu.pdf/> (дата обращения 26.03.2025).
5. План мероприятий по реализации Стратегии социально-экономического развития муниципального образования города Братска до 2030 года, утвержденного постановлением администрации города Братска от 27.02.2018 № 248, за 2022 год. - URL: <https://irkobl.ru/sites/economy/razvitie-municipalnyh-obrazovaniy/kompleksnoe-razvitie/perechen.xlsx/> (дата обращения 22.03.2025).
6. Положением об инициативных проектах в муниципальном образовании города Братска, утвержденным решением Думы города Братска от 27.05.2022 № 430/Г-Д.

A.O. Byrgazova^a, V.A. Nikiforova^b M.A. Solovyova^c

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^abyrgalex@gmail.com, ^bnikiforovabr@mail.ru

Keywords: comfortable environment, urban environment quality index, greening

The article presents aspects of the formation of a comfortable environment as a vector of ecological development of the territory of the city of Bratsk using the example of visualization of the environment by landscaping elements. The directions of urban development activities are determined taking into account environmental priorities. The characteristic of the quality index of the urban environment of Bratsk is shown, according to which the city has the status of "conditionally comfortable climate" of the urban environment. The action plan for the implementation of the Strategy for the socio-economic development of the municipality of the city of Bratsk until 2030 is considered, including directions for the formation of a comfortable urban environment. The formation of the visual environment by landscaping elements in the city is shown by individual plant species proposed for planting taking into account their dendrological characteristics. Landscaping schemes and the possibilities of organizing the planting of green spaces, as well as the formation of a park zone are indicated using the example of urban areas of the city.

УДК 504.05:656

Оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта

В.А. Зиновьев^a, В.А. Никифорова^b, И.С. Бородина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^a090101_DOM@mail.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^cirinaborodina714@gmail.com

Ключевые слова: экологический ущерб; автотранспорт; загрязняющие вещества

Статья посвящена оценке экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта на примере города Братска Иркутской области. Представлена характеристика экономического ущерба, основные этапы его оценки от негативного влияния загрязненной среды. Определена методика оценки ущерба окружающей среде, основанная на «Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба». Произведен расчет экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха передвижными источниками в г. Братске за 2024 год, сумма которого составляет около 240 тыс.руб. Результаты исследования позволяют определить масштабы проблемы и обосновать необходимость разработки мер по снижению негативного влияния автотранспорта на атмосферный воздух.

В современном мире проблемы обеспечения экологической безопасности с каждым годом приобретают все большее значение, так как доля автомобильного транспорта в загрязнении окружающей среды составляет от 40 до 60 % общих выбросов от антропогенной деятельности, а в крупных мегаполисах достигает 70÷80 % [4].

Автотранспорт является специфическим источником загрязнения атмосферы, представляющим собой множество наземных точечных источников, сосредоточенных на всех автомагистралях. Формируемые их выбросами зоны загрязнения воздуха такими веществами, как оксид углерода, оксиды азота, углеводороды и др., могут характеризоваться высокими значениями концентрации и распространяться на большие территории [3].

В наше время воздействие автотранспортного комплекса на окружающую среду – самая насущная и актуальная проблема современного общества.

Цель данного научного исследования – оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта на примере города Братска Иркутской области.

Под экономическим ущербом от загрязнения окружающей среды (экологическим ущербом) понимается денежная оценка негативных изменений в окружающей среде в результате ее загрязнения, в качестве и количестве природных ресурсов, а также последствий таких изменений. Экологический ущерб составляют потери, вызванные ухудшением условий жизнедеятельности членов общества, затраты на восстановление и поддержание нормального состояния окружающей среды, затраты на ликвидацию последствий загрязнений окружающей среды.

Экологический ущерб можно оценить, как затраты общества, связанные с изменением окружающей среды, что находит отражение в ухудшении состояния здоровья населения, сельскохозяйственных угодий, водных и лесных ресурсов, объектов техногенного характера [2].

Вред от загрязнения атмосферы оценивается не только посредством экологического ущерба, важным является и определение экономического ущерба.

Экономический ущерб – это анализ изменения экономических показателей в результате изменения экологических параметров среды. При этом оцениваются следующие компоненты экономического ущерба:

- ущерб здоровью и жизни населения, обусловленный ростом заболеваемости и смертности населения в условиях загрязненной окружающей среды; сокращением сроком трудовой активности и снижением производительности труда;
- ущерб отдельным природным ресурсам и экологическим системам в целом, а также отраслям, использующие природные ресурсы как основные факторы производства;
- материальный ущерб, который наносится вследствие загрязнения окружающей среды материальным объектам, используемым как в производственной сфере, так и в потреблении домашних хозяйств. Он выражается в преждевременном износе оборудования и зданий в результате коррозии, который требует дополнительных затрат по ремонту, уборке, покраске и т.д. [1].

Экономическая оценка охватывает широкий спектр направлений, однако ее объективность весьма уязвима и носит стадийный характер.

Так, реализация первой стадии экономической оценки ущерба предполагает анализ объемов и структуры выбросов, далее определяются концентрации загрязняющих атмосферу (водоемы, почву) веществ, при этом используется информация, полученная с помощью систем экологического мониторинга, или производится расчет рассеивания вредных примесей.

Данные о концентрации вредных примесей позволяют оценить воздействие загрязняющих веществ на окружающую среду и хозяйственную деятельность человека в натуральных показателях, которые впоследствии выражаются в денежных эквивалентах.

Здесь уместно обратить внимание на этапы оценки экономического ущерба от негативного влияния загрязненной среды:

1. Определение уровня загрязнения окружающей среды (например, на основании фактических замеров концентрации вредных веществ или путем расчетов).
2. Сбор данных о составе и количествах выбросов, сбросов и отходов, поступающих в окружающую среду от деятельности планируемого или эксплуатируемого объекта. Полученная зависимость выявляется с помощью статистических и эконометрических методов. Таким образом, определяется натуральный ущерб от негативного влияния загрязненной окружающей среды.
3. Сбор данных о воздействии загрязнения на все компоненты окружающей среды и определение натуральных показателей ущерба.
4. Денежная оценка натуральных показателей ущерба.

Методика оценки ущерба окружающей среде, использованная авторами, основана на «Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба», утвержденной Государственным комитетом РФ по охране окружающей среды в 1999 г. [1].

Методика предназначена для укрупненной эколого-экономической оценки предотвращаемого ущерба. Она устанавливает порядок и методы оценки предотвращаемого

экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха передвижными источниками. Далее в работе представлен пример расчета экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха передвижными источниками в г. Братске за период 2024 года (табл. 1).

Таблица 1

Расчет экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха передвижными источниками в г. Братске за 2024 год, руб.

Загрязняющие вещества (выбросы от автотранспорта)	m_{ij}^a	k_j^a	M_i^a	K_3^a	$Y_{\text{усл}}^a$	Y_i^a
CO	29,33	0,4	11,732	1,68	322,5	6 356,40 Р
NO ₂	24,18	16,5	398,97			216 161,95 Р
CH	7,787	0,7	5,4509			2 953,30 Р
Сажа	0,798	2,7	2,1546			1 167,36 Р
SO ₂	0,1839	20	3,678			1 992,74 Р
Формальдегид	0,03914	500	19,57			10 603,03 Р
Бенз(а)пирен	0,0000043	12500	0,053325			28,89 Р
Итого	-	-	-	-	-	239 263,66 Р

Примечание: m_{ij}^a - Масса выброса в атмосферный воздух j-го загрязняющего вещества или группы веществ, т/год; k_j^a - Коэффициент относительной эколого-экономической опасности j-го загрязняющего вещества или группы веществ; K_3^a - Масса выброса в атмосферный воздух j-го загрязняющего вещества или группы веществ, т/год; Y_i^a - Коэффициент экологической ситуации и экологической значимости состояния атмосферного воздуха территорий экономических районов России, для Восточного-Сибирского экономического района РФ%; $Y_{\text{усл}}^a$ - Величина экономической оценки выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в i-м периоде, руб.; Y_i^a - Величина экономической оценки выбросов 1 усл. т загрязняющих веществ в атмосферный воздух i-м периоде, руб./усл.

Анализ таблицы 1 показывает объемы выбросов различных загрязняющих веществ от автотранспорта в г. Братске, а также оценку ущерба в денежном выражении для каждого вещества и суммарно. Важно понимать, что эти цифры отражают лишь оценку ущерба, основанную на определенной методике расчета, и могут не в полной мере охватывать все вопросы экологического и социального воздействия. Тем не менее, они дают четкое представление о масштабах проблемы и приоритетных направлениях для действий/

Суммарный оцененный ущерб от загрязнения атмосферного воздуха автотранспортом в Братске составляет 239 263,66 руб. Основная доля ущерба приходится на диоксид азота NO₂, что указывает на то, что именно снижение выбросов NO₂ должно быть приоритетным направлением.

Для существенного сокращения экологического ущерба от автотранспорта в городе необходим комплексный подход, включающий следующие направления:

- развитие и модернизация общественного транспорта;
- использование электротранспорта;
- меры по снижению выбросов от существующего автопарка;
- мониторинг и контроль.

Реализация предложенных рекомендаций потребует значительных усилий и инвестиций, но это необходимо для улучшения экологической ситуации в г. Братске, защиты здоровья его жителей и создания более комфортной и устойчивой городской среды. Приоритетом должно стать снижение выбросов диоксида азота NO₂, как вещества, наносящего наибольший экономический ущерб.

Литература

1. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба / Государственный комитет РФ по охране окружающей среды. – М., 1999. – URL: <https://clck.ru/3GmJsa> (дата обращения: 20.03.2025).

2. Левда Н.М., Постников В.П. Оценка экологического ущерба населению и экономике региона от загрязнений атмосферного воздуха // Экономический анализ: теория и практика. – 2013. – № 25. – С. 37-

3. Лобанов А.И., Шефер В.В., Степень Р.А. Загрязнение атмосферного воздуха г. Красноярска выбросами, автотранспорта: натуральные и стоимостные оценки // Эколого-экономические проблемы региональных товарных рынков. - Красноярск: КГТЭИ, 2004. - С. 18-22.
4. Никифорова В.А. Экологические аспекты влияния автотранспорта на окружающую среду / В.А. Никифорова, О.В. Сташок, А.И. Мендофий, А.А. Никифорова // Системы. Методы. Технологии. – 2014. – № 4 (24). – С. 144-150.
5. Охрана окружающей природной среды при проектировании и строительстве автомобильных дорог Учеб. Пособие / под ред. Немчинова М. В., Систера В. Г., Силкина В.В. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 280 с.
6. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2024. – 512 с.

Assessment of environmental damage from air pollution by vehicle emissions

V.A. Zinoviev^a, V.A. Nikiforova^b I.S. Borodina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russia

^a090101_DOM@mail.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru

Keywords environmental damage; vehicle; pollutants

The article is devoted to the assessment of environmental damage from air pollution by vehicle emissions using the city of Bratsk in the Irkutsk region as an example. The characteristics of economic damage and the main stages of its assessment from the negative impact of a polluted environment are presented. A methodology for assessing environmental damage based on the "Temporary Methodology for Determining Prevented Environmental Damage" is defined. The calculation of environmental damage from air pollution by mobile sources in Bratsk for 2024 was made, the amount of which is about 240 thousand rubles. The results of the study allow us to determine the scale of the problem and justify the need to develop measures to reduce the negative impact of motor transport on the atmospheric air.

УДК 504.05:656

Негативные воздействия транспортных потоков и их оценка

В.А. Зиновьев^a, В.А. Никифорова^b, Е.И. Тарновская^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^a090101_DOM@mail.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^corlova200609@mail.ru

Ключевые слова: г. Братск; загрязняющие вещества; автотранспортные средства; натурные наблюдения

В статье рассматривается оценка воздействия транспортных потоков на окружающую среду на примере г. Братска Иркутской области, который является урбанизированной территорией с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха. Показан компонентный состав выбросов автотранспорта в Иркутской области по данным за период с 2019 г. по 2023 г. и отмечен наибольший вклад выбросов автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха. Установлена за исследуемый период тенденция снижения выбросов загрязняющих веществ: угарного газа, оксидов азота, ЛОСНМ от 0,94 тыс.т. до 10,5 тыс.т. В соответствии с нормативными документами и методическими рекомендациями проведены натурные наблюдения по изучению интенсивности движения автотранспортных потоков в Центральном районе города за автомобилями всех категорий. Выявлены основные массы загрязняющих

веществ для всех групп автомобилей.

Рост индустрии, превращение городов в крупные мегаполисы, наращивание автомобильного парка влекут за собой формирование критического уровня состояния окружающей среды.

Автомобильный парк мира непрерывно увеличивается и превысил 400 млн. ед. Однако при таком значительном увеличении масштабов и росте темпов автомобилизации возникает ряд серьезных проблем, связанных с вредными для окружающей среды и общества последствиями, которые сопровождают этот процесс [1].

Транспортно-дорожный комплекс является мощным источником загрязнения природной среды, из 35 миллиона тонн вредных выбросов 89% приходится на выбросы автомобильного транспорта и предприятий дорожно-строительного комплекса. В масштабах Российской Федерации доля автотранспорта в суммарных выбросах, загрязняющих атмосферу вредных веществ составляет в среднем 43 % [6].

Актуальность темы нашей работы определяется тем, что в настоящее время отмечена стабильная тенденция роста числа автомобилей на дорогах и, как следствие, увеличение выбросов вредных веществ в атмосферу.

Целью данной работы является оценка воздействия транспортных потоков на окружающую среду на примере г. Братска Иркутской области.

Общеизвестным считается, на протяжении многих лет город Братск входит в приоритетный список городов Иркутской области с наиболее высоким уровнем загрязнения воздуха [2,5].

На экологическую ситуацию негативно влияет не только стремительный рост числа автомобилей, но и то, что в Иркутской области, как и по всей России, значительная часть автопарка состоит из транспортных средств, которые находятся в эксплуатации более 10 лет.

По данным Росприроднадзора компонентный состав выбросов автотранспорта по Иркутской области за период с 2019 по 2023 гг., тыс.т представлен в табл. 1 [4].

Таблица 1

Компонентный состав выбросов автотранспорта по Иркутской области
за период с 2019 по 2023 гг., (тыс.т)

Год	SO ₂	NO _x	ЛОСНМ	CO	C	NH ₃	CH ₄	Всего
2019	0,43	12,7	4,3	49,8	0,25	0,67	1,6	69,75
2020	0,42	12,1	4,1	47,7	0,23	0,68	1,53	66,76
2021	0,42	11,6	3,9	45,1	0,21	0,69	1,45	63,37
2022	0,405	10,95	3,6	42,7	0,2	0,692	1,4	59,95
2023	0,38	8,39	3,36	39,3	0,18	0,693	0,87	53,17

На основе информации по выбросам автотранспорта в Иркутской области за период с 2019 по 2023 года наиболее существенный вклад вносят выбросы угарного газа 49,8 тыс.т, оксидов азота 12,7 тыс.т и неметановых летучих органических соединений (ЛОСНМ) 4,3 тыс.т. Незначительны объемы поступления характерны для оксида серы 0,38 тыс.т, сажи 0,18 тыс.т, аммиака 0,67 тыс.т и метана 0,87 тыс.т.

В целом, за период с 2019 г. по 2023 г. наблюдается тенденция снижения угарного газа, оксидов азота, ЛОСНМ на 10,5 - 4,31 - 0,94 тыс.т. соответственно.

Опираясь на методику «Определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха» проведены натурные наблюдения по изучению автотранспортных потоков (интенсивность движения) в Центральном районе г. Братска на улицах Крупской, Мира и Обручева за автомобилями всех категорий: грузовые (легкой, средней, тяжелой грузоподъемности), легковые и автобусы [3].

Пример пункта наблюдения за передвижением автомобильного потока представлен на рисунке 1 - улица Крупской: участок заезда автотранспорта в Центральную часть города, маршрут следования городского транспорта.

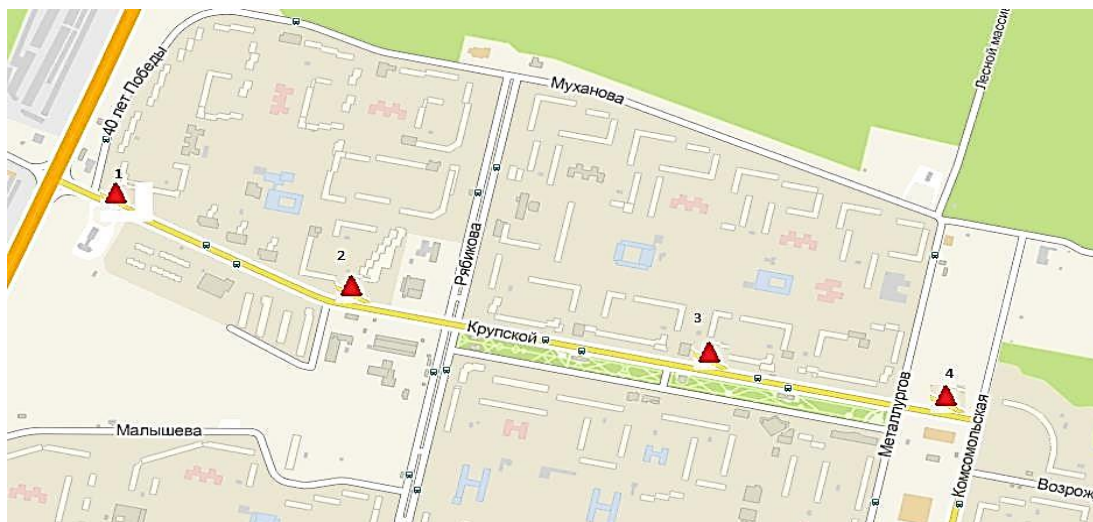


Рис. 1. Пункты наблюдения за автомобильным потоком на ул. Крупской
(▲ – место нахождение наблюдателя)

Далее были проведены расчеты выбросов загрязняющих веществ по Национальному стандарту Российской Федерации ГОСТ Р 56162-2019 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу» [2]. Данная методика устанавливает порядок расчета и определения выбросов автотранспорта для их использования при проведении сводных расчетов загрязнения атмосферы городов и может быть применена ко всем категориям автотранспортных средств при эксплуатации в городских условиях.

В таблице 2 представлены результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ движущимися автотранспортными средствами на улице Крупской.

Таблица 2

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ для улицы Крупской

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/с						
	CO	NO ₂	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)пирен
Легковые	438,0	321,2	126,5	2,8	3,2	0,730	$8,78 \cdot 10^{-5}$
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	103,5	81,0	15,8	0,8	0,310	0,054	$4,5 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	194,4	309,3	54,4	13,4	0,9	0,250	$2,175 \cdot 10^{-5}$
Грузовые массой свыше 12 т	34,9	46,9	12,4	2,7	0,2	0,047	$4,56 \cdot 10^{-6}$
Автобусы массой свыше 3,5 т	161,0	282,0	20,6	6,2	0,9	0,092	$7,25 \cdot 10^{-6}$

В результате проведенного исследования для пункта улица Крупской мы выяснили:

- основную массу для легковых автомобилей составляют оксид серы (58%), неметановые летучие органические соединения (55%), оксид углерода (47%) и оксид азота (31%);
- основную массу для автофургонов и микроавтобусов массой до 3,5 т составляют оксид углерода (11%), оксид азота (7,8%) и неметановые летучие органические соединения (7,9%);
- основную массу для грузовых автомобилей массой от 3,5 до 12 т составляют сажа (51%), оксид азота (29,7%) и неметановые летучие органические соединения (23,8%);
- основную массу для грузовых автомобилей массой свыше 12 т составляют сажа (10,4%), оксид азота (5,4%) и неметановые летучие органические соединения (4,5%);
- основную массу для автобусов массой свыше 3,5 т составляют сажа (23,9%), оксид азота (27%), оксид углерода (17,3%) и оксид серы (16,3%),

Таким образом, мы видим, транспортные потоки оказывают наибольшее влияние на уровень загрязнения окружающей природной среды и основными влияющими факторами являются:

- состав, интенсивность, скорость и ускорение движения транспортного потока;
- технический уровень и эксплуатационное состояние автомобилей;
- объем и номенклатура перевозимых грузов.

Очевидно, что наибольшее количество выбросов связано с легковыми автомобилями, что прямо зависит от числа транспортных средств, зафиксированных на этом участке дороги во время проведения натурных наблюдений.

Литература

1. Абузярова Ю.В. Загрязнение придорожной зоны выбросами автотранспорта на примере Оренбургской области / Ю.В. Абузярова, И.В. Чикенева, П.В. Колесников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (35), ч. 2. – С. 233-236.
2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Иркутской области в 2022 году. – URL: <https://clck.ru/3BNhA3/> (дата обращения 17.03.2025).
3. ГОСТ Р 56162-2019 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории». – URL: <https://clck.ru/3BQJxV/> (дата обращения 17.03.2025).
4. Информация об оценке выбросов вредных веществ по отдельным видам передвижных источников загрязнения. – URL: <https://clck.ru/3HnYgy/> (дата обращения 17.03.2025).
5. Ефимова Н.В. Медико-экологические риски современного города / Н.В. Ефимова, Н.И. Маторова, В.А. Никифорова и др. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2008. – 200 с.
6. Никифорова В.А. Экологические аспекты влияния автотранспорта на окружающую среду / В.А. Никифорова, О.В. Сташок, А.И. Мендофий, А.А. Никифорова // Системы. Методы. Технологии. – 2014. – № 4 (24). – С. 144-150.

Negative impacts of traffic flows and their assessment

V.A. Zinoviev^a, V.A. Nikiforova^b, ^c E.I. Tarnovskaya

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russia

^a090101 DOM@mail.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^corlova200609@mail.ru

Keywords: Bratsk; pollutants; motor vehicles; field observations

The article considers the assessment of the impact of transport flows on the environment using the example of Bratsk, Irkutsk Region, which is an urbanized area with a high level of air pollution. The component composition of vehicle emissions in the Irkutsk Region is shown based on data for the period from 2019 to 2023, and the largest contribution of vehicle emissions to air pollution is noted. A trend towards a decrease in pollutant emissions was established for the study period: carbon monoxide, nitrogen oxides, VOSNM from 0.94 thousand tons to 10.5 thousand tons. In accordance with regulatory documents and methodological recommendations, in-kind observations were carried out to study the intensity of traffic flows in the Central District of the city for cars of all categories. The main masses of pollutants for all groups of cars were identified.

УДК 504.75.05

Оценка и управление профессиональными рисками как безопасность и сохранение здоровья работника в процессе трудовой деятельности

Н.Д. Леваков^а, В.А. Никифорова^б, И.И. Гаврилин^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аlievakov.niekit@yandex.ru, ^бnikiforovabr@mail.ru, ^сi.gavrilin@list.ru

Ключевые слова: риск; профессиональный риск; рабочее место

В статье рассмотрены вопросы оценки и управления профессиональными рисками в целях сохранения здоровья работника в процессе трудовой деятельности. Определены особенности профессионального риска как вероятности причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником своих обязанностей. Представлена оценка профессионального риска в соответствии с гигиеническими критериями класса условий труда. Показана система управления на уровне организации и отдельного рабочего места, включающая следующие составляющие: анализ, политику, администрирование, контроль, планирование, управление операциями. Процедура управления рисками охарактеризована с позиций идентификации (выявления) рисков и непосредственного управления ими. Выявлены составляющие оценки риска: активная составляющая риска как потенциальная опасность технических устройств, обладающих определенным набором опасных факторов и реактивная часть как показатель, характеризующий вероятность возникновения инцидентов с персоналом.

Определение факторов профессионального риска, исследование их безопасных (и опасных) уровней воздействия на работающих, мониторинг здоровья и безопасности на рабочих местах, организация работы по изучению несчастных случаев и профессиональных заболеваний и ряд других вопросов входит в круг задач по оценке и управлению профессиональным риском.

Распространённым является мнение, что профессиональный риск обусловлен профессиональной деятельностью; в медицине труда это понятие определяется соотношением распространенности тех или иных заболеваний и конкретных условий труда, а также вероятностью повреждения (утраты) здоровья или смерти застрахованного лица, связанной с исполнением им обязанностей по трудовому договору [7].

Важнейшее место в управлении производственной деятельностью промышленных предприятий занимает оценка рисков. От способности компании прогнозировать и учитывать возможные риски зависит ее устойчивость и выживаемость. Благодаря учету факторов риска реализуется важнейшая функция управления: планирование деятельности с нейтрализацией последствий неожиданного наступления неблагоприятных событий.

Трудовой кодекс Российской Федерации трактует понятие профессиональный риск как вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей [5].

По мнению Барановского И.И. [2] управление профессиональными рисками представляет комплекс взаимосвязанных мероприятий, являющихся элементами системы управления охраной труда и включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

В настоящее время в России разработаны методики и технологии анализа профессионального риска. Понятие профессионального риска введено в Трудовой кодекс, принят федеральный закон о специальной оценке условий труда, разработаны методики идентификации риска.

Для более полной характеристики рассматриваемого вопроса были изучены ряд вопросов.

Производственный риск – возможная угроза здоровью и жизни работника при осуществлении им трудовой деятельности, возникающая в результате нарушения требований охраны труда [4].

Всемирная организация здравоохранения приняла глобальную стратегию «Медицина труда для всех», в которой подчеркивается, что каждому должна быть предоставлена возможность активно участвовать в работе без риска и здоровья.

Управление ситуациями, когда работники могут подвергаться опасности, называют анализом риска; он включает:

- информацию о риске,
- оценку риска,
- управление риском (работников, работодателей и др.)

Кроме того, различают предварительную и окончательную оценку профессионального риска.

Предварительная оценка профессионального риска характеризует оценку условий труда при аттестации рабочих мест, а окончательная оценка профессионального риска позволяет установить класс условий труда в соответствии с гигиеническими критериями. Мерой риска является класс условий труда, мерой доказанности риска - его категория: 1А (доказанный), 1Б (предполагаемый), 2 (подозреваемый) [1].

Следует отметить, управление профессиональным риском в организации рассматривают как часть системы управления качеством на базе стандартов серии ИСО 9000. Национальный стандарт ГОСТ Р 12.0.006-2002 ССБТ «Общие требования к управлению охраной труда в организации» основан на Руководстве по управлению системами профессиональной безопасности и здоровья (МОТ, 2001). Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании» предусматривает разработку технических регламентов в целях защиты жизни и здоровья граждан [7]. Предпочтительны технические меры по предупреждению, устранению или уменьшению опасности в источнике образования, по пути распространения и на рабочем месте.

Управление профессиональными рисками предполагает проведение комплекса организационно-правовых, финансово экономических, производственно-технологических, социальных, медицинских и санитарно-гигиенических мер, направленных на минимизацию воздействия неблагоприятных производственных факторов на здоровье работников [2].

В системе социального страхования профессиональный риск оценивают для определения материальных затрат, связанных с компенсацией потери заработка из-за утраты трудоспособности, для установления соотношения этих затрат с уровнем производственного травматизма и профзаболеваемости.

Интегральный показатель профессионального риска определяется как соотношение – величины суммарных затрат в отрасли (подотрасли) экономики на возмещение (в истекшем календарном году) вреда в результате несчастных случаев на производстве и профзаболеваний (пособия по временной нетрудоспособности, возмещение утраченного заработка, единовременные и ежемесячные страховые выплаты, расходы на медицинскую, социальную и профессиональную реабилитацию) к размеру фонда оплаты труда в этой отрасли (подотрасли), на который начислены взносы в Фонд соцстраха РФ [2].

С позиций охраны труда и производственной безопасности профессиональный риск определяют для установления степени опасности оборудования и технологий, для оценки состояния охраны труда и для разработки системы технических и организационных мер по снижению уровня производственного травматизма.

Целью оценки и управления профессиональными рисками является обеспечение безопасности и сохранение здоровья работника в процессе трудовой деятельности [5]. Она помогает работодателю и работникам сосредоточить свое внимание на тех рисках, которые действительно могут возникнуть на рабочем месте – на тех, которые потенциально могут причинить реальный вред. Большинство примеров показывают, что при помощи непосредственных мер можно полностью контролировать риски.

Как уже было сказано выше, оценка рисков – это простое, но тщательное исследование того, что может нанести вред людям в рабочей среде, проводимое таким образом, чтобы работодатель мог взвесить, достаточно ли мер предосторожности уже предпринято, и что именно должно быть сделано с тем, чтобы предотвратить возможные вредные последствия. Работники и другие лица имеют право на защиту от вреда, нанесенного в результате несчастного случая, право на принятие

разумных мер контроля. Несчастные случаи и нарушения здоровья работников могут привести к их повреждению здоровья или гибели [8].

Работодателю необходимо проводить оценку рисков на рабочем месте с тем, чтобы он смог на месте применить план контроля над рисками и, таким образом, улучшить условия в сфере здоровья и безопасности работников.

Работодатель должен планировать деятельность по формированию и внедрению системы управления профессиональными рисками. Планирование должно основываться на результатах анализа исходной информации, которая готовится на уровне работодателя и на уровне его подразделений, а также включать анализ следующей основной исходной информации:

- данные по организационной структуре, штатной численности, видов деятельности организации, производимых работ на рабочих местах, данные о производственном процессе и оборудовании;
- результаты анализа производственного травматизма;
- результаты анализа профессиональных заболеваний;
- результаты предварительных и периодических медицинских осмотров;
- результаты проведенных ранее мероприятий по снижению рисков;

Система управления должна осуществляться на уровне организации и отдельного рабочего места в соответствии с рисунком 1. и таблицей 1.

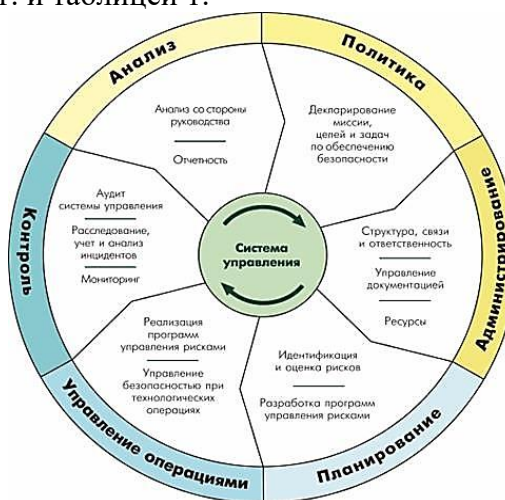


Рис. 1. Система управления профессиональными рисками

Таблица 1

Управление рисками

Управление рисками на уровне организаций	Управление рисками на уровне отдельного рабочего места
1	2
- для выявления приоритетных направлений улучшения условий труда, обеспечивающих наивысшую результативность при наименьших затратах;	- для выявления наиболее существенных рисков и планирование по их устранению;
- для обоснования компенсаций за потенциальный вред здоровью работников, занятых во вредных условиях труда, если устранение вредных производственных факторов невыполнимо при организации условий труда современном уровне.	- для снижения остаточных рисков и обеспечения непрерывного совершенствования в области производственной безопасности и здоровья;

Окончание таблицы 1

1	2
	- для снижения всех видов ущербов от несчастных случаев и профзаболеваний на данном рабочем месте для работников данной профессии

Система управления профессиональными рисками позволяет заблаговременно провести оценку риска, опережая, минимизируя или устраняя развитие негативных ситуаций, а также обеспечить информирование об условиях и охране труда на рабочих местах, о риске.

Процедура управления профессиональными рисками в учреждении предполагает выявление, опасностей, оценку уровней профессиональных рисков, снижение уровней профессиональных рисков (табл.2).

Таблица 2

Процедура управления рисками

Идентификация (выявления) рисков	Непосредственное управление теми рисками, которые исходя из существующей экономической и социальной обстановки на предприятии и в обществе, признаны неприемлемыми
- выявление опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах	- разработка соответствующей методики оценки риска и непосредственное проведение оценки риска с последующим ранжированием структурных подразделений
- проведение аттестации рабочих мест по условиям труда	
- идентификация технических устройств по определенному набору опасных факторов, так называемому перечню признаков опасности	

Переходя к процедуре оценки риска и ранжирования подразделений и участков в составе структурных подразделений, необходимо отметить, в первую очередь, оценка риска – это инструмент для эффективного использования средств на повышение уровня безопасности на производстве. Безопасность и ее уровень аналогичным образом должны оцениваться и планироваться. Именно по этой причине результаты оценки риска должны быть положены в основу постановки целей и задач в области промышленной безопасности и охраны труда на планируемый период с последующим планированием мероприятий по достижению указанных целей и задач. Главной отличительной особенностью подобного подхода является то, что в первую очередь планируется реализация тех мероприятий, которые должны принести максимальный эффект при минимальном вложении затрат. [3]

Оценка риска проводится по двум основным составляющим. Это оценка активной и реактивной составляющих риска. Активная составляющая риска – это потенциальная опасность технических устройств, обладающих определенным набором опасных факторов. Каждое техническое устройство в методике оценки риска рассматривается как совокупность признаков опасности в различном объемном содержании. Естественно, что два однотипных технических устройства могут обладать различным уровнем потенциальной опасности. Это будет зависеть от количества, находящегося в техническом устройстве опасного фактора определенного вида, а также технического состояния оборудования, фактического срока его эксплуатации и соответствии оборудования установленным требованиям по правилам безопасности (ПБ). С этой целью при расчете потенциальной опасности оборудования в методике предусматривается корректировка итогового значения поправочными коэффициентами, которые зависят от технического состояния оборудования, соответствия оборудования требованиям безопасности и превышение фактических сроков службы над нормативно установленными.

Следующей составляющей активной части риска является показатель специальной оценки условий труда. Данный показатель рассчитывается на основе результатов специальной оценки условий труда, т.е. на основе данных о наличии на рабочих местах опасных и вредных производственных факторов. Подсчет итогового балла по данному фактору ведется исходя из анализа наличия на рабочих местах отдельно рабочих мест классов 3.1, 3.2, 3.3, 3.4. В последующем предусмотрена возможность корректировки итогового уровня за счет применения коэффициента,

учитывающего обеспеченность рабочих мест необходимым набором качественных средств индивидуальной защиты (СИЗ).

Реактивная часть оценки риска будет основываться на анализе двух показателей:

- показатель, характеризующий вероятность возникновения инцидентов с оборудованием, который учитывает не только частоту инцидентов, но и тяжесть их последствий в виде простоев оборудования, затрат на ликвидацию последствий аварийной ситуации и недополученной предприятием прибыли;

- показатель, характеризующий вероятность возникновения инцидентов с персоналом, подобно показателю вероятности с оборудованием данный показатель будет учитывать не только частоту нежелательных событий, но прямую и косвенную тяжесть. Показатель тяжести будет корректироваться в методике посредством использования «пирамиды безопасности».

Таким образом, расчет риска будет производиться одновременно по четырем показателям, полученные данные суммируются и используются в итоге для ранжирования подразделений.

Высокие активные факторы в структурном подразделении (участке, цехе) могут означать следующее:

- большое количество используемого в технологии оборудования и высокое содержание в нем опасного фактора;

- неудовлетворительное техническое состояние оборудования и значительное превышение фактического срока службы относительно нормативного;

- значительное количество оборудования имеет несоответствия Правилам безопасности;

- большее число рабочих мест не соответствует санитарно-гигиеническим требованиям и имеет значительное количество опасных и вредных факторов.

Высокий уровень риска появления инцидентов с персоналом и оборудованием является показателем, свидетельствующим о том, что система управления промышленной безопасностью и охраной труда в структурном подразделении функционируют недостаточно эффективно. Управлять данными показателями (их снижением) - означает перестраивать систему организации производства, внедрять систему мотивации персонала к выполнению требований правил безопасности и охраны труда, повышать качество обучения персонала и уровень его компетентности для выполнения трудовых операций, через проведение различных тренингов и занятий [8].

Широкое использование приемов анализа, оценки и управления риска будет способствовать выявлению вероятности проявления профессионального риска во времени, оценки тяжести его последствий для определенных групп работающих и отдельных работников, что позволит принимать меры по профилактике и минимизации риска, установить объемы финансовых страховых ресурсов для компенсации утраты заработков и финансирования лечебных, оздоровительных и реабилитационных мероприятий.

Литература

1. Аттестация рабочих мест по условиям труда: учебное пособие / Коллектив авторов. Общая редакция – д.э.н., проф. А.Л. Сафонов. Научно-техническая редакция – д.т.н., проф. Г.З. Файнбург. М-во здравоохранения и соц. развития РФ. – Изд. 2-ое, испр. и доп. – М., 2006. – 384 с.
2. Барановский И.И. Реализация мероприятий по улучшению условий и охраны труда / И. Барановский // Охрана труда и социальное страхование. – 2005. – № 2. – С. 53-57.
3. Милюхин, К.В., Петров, В.А. Охрана труда: учебное пособие. – Чебоксары, 2007. – 301с.
4. Российская энциклопедия по охране труда: в 2 т. / Министерство труда и социального развития Российской Федерации; сост. И. А. Воробьев и др.; под ред. А. П. Починок. - Москва: НЦ ЭНАС, 2005.
5. Трудовой кодекс Российской Федерации. - ULR: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=489055&ysclid=m98czzgtn9713624249/> (дата обращения: 02.04.2025).
6. Федеральный закон от 24 июля 1998 г. № 125-ФЗ «Об обязательном социальном страховании от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний». - ULR:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=471955&ysclid=m98crbha64303639668/> (дата обращения: 02.04.2025).

7. Федеральный закон «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ. - ULR: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=477256&ysclid=m98cv82dt4527579509/> (дата обращения: 02.04.2025).

8. Шаяхметов, С. Ф. Оценка профессионального риска нарушения здоровья работников предприятий химической промышленности / С.Ф. Шаяхметов, М.П. Дьякович, М.П. Мещаклова // Медицина труда и промышленная экология. – 2008. – № 8. – С. 27-33.

Assessment and management of professional risks as safety and health protection of workers in the process of work activity

N.D. Levakov^a, V.A. Nikiforova^b, I.I. Gavrilin^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^alievakov.niekit@yandex.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru, ^ci.gavrilin@list.ru

Key words: risk; professional risk; workplace

The article considers the issues of assessment and management of professional risks in order to preserve the health of the employee in the process of work activity. The features of professional risk are defined as the probability of causing harm to health as a result of exposure to harmful and (or) hazardous production factors when the employee performs his duties. The assessment of professional risk in accordance with the hygienic criteria of the class of working conditions is presented. The management system at the level of the organization and an individual workplace is shown, including the following components: analysis, policy, administration, control, planning, management of operations. The risk management procedure is characterized from the standpoint of identification (detection) of risks and their direct management. The components of risk assessment are identified: The active component of risk as a potential danger of technical devices with a certain set of hazardous factors and the reactive part as an indicator characterizing the probability of incidents with personnel.

УДК 502.3

Создание системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на объектах негативного воздействия на окружающую среду

С.С. Олефир^a, О.В. Игнатенко^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aSergey.olefir@bk.ru, ^boksana.vignatenko@gmail.com

Ключевые слова: выбросы загрязняющих веществ, системы автоматического контроля выбросов, пробоотбор, газоанализаторы

В статье обоснована необходимость внедрения автоматических систем контроля выбросов загрязняющих веществ в условиях высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах. Рассмотрена нормативно-правовая база создания автоматических систем контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, этапы создания САКВ и технические требования к её структуре и эксплуатации. В соответствии с требованиями законодательства, объекты I категории негативного воздействия на окружающую среду должны быть оснащены автоматическими системами контроля выбросов на стационарных источниках загрязнения. Приведены примеры внедрения системы автоматического контроля выбросов

загрязняющих веществ на предприятиях различных отраслей промышленности. Проанализированы технические требования к оснащению систем автоматического контроля выбросов ПАО «РУСАЛ Братск».

Ухудшение экологической обстановки, вызванное деятельностью крупных промышленных предприятий, обуславливает необходимость применения новых технологий для решения этой проблемы. Одной из таких технологий является автоматизированная система контроля выбросов загрязняющих веществ на объектах негативного воздействия на окружающую среду. Такие системы позволяют своевременно выявлять превышения допустимых норм и принимать корректирующие меры.

Система автоматического контроля (САК) – комплекс технических средств, обеспечивающих автоматические измерения и учет показателей выбросов загрязняющих веществ, фиксацию и передачу информации о показателях выбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду [3].

Объекты I категории негативного воздействия на окружающую среду должны быть оснащены автоматическими системами контроля выбросов (САКВ) на стационарных источниках загрязнения в течение 4 лет с момента получения комплексного экологического разрешения [3].

Основными задачами создания системы автоматического контроля выбросов являются:

- 1) непрерывный мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферу с целью контроля их соответствия установленным нормам;
- 2) обнаружение сверхнормативных выбросов в режиме реального времени, что позволяет оперативно принимать меры для предотвращения возможных негативных последствий;
- 3) обеспечение сбора и хранения данных о выбросах, что позволяет создавать документацию и отчеты в соответствии с требованиями нормативных документов.

В данной статье рассмотрена нормативно-правовая база создания автоматических систем контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и технические требования к структуре и эксплуатации САКВ.

Установка и функционирование системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на объектах негативного воздействия на окружающую среду регулируются рядом нормативно-правовых документов:

1. Постановление Правительства РФ от 13.03.2019 №262 "Об утверждении Правил создания и эксплуатации системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ".
2. Постановление Правительства РФ от 13.03.2019 №263 "О требованиях к автоматическим средствам измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, к техническим средствам фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду".
3. Распоряжение правительства РФ от 13.03.2019 №428-р "Об утверждении видов технических устройств, оборудования или их совокупности (установок) на объектах I категории, стационарные источники выбросов загрязняющих веществ которых подлежат оснащению автоматическими средствами измерения и учета показателей выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ, а также техническими средствами фиксации и передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ и (или) сбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду".

Согласно Постановлению Правительства РФ от 13.03.2019 №262, создание системы автоматического контроля включает в себя следующие этапы:

- определение стационарных источников и показателей выбросов, подлежащих контролю автоматическими средствами измерения, их предпроектное обследование;
- разработка и утверждение программы создания системы автоматического контроля;
- проектирование, установка и ввод в эксплуатацию системы автоматического

контроля.

На этапе предпроектного обследования стационарных источников выбросов проводится:

- сбор и анализ информации о составе и показателях выбросов стационарными источниками;
- выбор стационарных источников выбросов, подлежащих оснащению автоматическими средствами измерения;
- определение технической возможности осуществления автоматического контроля в условиях эксплуатации выбранных стационарных источников выбросов;
- определение методик, приборов и оборудования по измерению показателей выбросов;
- определение мест установки средств измерений в газоходах с отходящими газами в соответствии с требованиями промышленной безопасности.

Технические средства, обеспечивающие автоматические измерения и учет показателей выбросов, устанавливаются на стационарных источниках выброса промышленных установок или на подводящих газоходах к дымовым трубам.

Системы отбора проб дымовых газов представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Классификация системы отборы проб

Системы автоматического контроля выбросов включают в себя:

1. Автоматические газоанализаторы: для измерения концентрации различных газов в выбросах (оксиды азота (NO_x), диоксид серы (SO₂), оксид углерода (CO) и другие). Принцип работы газоанализаторов основан на использовании различных методов, таких как хроматография, спектрометрия или электрохимические методы.
2. Датчики пыли: могут быть оптическими или электронными и предназначены для измерения концентрации твердых частиц в выбросах.
3. Датчики потока газа: предназначены для измерения скорости и объема выбрасываемого газа.
4. Датчики температуры и давления выбрасываемого газа.
5. Датчики влажности газа (при необходимости).
6. Системы сбора, обработки и анализа данных, позволяющие в непрерывном режиме контролировать параметры выбросов и создавать отчеты о соответствии их установленным нормам и требованиям.

На рисунке 2 изображена автоматическая система контроля выбросов с установкой датчиков температуры, давления, расхода газов и системой пробоотбора.



Рис. 2. Автоматическая система контроля выбросов

С 1 сентября 2024 года вступило в силу постановление Правительства РФ от 22.01.2024 № 39, согласно которому для городов, в которых проводят эксперимент по квотированию, САКВ нужно будет установить на объектах не только I, но и II категории НВОС. Количество выбросов от предприятия не может превышать выделенную ему квоту. Квоты для организаций распределяют на основании расчетов по всему населенному пункту в целом.

Автоматизированные системы контроля выбросов уже активно применяются в различных отраслях промышленности РФ. На крупнейшей тепловой электростанции РФ – Рефтинской ГРЭС проведена первая поверка САКВ в условиях эксплуатации, а также первое применение газового анализа в угольной энергетике.

В рамках модернизации обжиговой машины фабрики окомкования на Стойленском горно-обогатительном комбинате Группы «НЛМК» внедрена в эксплуатацию автоматическая система контроля выбросов загрязняющих веществ в отходящих газах. Система измеряет концентрацию загрязняющих веществ в отходящих газах, определяет мощность выброса, устанавливает величину выброса твёрдых взвешенных частиц (пыли) от установки обеспыливания [1].

Инженерная компания «ЭНПРО» строит систему САКВ дымовых труб ТЭЦ ПАО «Северсталь». Ввод в эксплуатацию запланирован на 2025 год. Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферу будет обеспечивать непрерывные измерения концентрации оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), суммы оксидов азота NO_x, диоксида серы (SO₂), а также параметров газовых потоков в дымовых трубах (давление, температура, объёмная доля паров воды и скорость потока отходящих газов); расчёт мощности выбросов (г/с); обработку, хранение и представление информации о технологических параметрах отходящих дымовых газов. САКВ ПАО «Северсталь» – одна из первых в России будет автоматически передавать данные в информационную систему Росприроднадзора [2].

На предприятии ПАО «РУСАЛ Братск» в 2021 году было разработано «Техническое задание на организацию автоматического непрерывного измерения концентраций вредных веществ (HF, CO, SO₂, взвешенные вещества) в газоходе отходящих газов после газоочистной установки ГОУ № 41,71,81 ПАО «РУСАЛ Братск».

ГОУ № 41,71,81 в электролизных корпусах включают две ступени очистки:

1 ступень: установка сухой газоочистки (реактор+рукавный фильтр);

2 ступень: «мокрая» очистка (пенные аппараты).

Место установки пробоотбора: дымовая труба газоочистной установки электролизного производства. Комплектация автоматической системы измерений должна включать анализатор содержания взвешенных веществ (оптический пылемер) и ИК, УФ-спектрометрические анализаторы содержания фтористого водорода, оксида углерода и диоксида серы.

В таблице 1 приведены требования к диапазонам измеряемых концентраций контролируемых веществ в газовом потоке.

Диапазоны измеряемых концентраций загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества	Диапазон измеряемых концентраций, мг/м ³
HF	0-20
CO	0-11000
SO ₂	0-100
Взвешенные вещества	0-10

При внедрении САКВ на алюминиевом производстве в случае использования ступени «мокрой» газоочистки подходит только «экстрактивный» («горячий») метод измерения, при котором пробоотборный зонд, линия транспортировки пробы и измерительная ячейка нагреваются до температуры 180°C, что позволяет избежать образования конденсата и возникновения кислот в результате растворения SO₂ и NO₂. Данный метод сохраняет представительность пробы и повышает точность измерений.

По данным на октябрь 2024 года, на ПАО «РУСАЛ Братск» внедрены 3 системы автоматического контроля выбросов.

Внедрение системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ позволит обеспечить снижение негативного воздействия промышленных объектов на окружающую среду.

Литература

1. Компания ЭНПРО: проекты. - URL: <https://www.en-pro.ru/projects/> (дата обращения 25.03.2025).
2. «Северсталь» строит систему автоматического контроля выбросов из дымовых труб ТЭЦ. - URL: <https://www.en-pro.ru/blog/sobytiya/severstal-stroit-sistemu-avtomaticheskogo-kontrolya-vybrossov-ot-dymovykh-trub-tets/> (дата обращения 25.03.2025)
3. Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

Creation of an Automatic Pollution Emission Monitoring System at Facilities with Negative Environmental Impact

S.S. Olefir^a, O.V. Ignatenko^b

Bratsk State University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^aSergey.olefir@bk.ru, ^boksana.vignatenko@gmail.com

Keywords: pollutant emissions, automatic emission monitoring systems, sampling, gas analyzers

The article substantiates the necessity of implementing automatic pollutant emission monitoring systems in conditions of high air pollution levels in large industrial centers. It reviews the regulatory framework for the creation of automatic pollutant emission monitoring systems into the atmosphere, the stages of developing such systems, and the technical requirements for their structure and operation. In accordance with the legal requirements, facilities of Category I, which have a negative impact on the environment, must be equipped with automatic emission monitoring systems at stationary pollution sources. Examples of the implementation of automatic pollutant emission monitoring systems in various industries are provided. The technical requirements for equipping the automatic emission monitoring systems at PAO 'RUSAL Bratsk' are analyzed.

УДК 911.9:711; 911.375.62

Зеленые насаждения как главная составляющая экологической

инфраструктуры города

М.А. Соловьева^а, О.В. Игнатенко^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^а marinassoloveva@yandex.ru, ^б oksana.vignatenko@gmail.com

Ключевые слова: зеленые насаждения, озеленение, экологическая инфраструктура города, газозащита

В статье рассмотрены основные принципы формирования экологической инфраструктуры городов и критерии подбора породного состава городских зелёных насаждений. Охарактеризована роль зеленых насаждений в создании комфортной среды для проживания и досуга населения. Приведены примеры древесных пород, обладающих высокими газопоглотительными свойствами. Отмечена проблема неравномерной обеспеченности древесным покровом территории крупных городов Российской Федерации, особенно в их центральной части. Рассмотрен план озеленения города Братска на период до 2026 года. Затронуты вопросы эффективности пылезадержания и газопоглощения, которая зависит от ширины и густоты насаждений, наличия кустарника в нижнем ярусе, ассортимента древесно-кустарниковых пород.

Формированию экологической инфраструктуры отводится приоритетная роль в современном градостроительстве. Главной составляющей экологической инфраструктуры является система городских зелёных насаждений. Наряду с мерами, направленными на снижение выбросов загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников и оптимизацию транспортных потоков, важным инструментом регулирования и улучшения качества городской среды является создание сбалансированной системы «зеленой» инфраструктуры города (инфраструктуры городского озеленения).

В мировой практике выделяют основной набор элементов экологического каркаса города:

- равномерно распределенные крупные городские парки;
- «зелёный пояс» города;
- «зелёные клинья», соединяющие пригородные зеленые территории и городской центр;
- «зелёные капилляры» внутригородской застройки;
- «водно-зеленый диаметр» вдоль рек.

Чтобы охарактеризовать озелененные территории в городах, традиционно используют понятие «зеленые насаждения», под которыми подразумевается «совокупность древесной, кустарниковой и травянистой растительности на определённой территории».

В работе рассмотрены основные принципы формирования экологической инфраструктуры городов и критерии подбора породного состава городских зелёных насаждений.

Главные функции зеленых насаждений на селитебной территории: санитарно-гигиеническая, рекреационная, структурно-планировочная, декоративно-художественная.

Система зеленых насаждений города – это взаимоувязанное, равномерное размещение городских насаждений, предусматривающее связь с загородными насаждениями. Современная теория градостроительства содержит понятие о системе озелененных территорий, основное назначение которых – способствовать созданию комфортной среды для проживания и досуга населения:

- улучшение микроклимата (уменьшение эффекта «острова тепла»);
- защита от ветра;
- снижение уровня загрязнения воздуха пылью и газами;
- снижение уровня шума;
- поддержание биоразнообразия городских животных и растений;
- формирование благоприятных условий для рекреации.

К экологической инфраструктуре города относятся не только парки, бульвары и набережные. Это также озелененные территории дворов, школ, больниц, линий электропередач и других инженерно-технических зон, просто незастроенные и не покрытые асфальтом или иными искусственными покрытиями городские территории.

По данным [4], от 16 до 61 % территории 15 крупнейших городов РФ занято древесными растениями. В «безлесных» по природным условиям Волгограде и Омске доля участков с древесной растительностью самая низкая (16 и 18 %, соответственно), а в «лесных» Екатеринбурге и Перми – самая высокая (58,8 и 61,3 %).

Согласно данным генеральных планов, в городах душевая обеспеченность озелененными территориями колеблется от 4 до 135 м² [4].

В Российской Федерации доля древесного покрова в площади города не оговаривается специальными планировочными нормами. Регламентировался только показатель уровня озелененности территории застройки, который должен быть не менее 40 % [4].

В городском управлении часто применяются ключевые индикаторы обеспеченности зелеными пространствами: 1) доля территории района, занятая зелеными насаждениями; 2) доступность зеленой территории; 3) доля озелененных территорий в пределах заданного расстояния от места проживания или работы [1].

Наличие зеленых насаждений влияет на благополучие горожан (снижает температуру в городе, улучшает состояние атмосферы, воды и почвы, минимизирует световое загрязнение, позволяет удовлетворять потребность человека в природном окружении и др.), определяя привлекательность городов или отдельных районов. Зеленые зоны повышают ценность территории вокруг, увеличивая стоимость городской недвижимости благодаря близости к зеленым насаждениям в среднем на 12% (в отдельных случаях до 64%) [1].

Пыле- и газозащитные функции зелёных насаждений имеют огромное значение в промышленных городах. Эффективность пылезадержания и газопоглощения зависит от ширины и густоты насаждений, наличия кустарника в нижнем ярусе, ассортимента древесно-кустарниковых пород и т. д. Максимальная эффективность достигается в многорядных полосах древесно-кустарниковых насаждений высотой 15-20 м, полнотой 0,7-1 и шириной 50 м. Большую роль в повышении эффективности защитных насаждений играет их объёмно-планировочная структура. Она должна способствовать рассеиванию и отводу газообразных выбросов и взвешенных веществ. Это достигается чередованием открытых и закрытых пространств, формированием аэродинамических коридоров «выдувания» с применением лесных полос рядовой и ажурной конструкции ярусной структуры, размещённых через 20-40 м [3].

Эффективность газозащиты существенно зависит от пород деревьев: сосняк на расстоянии 25 м снижает концентрацию газообразных веществ на 40 %, а на расстоянии 50 м – до 50 %; березняк на таких же расстояниях даёт снижение на 20 и 25 %, соответственно. Также и по пылезащитным свойствам сосняк на 20-25 % превосходит берёзовые посадки [3]. Породы, обладающие лучшими газопоглощающими свойствами, - осина обыкновенная, берёза бородавчатая, дуб черешчатый, липа мелколистная, сосна обыкновенная, ель колючая, пихта сибирская, кедр, лиственница сибирская, сирень.

Кроны елей на 1 га задерживают в год до 32 т пыли, сосны - до 36 т, дуба - до 56 т, бука - до 63 т. В течение вегетационного периода деревья уменьшают запыленность воздуха на 42 %. Наилучшие пылезащитные свойства у вяза и сирени [5].

В зависимости от величины города, его народнохозяйственного профиля, плотности застройки, природно-климатических особенностей, породный состав насаждений будет различным. В крупных промышленных центрах, где создается наибольшая угроза санитарному состоянию воздушного бассейна, для оздоровления городской среды в окрестностях заводов рекомендуется высаживать клён американский, иву белую, тополь канадский, крушину ломкую, казацкий и виргинский можжевельник, дуб черешчатый, бузину красную. Исследования показали, что тополь бальзамический является наилучшим «санитаром» в зоне сильной постоянной загазованности [2].

Эффект снижения уровня звука в зелёных насаждениях зависит от характера, породы деревьев и кустарников, времени года и других факторов. Максимальный шумозащитный результат

может быть получен при использовании насаждений с высоким удельным весом зелёной массы при правильном размещении их в конструкции. Плотные, сомкнутые по вертикали насаждения способны снизить уровень шума на 15÷18 дБ. При этом высота деревьев должна быть не ниже 7 м, общая ширина полосы порядка 10÷15 м. По степени шумозащитной эффективности различные насаждения располагаются в следующем убывающем порядке: сосновые, еловые, кустарниковые, лиственные деревья [3].

Для крупных промышленных городов РФ характерна проблема неравномерной обеспеченности древесным покровом, особенно в их центральной части [4]. Существующие нормативы определяют озелененные территории как «часть территории природного комплекса, на которой располагаются природные и искусственно созданные садово-парковые комплексы и объекты – парк, сад, сквер, бульвар; территории жилых, общественно-деловых и других территориальных зон, не менее 70 % поверхности которых занято зелеными насаждениями и другим растительным покровом» (согласно своду, правил «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений»). Это определение не включает такие важные черты экологического каркаса как связность, целостность, иерархичность зеленых элементов, которые позволят из отдельных деревьев и кустарников создать именно каркас, имеющий средостабилизирующее значение.

Современные требования к озеленению в градостроительстве включают:

1. *Создание целостного экологического каркаса.*

2. *Укрупнение массивов зелёных насаждений.* В городе целесообразно вводить массивы зеленых насаждений шириной свыше 0,5 км, которые расчленят городскую застройку на районы площадью около 1000 га. Исследователи считают, что в системе озеленения крупного города обязательно должны существовать зеленые массивы площадью не менее 50÷100 га, которые обеспечивают приемлемые условия роста деревьев и кустарников.

3. *Озеленение промышленных и транспортных территорий.* В городах со значительными источниками загрязнения необходимо использовать научно обоснованные схемы размещения и организации санитарно-защитных зон, проводить озеленение промышленных и транспортных территорий.

При выборе древесных пород для озеленения необходимо учитывать природно-климатические особенности территории (температура, уровень осадков, продолжительность вегетационного периода), тип и состояние почвы, газоустойчивость и поглотительные свойства растений.

По степени устойчивости к загрязняющим веществам растения подразделяют на следующие категории: устойчивые, среднеустойчивые и неустойчивые (чувствительные) растения.

Некоторые газоустойчивые породы, которые могут быть рекомендованы для городских условий: тополь канадский, тополь бальзамический, липа мелколистная, клен ясенелистный, ель колючая, туя западная, лиственница сибирская, клён татарский, сирень венгерская, сирень обыкновенная, карагана древовидная, калина обыкновенная [2,5].

К древесным породам, чувствительным к уровню загрязнения атмосферного воздуха, относятся пихта, ель обыкновенная, сосна обыкновенная, берёза повислая, ясень обыкновенный [2].

Город Братск является крупным промышленным центром Восточной Сибири. Зелёные насаждения г. Братска представлены довольно узким кругом древесных растений: тополь бальзамический, вяз приземистый, яблоня сибирская, сосна обыкновенная, спирея иволистная, желтая акация (карагана древовидная). Встречаются такие виды, как ива козья, рябина сибирская, жимолость, черемуха обыкновенная, калина, шиповник, боярышник, дуб, клен ясенелистный, лиственница сибирская, облепиха, сирень обыкновенная, бузина красная, кизильник, осина, вишня, голубая ель. Основную долю в породном составе городских насаждений составляет тополь бальзамический.

В 2022 году был разработан и принят перспективный план озеленения города Братска на период до 2026 года. Документ был подготовлен на основании масштабного обследования состояния зеленых насаждений на территориях общего пользования. Согласно разработанного плана, на территории города Братска необходимо снести 4786 аварийных деревьев, посадить 7637

деревьев и свыше 41 тыс. кустарников. Для посадки будут использованы 14 пород деревьев: тополь серебристый, тополь пирамидальный, рябина обыкновенная, вяз приземистый, берёза Эрмана, берёза пушистая, сосна обыкновенная, боярышник, яблоня сибирская, пихта сибирская, черёмуха Маака и др., а также 15 пород кустарников: жимолость татарская, лапчатка кустарниковая, можжевельник сибирский, дёрн белый, кизильник блестящий, рябинник рябинолистный, сирень амурская и др.

Актуальной задачей является введение градостроительного регулирования, жестко нормирующего зеленые пространства в городах. В этой связи пересмотру подлежат проекты комплексного освоения территорий. Важность решения задачи устойчивого развития городов требует интеграции управления развитием зеленых пространств в систему городского управления (причем вся «зеленая» инфраструктура должна рассматриваться как единый комплекс) [2].

Литература

1. Бобылев С. Н., Завалеев И.С., Завалеева А. И., Ховавко И. Ю. Развитие «зеленой» инфраструктуры в городах//Научные исследования экономического факультета. Электронный журнал. 2022. Т. 14. Вып. 3 (45). С. 48-61.
2. Вронский В.А. Прикладная экология. Ростов-н/Д.: Феникс, 1996. 512 с.
3. Григорьев В.А., Огородников И.А. Экологизация городов в мире, России, Сибири. Аналит. обзор // ГПНТБ СО РАН. Новосибирск, 2001. 177 с. (Сер. Экология. Вып. 63).
4. Климанова О.А., Колбовский Е.Ю, Илларионова О.А. Экологический каркас крупнейших городов Российской Федерации: современная структура, территориальное планирование и проблемы развития//Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2018. Т.63. Вып.2. С. 127-146.
5. Мамин Р.Г. Урбанизация и охрана окружающей среды в Российской Федерации. М.: РЭФИА, 1995. Ч.1. 80 с. Ч.2. 60 с.

Green spaces as the main component of the ecological infrastructure of the city

M.A. Solovyova^a, O.V. Ignatenko^b

Bratsk State University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^a marinassoloveva@yandex.ru, ^b oksana.vignatenko@gmail.com

Keywords: green spaces, landscaping, ecological infrastructure of the city, gas protection

The article discusses the basic principles of the formation of the ecological infrastructure of cities and the criteria for selecting the breed composition of urban green spaces. The role of green spaces in creating a comfortable environment for the living and leisure of the population is characterized. Examples of wood species with high gas-absorbing properties are given. The problem of uneven provision of tree cover on the territory of large cities of the Russian Federation, especially in their central part, is noted. A greening plan for the city of Bratsk for the period up to 2026 has been considered. The issues affected are the efficiency of dust retention and gas absorption, which depends on the width and density of plantations, the presence of shrub in the lower tier, and the assortment of woody and shrubby species.

УДК 504.06

Экологическая безопасность утилизации промышленных отходов филиала ТЭЦ-6 ООО «Байкальская энергетическая компания»

Д.А. Сягов^a, М.А. Варданян^b

Братский Государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^asyagov98@bk.ru; ^bcro@brstu.ru

Ключевые слова: экологическая безопасность, промышленные отходы, утилизация, золошлаковые отходы (ЗШО), технологии сухого золоудаления

В данной статье рассмотрены вопросы экологической безопасности утилизации промышленных отходов филиала ТЭЦ-6 ООО «Байкальская энергетическая компания». Выявлены как положительные аспекты, так и отрицательные стороны, имеющие место при обращении с отходами. Проведен обзор видов образующихся отходов по степени опасности для окружающей среды. Установлено, что предприятие осуществляет определенные мероприятия по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, в частности, в рамках внедрения «технологии сухого золоудаления» и безопасной для окружающей среды утилизации отходов I - V классов опасности.

Согласно [7], процесс обращения с отходами (жизненный цикл отходов) включает в себя следующие этапы: образование, накопление и временное накопление, первичную обработку (сортировку, дегидратацию, нейтрализацию, прессование, тарирование и др.), транспортировку, вторичную переработку (обезвреживание, модификацию, утилизацию, использование в качестве вторичного сырья), складирование, захоронение и сжигание.

Обращение с каждым видом отходов зависит от его происхождения, агрегатного состояния, физико-химических свойств субстрата, количественного соотношения компонентов и степени опасности. Актуальность безопасного обращения с отходами обусловлена не только необходимостью соблюдения экологических норм, но и растущими потребностями общества к предприятиям с точки зрения их ответственности за состояние окружающей среды (ОС). В условиях глобальных изменений климата и ухудшения экологической ситуации в мире, энергетические предприятия должны не только минимизировать негативное воздействие на (ОС), но и активно участвовать в разработке и внедрении инновационных решений, направленных на улучшение экологической безопасности [1,2].

Цель данной работы – изучить вопросы экологической безопасности при обращении с промышленными отходами на ТЭЦ-6 ООО «Байкальская энергетическая компания» (далее – ТЭЦ-6).

На ТЭЦ-6 реализация требований Федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» осуществлена в Проекте нормативов образования отходов и лимитов на их размещение. Согласно сведениям инвентаризации, на предприятии образуется 61 вид отходов общей массой 116697,418 т/год [9]. Большая часть отходов филиала (в % по массе) относится к V классу опасности – 99,75 %, IV – 0,21 %, III – 0,04 %, наименьшее количество приходится на II и I классы, соответственно 0,001 и 0,003 %.

Из диаграммы соотношения видов отходов по классам опасности (рис.1) следует, что 26 (43 %) видов относится к V классу опасности, IV классу – 19 (31 %), III классу– 13 (21 %), II классу – 2 (3 %) и I классу – 1 (2 %) вид промышленных отходов.

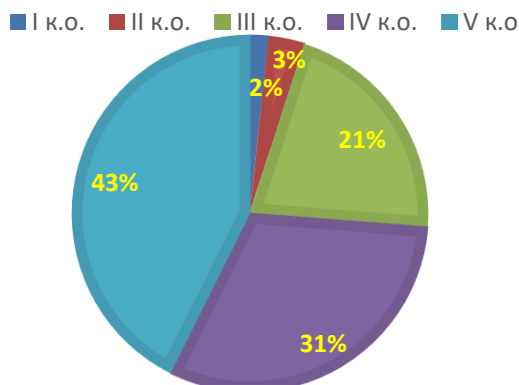


Рис. 1. Соотношение видов отходов по классам опасности, (в %) от их общего числа

Временное накопление (хранении) указанных отходов на предприятии допускается сроком не более чем одиннадцать месяцев. Вывоз отходов специализированной компанией с последующей их передачей для утилизации и обезвреживания производится по мере формирования транспортной партии, но не реже одного раза в 11 месяцев. При организации мест временного хранения (накопления) отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности [6].

Собственных объектов конечного размещения и хранения отходов на балансе учреждения нет. Организованная на территории предприятия система их сбора, временного хранения и транспортирования состоит из следующих звеньев (на примере нескольких видов отходов):

- сбор отработанных светодиодных ламп в закрытом помещении, в коробках;
- сбор отработанных ртутных ламп в герметичном закрытом контейнере;
- сбор отработанных ламп накаливая в герметичном открытом контейнере;
- перегрузка ТБО и ТКО в металлические контейнеры;
- вывоз ТБО и ТКО специализированной организацией согласно договору для дальнейшего захоронения на полигоне ТБО/ТКО;
- вывоз отработанных ламп специализированной организацией – согласно договору для дальнейшего обезвреживания;
- вывоз отходов бумаги, картона – согласно договору для дальнейшей переработки;
- вывоз отработанных масел, отходов автотранспорта – согласно договору для дальнейшего обезвреживания/утилизации.

Объемы утилизации промышленных отходов предприятия приведены на рис. 2. На обезвреживание передается – 3 вида отходов в количестве 2,113 т/год. Из них:

- I класса опасности – 1 вид в количестве 1,544 т/год;
- II класса опасности – 2 вида в количестве 0,569 т/год;

На утилизацию передается – 27 видов отходов в количестве 518,56 т/год. Из них:

- III класса опасности – 13 видов в количестве 43,451 т/год;
- IV класса опасности – 7 вида в количестве 1,402 т/год;
- V класса опасности – 7 видов в количестве 473,707 т/год.

На захоронение передается – 27 вида отходов в количестве 2364,04 т/год. Из них:

- IV класса опасности – 12 видов в количестве 241,297 т/год;
- V класса опасности – 15 видов в количестве 2122,743 т/год.

3 вида отходов V класса опасности утилизируется самостоятельно на предприятии (пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные; опилки натуральной чистой древесины; полипропиленовая тара незагрязненная) в количестве 6,607 т/год и 1 вид отхода V класса опасности размещается на золошлакоотвале в количестве 113906,53 т/год.

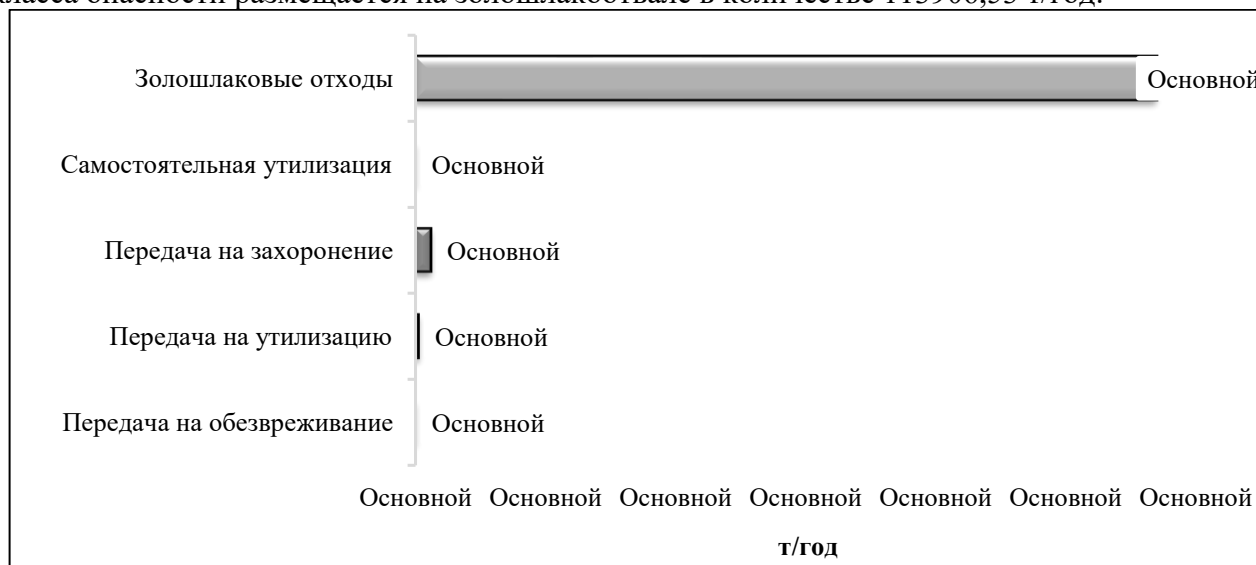


Рис. 2. Объемы утилизации промышленных отходов, т/год

Анализ объемов утилизации отходов (рис.2) позволяет сделать вывод о том, что на обезвреживание, утилизацию и захоронение передается их незначительное количество, а большая часть, в основном представленная ЗШО, отправляется на золошлакоотвал для дальнейшего накопления.

Для реализации безопасного обращения с указанными отходами рекомендуются наилучшие доступные технологии:

- а) *для утилизации золы и шлака*
 - переработка в строительные материалы: зола и шлак, образующиеся в процессе сжигания угля, могут использоваться в производстве бетона, асфальта и других строительных материалов;
 - захоронение: в случае невозможности переработки, зола может быть помещена на специализированные полигоны, соответствующие экологическим стандартам [3,9];
- б) *для утилизации отработанных масел*
 - переработка: отработанные масла собираются и передаются на переработку, где они могут быть очищены и использованы повторно;
 - безопасная утилизация: в случае невозможности переработки, масла утилизируются на специализированных предприятиях с соблюдением всех экологических норм;
- в) *для энергетической утилизации*
 - сжигание отходов: в некоторых случаях возможно сжигание определенных видов отходов для получения энергии, что позволяет уменьшить объем отходов и одновременно генерировать электроэнергию [4,5];
- г) *для вторичного использования*
 - вторичная переработка материалов: металлы, пластики и другие материалы, используемые в производственных процессах, могут быть собраны и переработаны для повторного использования;
 - создание вторичных продуктов: например, использование старого оборудования или его частей для создания новых изделий [6,8];
- д) *для внедрения эко- технологий*
 - зеленые технологии, минимизирующие отходы на этапе проектирования и производства, например, замена традиционных ресурсов на экологически чистые альтернативы;
 - замкнутый цикл производства: создание системы, в которой отходы одного процесса становятся сырьем для другого [4, 5];
- е) *для системы мониторинга и отчетности*
 - контроль за отходами: внедрение систем мониторинга для отслеживания объемов отходов и их переработки, что позволяет оптимизировать процессы;
 - отчеты о воздействии на окружающую среду: публикация регулярных отчетов о состоянии окружающей среды и результатах утилизации отходов [3,4].

На ТЭЦ-6 внедрены и применяются технологии, направленные на минимизацию негативного воздействия отходов предприятия на окружающую среду.

Важнейшей из них, с точки зрения безопасного обращения с отходами, является «технология сухого золоудаления», требующая значительных энергетических затрат, но эффективно удаляющая золошлаковые отходы. Её преимущества:

- улучшение экологической обстановки в районе размещения теплоэлектростанции;
- отсутствие необходимости расширения золоотвала, вследствие чего не нужно будет вырубать леса;
- снижение водопотребления электростанцией в целом;
- увеличение срока заполнения золоотвала в несколько раз;
- снижение себестоимости производства электроэнергии за счет ощутимого уменьшения удельной себестоимости удаления золошлаков;
- увеличение объема реализации золошлаков за счет создания возможности отгрузки сухой золы и шлака с требуемыми потребительскими свойствами в объеме спроса.

Важно отметить, что использование «технологии сухого золоудаления» одновременно снижает выбросы в атмосферу до 20 %. Кроме того, организация раздельного сбора золы и шлака из систем удаления ЗШО энергетических котлов ТЭЦ-6 играет ключевую роль в дальнейшей успешной их утилизации [8]. Система закрытого водооборота в системе золошлакоудаления способствует экономии свежей воды на 35% и снижению нагрузки на водоем. Однако «фильтрация» воды из золоотвала без создания «противофильтрационного» экрана приводит в отдельных случаях к повышению уровня грунтовых вод и заболачиванию прилегающей территории, что представляет собой конкретную задачу, требующую дальнейшего решения с целью повышения экологической и экономической эффективности «сухой» технологии золоудаления.

Еще одно направление – переработка крупнотоннажных золошлаковых отходов предприятия, объемы ежегодного накопления которых приведены в таблице 1 [6].

Таблица 1

Объемы образования ЗШО на филиале ТЭЦ-6 (2021-2024 гг), т/год

Название отхода	Периоды, г			
	2021	2022	2023	2024
ЗШО (т/год)	93381	93741	103663	113806,53

Указанный отход в объеме 60 % передается на утилизацию сторонним организациям, что превышает средний отраслевой показатель – 50 %. Это свидетельствует о безопасном использовании отходов ЗШО в качестве вторичных материальных ресурсов. Тем не менее, для полного соответствия требованиям в области экологии необходимо дальнейшее совершенствование методов утилизации ЗШО и внедрение инновационных решений, направленных на минимизацию экологического вреда, оказываемого золоотвалами.

Таким образом, изучены вопросы экологической безопасности ТЭЦ-6 ООО «Байкальская энергетическая компания». Выявлены как положительные аспекты, так и отрицательные стороны, имеющие место в процессе их утилизации. Установлено, что предприятие осуществляет определенные мероприятия по минимизации негативного воздействия на окружающую среду, в частности, в рамках внедрения «технологии сухого золоудаления» и безопасной для окружающей среды утилизации отходов I - V классов опасности.

Литература

1. Об экологической модернизации ТЭЦ-6 | Новости Братска// - URL: <https://new-bratsk.ru/archives/62403/> (дата обращения 22.03.2025 г).
2. Оценка влияния режимных факторов на образование вредных выбросов от котлов ТЭЦ-6. - URL: <https://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/31251/> (дата обращения 27.03.2025 г).
3. Пути повышения экологичности тепловых электростанций. - URL: <https://scienceforum.ru/2018/article/2018002545/> (дата обращения 20.03.2025 г).
4. Применение новых технологий для улучшения экологических показателей теплоэлектростанций (ТЭЦ). - URL: <https://apni.ru/article/10512-primenenie-novyh-tehnologij-dlya-uluchsheniya-ekologicheskikh-pokazatelej-teploelektrocentralej-tec/> (дата обращения 26.03.2025 г).
5. Проблемы загрязнения окружающей среды при работе ТЭЦ. - URL: <https://essebot.ru/ai-project/problemny-zagryazneniya-okruzhayushhej-sredy-pri-rabote-tecz/> (дата обращения 22.03.2025 г).
6. Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР). Филиал ООО «Байкальская энергетическая компания» ТЭЦ-6 в г. Братске. - 2023. - 205 с.
7. СанПин 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемиологических (профилактических) мероприятий». - URL: https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/SP2.1.3684-21_territorii.pdf/ (Дата обращения 30.03.2025)
8. Шишелова Т.И., Самусева М.Н. Мониторинг золоотвалов ТЭЦ и пути снижения их негативного влияния на окружающую среду // Успехи современного естествознания. - 2005. - № 9. - С. 65–66.

9. Экологическая безопасность теплоэнергетического комплекса. - ULR: <https://www.eprussia.ru/teploenergetika/15/169.htm/> (дата обращения 05.04.2025 г).

Environmental safety of industrial waste disposal at the branch of CHPP-6 of Baikal Energy Company LLC

D.A. Syagov^a, M.A. Vardanyan^b, I.I. Ivanenko^c

^{a, b} Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russia

^c PAO Novatek, Prosveshcheniya Ave., 85, Saint Petersburg, Russia

^asyagov98@bk.ru; ^bcpo@brstu.ru.

Keywords: environmental safety, industrial waste, disposal, ash and slag waste (ASW), dry ash removal technologies

This article examines the issues of environmental safety of industrial waste disposal at the branch of CHPP-6 of Baikal Energy Company LLC. Both positive and negative aspects of waste management have been identified. A review of the types of waste generated by the degree of danger to the environment has been conducted. It has been established that the enterprise is implementing certain measures to minimize the negative impact on the environment, in particular, within the framework of the implementation of "dry ash removal technology" and environmentally safe disposal of waste of I - V hazard classes.

УДК 504

Анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности России

Л.Д. Шоабибуллоева^a, В.А. Никифорова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^alatifsulton@bk.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru

Ключевые слова: пожары; лесные пожары; Иркутская область

В статье проведен анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности России. Рассмотрены статистические показатели ФГИС «ФБД «Пожары»: количество пожаров, ед.; количество погибших людей, чел.; количество в травмированных людей, чел.; прямой ущерб, тыс. руб. Представлена динамика основных показателей обстановки с пожарами за 2017-2021 гг., указывающая на тенденцию к увеличению. Определены за 2021 год наибольшие площади, пройденные лесными пожарами: Уральский Федеральный Округ (31%), Дальневосточный Федеральный Округ (24%), Сибирский Федеральный Округ (19%). Показана характеристика лесных пожаров как неконтролируемого распространения огня по лесному массиву и проанализирована их динамика на территории РФ, позволяющие выделить основные и дополнительные причины возникновения лесных пожаров на территории Иркутской области.

Актуальность рассматриваемой темы связана с тем, что среди многих экологических проблем современности особое место занимает деградация и гибель объектов планеты под влиянием антропогенного фактора.

Пожарная опасность является особым видом опасности, который может привести к значительным людским потерям и к большому материальному ущербу

Рост числа пожаров и материальных потерь от них приводит к замедлению экономического развития отдельных регионов и других элементов национальной экономики [1].

Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2025

По мнению Л.К. Исаевой «опасность природных пожаров связана с тем, что в стране ежегодно происходит от 12 до 37 тыс. пожаров и уничтожается от 400 до 4 млн. га леса. Ущерб от лесных пожаров достигает 470 млн. долларов в год, как это было в 1998 г. Известно, природные пожары сопровождаются значительными выбросами парниковых газов (CO₂, CH₄), токсичных и канцерогенных химических соединений. Например, в 2020-2021 гг. эмиссия продуктов горения при лесоторфяных пожарах составила 600 млн. т [4].

Целью работы является проведение анализа динамики пожаров в городах и сельской местности России.

В качестве материала для исследования мы взяли ежегодную отчетность ФГИС «ФБД «Пожары» (ведомственная статистика МЧС России) и данные собственных исследований. Обращает на себя внимание тот факт, что ФГИС «ФБД «Пожары» (ведомственная статистика МЧС России) отражает следующие показатели:

- кол-во пожаров, ед.;
- кол-во погибших людей, чел.;
- кол-во травмированных людей, чел.;
- прямой ущерб, тыс. руб.

Динамика основных показателей обстановки с пожарами за 2017-2021 гг. представлена в таблице 1[5].

Таблица 1

Динамика основных показателей обстановки с пожарами за 2017-2021 гг.

Наименование показателя	2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6
Количество пожаров, ед.	132844	131840	471426	439306	390764
+/- к предыдущему году, %	-4,8	-0,8	257,6	-6,8	-11,0
В том числе: в городах, ед.	78408	76661	265731	233766	215329
+/- к предыдущему году, %	-5,1	-2,2	246,6	-12,0	-7,9
в сельской местности, ед.	54436	55179	205695	205540	175435
+/- к предыдущему году, %	-4,2	1,4	272,8	-0,1	-14,6
Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. р.	13767378	15517156	18170365	20876301	16248694
+/- к предыдущему году, %	2,60	12,71	17,10	14,89	-22,17
В том числе: в городах	8917673	9488389	12174335	13905814	9763009
+/- к предыдущему году, %	26,8	6,4	28,3	14,2	-29,8
в сельской местности	4849705	6028767	5996030	6970487	6485685

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
+/- к предыдущему году, %	-24,1	24,3	-0,5	16,3	-7,0
Количество погибших при пожарах людей, чел.	7816	7909	8559	8310	8471
+/- к предыдущему году, %	-10,7	1,2	8,2	-2,9	1,9
В том числе: в городах	3795	3852	4312	4256	4482
+/- к предыдущему году, %	-12,2	1,5	11,9	-1,3	5,3
в сельской местности	4021	4057	4247	4054	3989
+/- к предыдущему году, %	-9,2	0,9	4,7	-4,5	-1,6
Количество травмированных при пожарах людей, чел.	9355	9642	9461	8419	8397

+/- к предыдущему году, %	-5,6	3,1	-1,9	-11,0	-0,3
В том числе: в городах	6332	6655	6286	5511	5528
+/- к предыдущему году, %	-5,8	5,1	-5,5	-12,3	0,3
в сельской местности	3023	2987	3175	2908	2869
+/- к предыдущему году, %	-5,0	-1,2	6,3	-8,4	-1,3

Отметим, что общее количество пожаров (ед.) по РФ с 2017 имеет тенденцию к увеличению, а именно количество пожаров в 2017 составляло более 133 тыс. ед., а в 2021 году более 390 тыс. ед. Вместе с тем следует подчеркнуть, что суммы прямого материального ущерба от пожаров характерны для периода с 2020 по 2021 гг. и составляют 20876301 тыс.р.

За 2021 год наибольшая площадь была пройдена лесными пожарами в Уральском Федеральном Округе (31 %), 24% приходится на Дальневосточный Федеральный Округ и 19% на Сибирский Федеральный Округ (рис.1) [5].

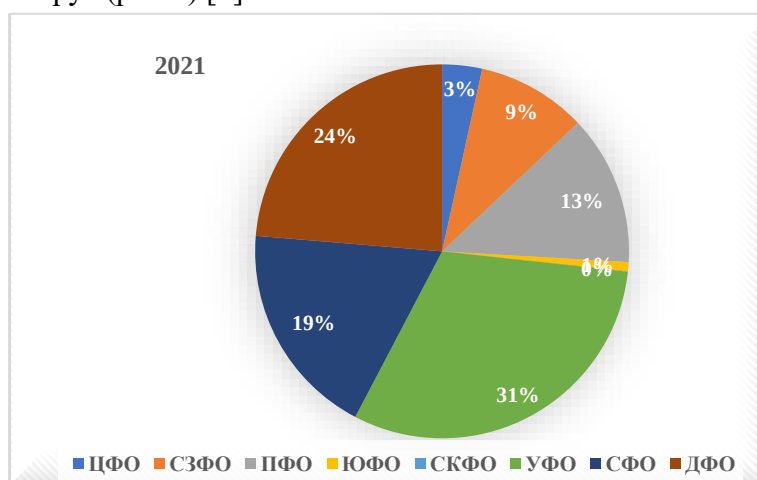


Рис.1. Анализ динамики числа пожаров по субъектам Российской Федерации за 2021гг

Далее уместно обратить внимание на лесные пожары. Лесной пожар представляет неконтролируемое распространение огня по лесному массиву. В любой ситуации даже небольшое возгорание может перерасти в стихийное бедствие.

В настоящее время вероятность возгорания и масштабного распространения огня из-за природных факторов не превышает 20 %, большинство лесных пожаров спровоцировано деятельностью людей.

Острота данной проблемы обуславливает необходимость мониторинга состояния древесной растительности в зоне антропогенной нагрузки.

Ежегодно многочисленные лесные пожары охватывают большую территорию России. Каждый год в России регистрируется от 9 тысяч до 35 тысяч лесных пожаров, охватывающих площадь от 500 тысяч до 3,5 миллионов гектаров. Сравнительная характеристика динамики лесных пожаров за последние 5 лет на территории Российской Федерации с 2018-2022 гг. предоставлена на рисунке 2.



Рис.2. Динамика лесных пожаров на территории РФ за 2018 – 2022 гг

Анализ рисунка 2 указывает на стремительный рост лесных пожаров. Отмечено, что крупные лесные пожары, на долю которых приходится до 90 % выгоревшей площади, возникают на фоне массовых пожаров в экстремально пожароопасные сезоны.

Анализ причин возникновения лесных пожаров на территории Иркутской области показывает, что в 2020-2021 гг. основными причинами являлись [2,3]:

- неосторожное обращение граждан с огнём (35-68%);
- от грозových разрядов (40÷50%);
- переход лесных пожаров с земель иных категорий (11÷15%).

Обращает на себя внимание следующие причины возникновения лесных пожаров в регионе:

- от сельскохозяйственных палов;
- от замыкания ЛЭП;
- от возгораний в полосе отвода железных дорог;
- переход лесных пожаров через границу;
- прочие причины.

В заключении необходимо отметить - лесные пожары уменьшают прирост деревьев, ухудшают состав леса, уничтожают кормовую базу диких животных, гнездовья птиц нарушают связи корней с почвой, усиливают буреломы.

Литература

1. Герасимов А. А., Сон Э. Г., Гурков А. С. Экономическая оценка народнохозяйственных потерь от пожаров. М.: ВНИИПО, 2021. С. 208-212.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2020 году». Иркутск: ООО «Мегапринт», 2021. 307 с.
3. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2021 году». – Ижевск: ООО «Принт», 2022 г. – 252 с.
4. Исаева Л. К. Экологические аспекты пожаров в России // Пожарная безопасность. 2019. № 3. С. 81-92.
5. Пожары и пожарная безопасность в 2021 году: статист. сб. Балашиха: П 46 ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. 114 с.

Analysis of the situation with fires in cities and rural areas of Russia

L.D. Shoabibulloeva^a, V.A. Nikiforova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^alatifsulton@bk.ru, ^bnikiforovabr@mail.ru

Keywords: fires; forest fires; Irkutsk region

The article analyzes the fire situation in cities and rural areas of Russia. The statistical indicators of the Federal State Information System "Fires": number of fires, units; number of fatalities, people; number of injured people, people; direct damage, thousand rubles. The dynamics of the main indicators of the fire situation for 2017-2021 are presented, indicating an upward trend. The largest areas affected by forest fires were determined for 2021: the Ural Federal District (31%), the Far Eastern Federal District (24%), and the Siberian Federal District (19%). The characteristics of forest fires as an uncontrolled spread of fire through a forest area are shown and their dynamics on the territory of the Russian Federation are analyzed, allowing us to identify the main and additional causes of forest fires in the Irkutsk Region.

Современные технологические машины и оборудование

УДК 658

Исследование методов повышения износостойкости деталей лесозаготовительных машин

М.В. Бойцов^а, Д.А. Кузьмин, В.А. Иванов^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

^аmaksim263@gmail.com, ^бivanovva55@mail.ru

Ключевые слова: идентификация дефектов, лесозаготовительные машины, износостойкость деталей

В данной статье проведен анализ методов повышения технического уровня новых высокоэффективных лесных машин, которые требуют проведения фундаментальных исследований на базе математического моделирования и применения современных численных методов. На основе исследований, ясно что для кардинального повышения точности расчетов нагруженности узлов машин необходимо наиболее подробно учитывать влияние природных условий на надежность и ресурс деталей машин. Одним из путей решения этой проблемы является разработка на физико-технических основах комплекта расчетных методик и прикладных программ, позволяющих добиться уточнения и уменьшения потребностей в запасных частях, ремонтах и технических обслуживании на стадиях проектирования и эксплуатации машины.

Повышение технического уровня и разработка новых высокоэффективных лесных машин требуют проведения фундаментальных исследований на базе математического моделирования и применения современных численных методов. Это позволяет на стадии проектирования машин добиться современного уровня по главным показателям качества (техническим, экологическим, эргономическим, безопасности эксплуатации и обслуживания и др). Всё это обеспечивает их конкурентоспособность и эффективную эксплуатацию. В современных условиях, проведение таких исследований требует разработки комплекса математических моделей, позволяющих с помощью вычислительной техники моделировать функционирование систем "машина-среда", устанавливать характер и степень влияния всей совокупности факторов, отражающих воздействие, как внешней среды на машину, так и конструктивных особенностей машины.

В последнее время особую важность для отечественных лесозаготовительных машин приобретают исследования связанные с оценкой прочности и усталостной долговечности элементов их металлоконструкций.

Под идентификацией дефектов и повреждений подразумевается отнесение неисправностей к определённому классу или виду (усталость, износ, деформация, фреттинг-коррозия и т.п.). Идентифицируя дефект или повреждение, зная его природу, специалист в дальнейшем может определить причины появления неисправности и степень её влияния на технологическую систему оборудования. Идентификация выявленных дефектов и повреждений осуществляется путём сравнения их характерных признаков с известными образцами или описаниями, которые для удобства пользования могут собираться и систематизироваться в иллюстрированных каталогах (рис. 1).

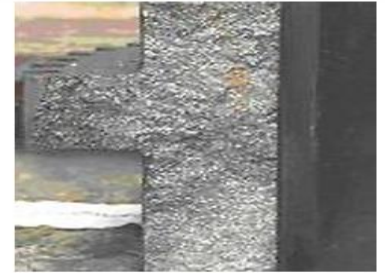
Внешний вид повреждения	Описание повреждения	Причины возникновения
	Осповидное выкрашивание ролика подшипника	Воздействие переменных нагрузок при напряжениях в материале, достигающих предела выносливости.
	Угловое смещение пятна контакта зубчатой передачи	Перекас валов редуктора. Несовпадение углов наклона зубьев шестерни и колеса.
	Хрупкое разрушение металла втулки зубчатой муфты	Перегрузка механизма. Низкое качество поковки. Неправильно выбранная марка стали.

Рис. 1. Пример каталога (базы данных) описаний неисправностей, дефектов и повреждений

Как известно для повышения износостойкости деталей используются лазерное легирование тонких поверхностных слоев металлов и сплавов, локальная поверхностная закалка сталей, лазерное упрочнение титановых сплавов путем оксидирования поверхностного слоя и снижение их наводороживания в процессе трения.

В процессе работы машины показатели изнашивания деталей и сопряжений не сохраняют постоянных значений.

В процессе приработки изменяются и макрогеометрические характеристики узла трения. При длительной приработке и высокой интенсивности изнашивания в этот период возможно образование зазоров, величина которых больше допустимого значения для данной пары трения (рис. 2).



Рис. 2. Износ ролика при трении о вал (лунки сверху)

Это приводит к росту давления и температуры в зоне контакта и снижает длительность периода установившегося изнашивания. Чем ближе исходная деталь по топографии поверхности трения и структуре поверхностных слоев к детали, работающей в условиях установившегося изнашивания, тем более высокой может быть ее долговечность. Период приработки необходимо проводить при сравнительно легких режимах нагружения (нагрузка, скорость скольжения, температура в зоне контакта).

Трибосопряжение — это две функционально связанные детали, например вал - втулка, два зубчатых колеса, между которыми существует трение. Трибосопряжение, согласно ЕСКД, может быть отнесено к сборочной единице или изделию, состоящему из двух составных частей.

Постепенное изнашивание сопрягаемых деталей сопровождается ростом зазоров, ухудшением условий смазки и усилением динамических нагрузок. Это вызывает неравномерный

износ материала по поверхности трения. Появляются макрогеометрические отклонения (овальность, конусность, волнистость и др.).

Рассмотренный материал показывает, что при дальнейшем нагружении макрогеометрические отклонения становятся причиной повышения интенсивности изнашивания. Часто этот период заканчивается катастрофическим изнашиванием и объемным разрушением деталей узла трения.

При определении основных требований к износостойкости материалов для большинства трибосопряжений исходят из того, что при изготовлении и эксплуатации узлов трения необходимо обеспечить (рис. 3.):

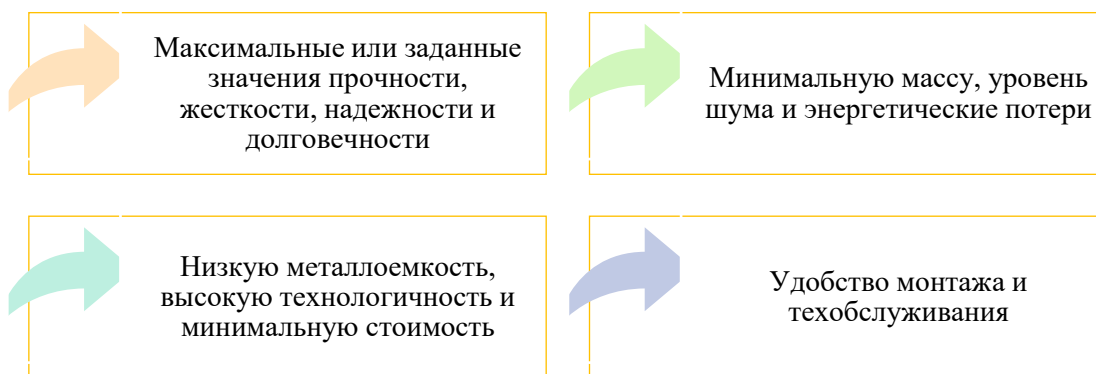


Рис. 3. Основные требования к износостойкости материалов

Нужно отметить, что, для кардинального повышения точности расчетов нагруженности узлов машин необходимо наиболее подробно учитывать влияние природных условий на надежность и ресурс деталей машин. Такой подход представляет собой возможность получения множества вариантов расчетного определения нормативов указанных потребностей в зависимости от уровня представления природных условий: район, область, Север, Центр, Урал, Сибирь, Дальний Восток. Одним из путей решения этой проблемы является разработка на физико-технических основах комплекта расчетных методик и прикладных программ, позволяющих добиться уточнения и уменьшения потребностей в запасных частях, ремонтах и технических обслуживании на стадиях проектирования и эксплуатации машины.

Литература

1. Анисимов Г.М., Кочнев А.М. Лесотранспортные машины: учебное пособие. СПб: изд-во Лань, 2009. - 448 с.
2. Белый А.В. Структура и методы формирования износостойких поверхностных слоев/А.В. Белый, Г.Д. Карпенко, Н.К. Мышкин. – М.: Машиностроение, 1991. – 208 с.
3. Жарков В. Я. Триботехническое материаловедение: учебное пособие / В. Я. Жарков. – Брянск: Изд-во БГТУ, 2005. –159 с.
4. Мрочек Ж. А. Прогрессивные технологии восстановления и упрочнения деталей машин: учебное пособие /Ж. А. Мрочек, Л. М. Кожуро, И. П. Филонов. – Минск: Технопринт, 2000. – 268 с.
5. Пилюшина Г.А. Повышение эффективности функционирования рабочих органов и трибосистем технологических машин лесного комплекса. – ULR: <https://www.dissercat.com/content/povyshenie-effektivnosti-funktsionirovaniya-rabochikh-organov-i-tribosistem-tekhnologicheskii/> (дата обращения 12.04.2025).

Investigation of methods of increasing the wear resistance of parts of logging machines

M.V. Boytsov^a, D.A. Kuzmin, V.A. Ivanov^b

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^amaksim263@gmail.com, ^bivanovva55@mail.ru

Keywords: defect identification, logging machines, wear resistance of parts

This paper analyzes the technical upgrading methods of new high-performance logging machines, which require fundamental research based on mathematical modeling and the application of modern numerical methods. Based on the studies, it is clear that in order to drastically improve the accuracy of machine node load calculations, it is necessary to consider in more detail the influence of natural conditions on the reliability and resource of machine parts. One of the ways to solve this problem is to develop on physical and technical grounds a set of calculation methods and application programs that allow to achieve refinement and reduction of spare parts, repairs and maintenance needs at the design and operation stages of the machine.

УДК 658

Исследование показателей долговечности и сохраняемости и характеристика отказов лесозаготовительных машин

М.В. Бойцов^a, Д.А. Кузьмин, В.А. Иванов^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

^amaksim263@gmail.com, ^bivanovva55@mail.ru

Ключевые слова: отказ, лесозаготовительные машины, долговечность, сохраняемость, работоспособность

В данной статье рассматривается анализ программы для определения долговечности и сохраняемости срока службы основных узлов машин и их восстановление до поломки. На основе исследований, ясно что для отказов, носящих случайный характер, появление которых может быть предсказано, как правило, только проведением углубленной диагностики машины, узла, агрегата, требуется применение для их устранения специальных инструментов, приборов, высокой квалификации ремонтных рабочих, надлежащего материального обеспечения. Таким образом, одним из основных направлений сохранения и поддержания машин в работоспособном состоянии является своевременное предупреждение отказов, предвидение возможного достижения структурных параметров их узлов и систем предельного значения, при котором эксплуатация машин становится экономически нецелесообразной.

Согласно данным многочисленных исследований, затраты времени на ремонт, вызванный отказом и износом деталей, составляют 15 %. Порядка 56 % поломок происходит по причине дефектов в изготовлении деталей, 42 % вызваны случайными причинами. Неисправности, возникшие по вине обслуживающего персонала, составляют максимум 15 % по вине оператора и 7 % – по вине механика.

Как правило, успешная работа лесозаготовительных предприятий, применяющих технику, связывается с хорошо налаженной системой технического обслуживания, наличием эффективных программ ТО и развитых систем связи.

Основой таких программ является определение долговечности и сохраняемости срока службы основных узлов машин и их восстановление до поломки.

Показателями долговечности и сохраняемости лесозаготовительных машин являются (рис. 1).

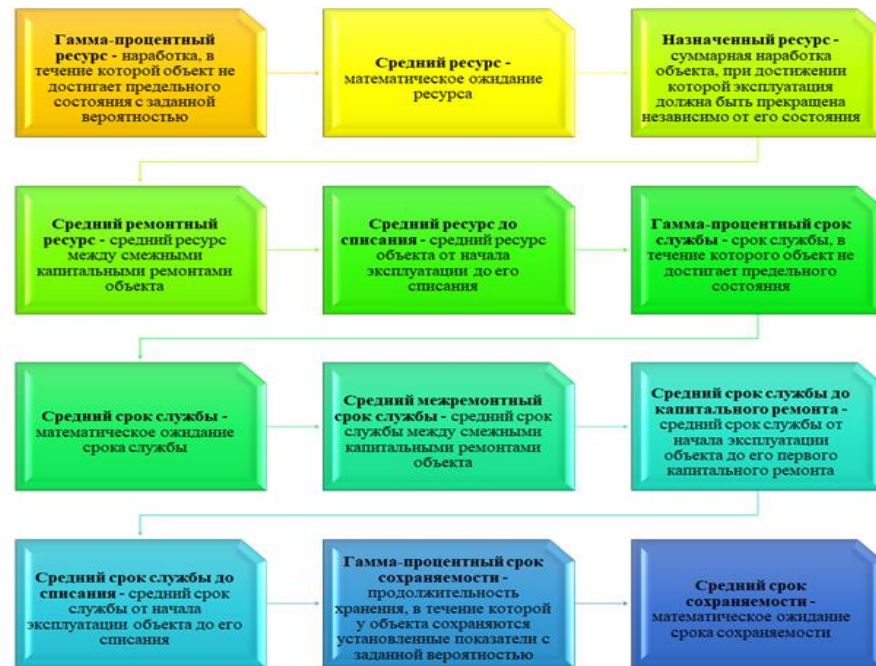


Рис. 1. Показатели долговечности и сохраняемости техники

Придавая важное значение качеству и своевременности проведения обязательных операций ТО, при современном уровне лесозаготовительной техники эксперты не исключают необходимости выполнения большого объема ремонтных работ по устранению отказов.

Отказы, носящие случайный характер, появление которых может быть предсказано, как правило, только проведением углубленной диагностики машины, узла, агрегата, требуют применения для их устранения специальных инструментов, приборов, высокой квалификации ремонтных рабочих, надлежащего материального обеспечения. Текущий ремонт — это наиболее трудоемкий и дорогостоящий из всех видов работ в технической эксплуатации лесозаготовительных машин и оборудования.

Во многом отказы узлов, гидроаппаратуры или правила эксплуатации и обслуживания зависят конкретно от типа техники. К примеру, харвестер — это сложная в техническом устройстве машина с автоматизированным управлением. Ее главный элемент — харвестерная головка. Поскольку даже малейшие неисправности могут нарушить работу таких операций как удаление сучьев, раскряжевка и раскладывание сортимента, техническое состояние механизма требует постоянного контроля. Особое внимание необходимо уделять и пилящему механизму, который всегда должен быть в исправном состоянии и грамотно подготовлено к работе, а также гидравлике и автоматике.

Еще одна востребованная лесная машина — форвардер. При помощи гидравлического манипулятора осуществляется захватывание и перемещение сортимента, следовательно очень важно не перегружать его в процессе эксплуатации, для чего стоит учитывать максимальную нагрузку при выборе длины стрелы. Стабильность и долгий срок службы гидравлической системы зависит от своевременной замены и качества масла, а также исправного состояния рукавов высокого давления и элементов гидравлической системы.

Особо стоит коснуться зимнего обслуживания, так как в России лесозаготовительным компаниям нередко приходится работать при пониженных температурах, что создает сложности не только при эксплуатации, но и при ремонте машин, так как именно на зимнее время приходится большинство отказов оборудования.

Одним из основных понятий в теории надежности техники является понятие отказа (объекта, элемента, системы).

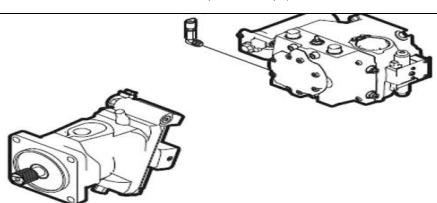
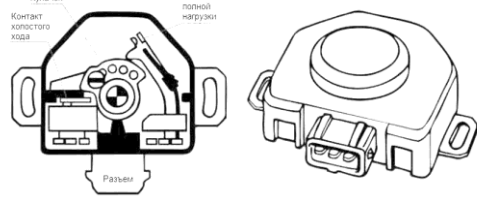
Отказ объекта - событие, заключающееся в том, что объект полностью или частично перестает выполнять заданные функции. При полной потере работоспособности возникает полный отказ, при частичной - частичный. Понятия полного и частичного отказов каждый раз должны быть

четко сформулированы перед анализом надежности, поскольку от этого зависит количественная оценка надежности.

Конструкции лесозаготовительных машин весьма разнообразны и зависят от их назначения. Однако, различаясь по конструкции, лесозаготовительные машины имеют узлы и детали одинакового назначения. Лесозаготовительное оборудование работает, как правило, в условиях тяжелых и неравномерных нагрузок, вследствие чего отдельные их узлы выходят из строя.

Из экспертной практики наиболее часто возникают отказы следующих узлов лесозаготовительных машин (табл.1).

Таблица 1

Узлы лесозаготовительных машин, в которых возникают отказы		
№ п/п	Наименование	Общий вид
1	Элементы гидропривода различных систем лесозаготовительных машин (гидромоторы, гидронасосы)	
2	Электронные датчики положения, перемещения, длины и т.д.	
3	Несущие элементы конструкций (колонны манипуляторов, звенья подвески и др.)	
4	Компрессоры, радиаторы, вентиляторы систем охлаждения и прочие устройства	

Причинами отказов узлов лесозаготовительной техники могут являться:

- производственные дефекты узлов и деталей (несоответствие прочностных, пластических свойств деталей, ненадлежащая сборка узлов, наличие структурных дефектов металлов и сплавов и др.);
- ненадлежащее выполнение работ по ремонту и техническому обслуживанию лесозаготовительных машин (например, использование недопустимых марок смазочных материалов, недостаточное либо чрезмерное их количество, несвоевременная или некачественная замена расходных материалов и др.);
- дефекты, связанные с эксплуатацией лесозаготовительных машин (механические повреждения вследствие ошибок операторов, перегрузка, естественный износ деталей и узлов).

В условиях ускоренной обновляемости модификаций лесозаготовительных машин возникает потребность в определении и прогнозировании показателей их надежности в наиболее сжатые сроки. Прежде всего, это относится к оценке показателей долговечности и таких показателей безотказности, как наработка машины на отказ.

Эта потребность оценки надежности машины за ограниченный промежуток времени, как правило, бывает вызвана необходимостью иметь сравнительные оценки различных конструкций машин, например, при запуске машины в серийное производство, контроле текущего качества, когда получение информации путем ресурсных испытаний в условиях эксплуатации затягивается на несколько лет.

Данную проблему можно решать как путем внедрения ускоренных испытаний, так и внедрением методов определения показателей надежности машин по результатам сокращенных испытаний.

Результаты того и другого метода должны дополнять и другие источники информации по прогнозированию работоспособности машин, в частности, данные о закономерности изменения надежности в зависимости от величины наработки аналогов и прототипов совершенствуемой лесозаготовительной техники.

Несмотря на высокое качество обслуживания зарубежных машин при эксплуатации в условиях эксплуатации северных регионов России именно гидроприводы требуют особого внимания. Так выход из строя рукавов высокого давления (РВД) составляет 21,6%, гидроцилиндров - 18,8% отказов.

Большое количество отказов РВД и уплотнений гидроцилиндров вызвано сложными условиями эксплуатации, динамическими режимами.

Несмотря на высокое качество обслуживания зарубежных машин в условиях эксплуатации северных регионов России гидроприводы требуют особого внимания. Так выход из строя рукавов высокого давления машин харвестер составляет 21,6%, гидроцилиндров - 18,8% отказов.

Большое количество отказов РВД и уплотнений гидроцилиндров вызвано сложными условиями эксплуатации, динамическими режимами.

По элементам гидропривода количество отказов показано на рис. 3

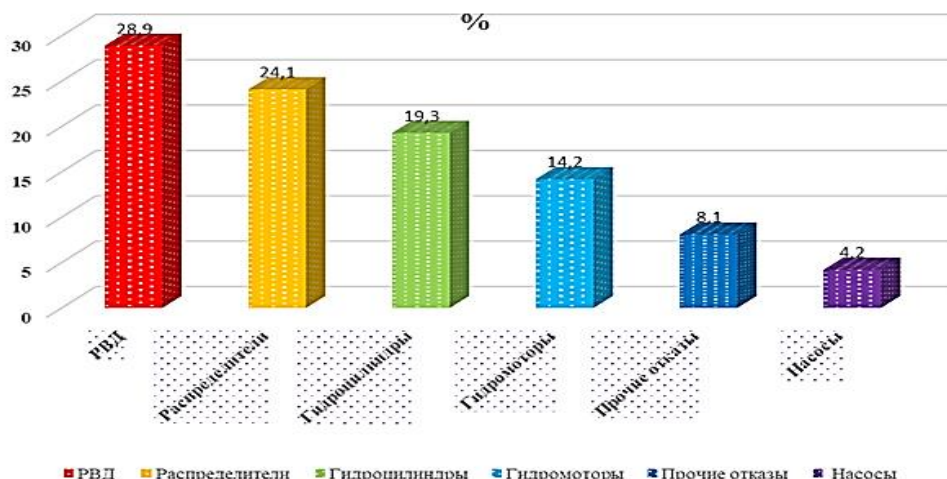


Рис. 2. Количество отказов машины Харвестер JD1470F по элементам гидроприводов

То, что на гидроприводы машин харвестеров приходится 43,3% отказов, говорит о недостаточной эксплуатационной надежности элементов гидропривода.

При исследовании надежности серийных и опытных машин важно выяснить, насколько число отказов или наработка на отказ, достигнутая, например, за первые сотни и тысячи моточасов, соответствует плановой (нормативной). С помощью нормированных уравнений можно определить условно-нормативную наработку на отказ за любой период испытания машины, исходя из ее предусмотренной нормативно-технической документацией безотказности за конкретную общую наработку.

В настоящее время широко используются статистические данные об отказах, полученные в условиях эксплуатации оборудования. При этом они часто обрабатываются таким образом, что приводимые характеристики надежности являются не интенсивностью отказов, а параметром потока отказов. Это вносит ошибки при расчетах надежности. В ряде случаев они могут быть значительными.

Таким образом, одним из основных направлений сохранения и поддержания машин в работоспособном состоянии является своевременное предупреждение отказов, предвидение возможного достижения структурных параметров их узлов и систем предельного значения, при котором эксплуатация машин становится экономически нецелесообразной. Диагностирование, как процесс предупреждения, обнаружения и устранения отказов в процессе ремонтов является

неотъемлемой частью поддержания на необходимом уровне надежности машин и оборудования.

Литература

1. Восстановление деталей машин: справочник /Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов; под ред. В.П.Иванова. – М.: Машиностроение, 2003. – 672 с.
2. Иванов В. П. Технология и оборудование восстановления деталей машин: учебник /В. П. Иванов. – Минск: Техноперспектива, 2007. – 458 с.
3. Павлов, А.И. Надежность гидроприводов лесосечных машин: Научное издание / Под. ред. Ю.А. Ширнина. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004. – 212 с.
4. Пошарников, Ф. В. Особенности работы узлов трения в лесопромышленном оборудовании / Ф. В. Пошарников, А. В. Усиков. // Природопользование: ресурсы, техническое обеспечение. Межвузовский сборник научных трудов – ГОУ ВПО «ВГЛТА», 2009. – Вып. 4. – С. 95-100.
5. Ремонт и техническое обслуживание гидравлических цилиндров. - ULR: <https://www.topclimat.ru/publications/remont-zilindrov.html/> (дата обращения 09.05.2025)
6. Технология ремонта машин / Е.А. Пучин, В.С. Новиков, Н.А. Очковский. М.: КолосС, 2007. – 488 с.

Investigation of durability and maintainability indicators and failure characterization of logging machines

M.V. Boytsov^a, D.A. Kuzmin, V.A. Ivanov^b

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^amaksim263@gmail.com, ^bivanovva55@mail.ru

Keywords: failure, logging machines, durability, maintainability, performance

This article considers the analysis of the program to determine the durability and maintainability of the service life of the main machine assemblies and their recovery before failure. Based on research, it is clear that for failures of a random nature, the appearance of which can be predicted, as a rule, only by conducting an in-depth diagnosis of the machine, unit, unit, requires the application for their elimination of special tools, devices, highly qualified repair workers, material safety. Thus, one of the main directions of keeping and maintaining machines in working condition is the timely warning of failures, anticipating the possible reaching of the structural parameters of their nodes and systems of a limit value, at which the operation of machines becomes economically unviable.

УДК 630.3

Разработка устройства для механической заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба

П.В. Бырдин^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^abyrdin_pavel@mail.ru

Ключевые слова: цепная пила, заточка, устройство, шлифовальный диск, фасонный профиль

В данной статье рассматриваются вопросы заточки цепных пил лесозаготовительных машин, которая производится на станках с применением плоских шлифовальных дисков, в следствии чего режущая кромка зуба приобретает не правильную, ассиметричную форму. В

следствии чего у таких цепей снижается наработка и увеличивается интенсивность износа режущего зуба. В связи с этим разработка альтернативных устройств для механической заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба является актуальной темой. В статье представлены результаты патентного поиска устройств для заточки пильных цепей, проведен их анализ и сделан вывод необходимости разработки устройства для механизированной заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба. Предложена схема устройства, состоящего из станины, заточного устройства с заточным инструментом оснащенным абразивным конусом и направляющей для цепи; приведен принцип его работы. Сделан вывод о том, что применение такого устройства позволит затачивать цепи с фасонным профилем режущего зуба в условиях крупного производства.

В настоящее время, заточка цепных пил лесозаготовительных машин производится на станках с применением плоских шлифовальных дисков, в следствии чего режущая кромка зуба приобретает не правильную, ассиметричную форму. В следствии чего у таких цепей снижается наработка и увеличивается интенсивность износа режущего зуба. Для поиска решений существующей проблемы был проведен патентный поиск устройств для заточки пильных цепей.

Известно изобретение СССР № SU 1174186 Устройство для заточки элементов пильных цепей [1].

Устройство (рис. 1.) работает следующим образом.

При включении привода 2 транспортирующий механизм 3 получает вращение через цепную передачу 7. На транспортирующем механизме 3 на штырях 8 при помощи зажимов 6 закреплены затачиваемые пильные элементы, которые подводятся к шлифовальному кругу. На шпиндель шлифовальной головки ставится два круга, разные по зернистости и толщине, для повышения производительности труда и улучшения чистоты обрабатываемой поверхности. Обрабатываемые элементы на штырях 8 расположены под углом α к шлифовальному кругу. Шлифовальная головка расположена под углом α_1 к горизонтальной плоскости.

Такое расположение абразивного круга под углом α_1 к плоскости стола и наклон изделия под углом α к шлифовальной головке позволяет получить за один проход два угла, при этом затачиваемый элемент равномерно проходит через периферию круга, что не требует частой правки шлифовального круга до полного износа.

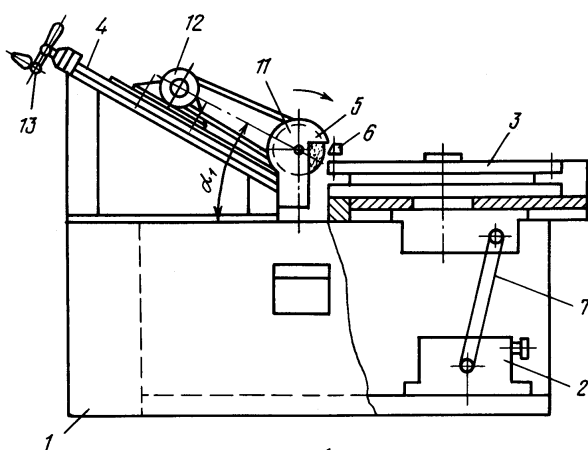


Рис. 1. Устройство для заточки элементов пильных цепей

Известна полезная модель РФ № RU 18056 Станок для заточки пильных цепей [2].

Станок (рис. 2.) для заточки пильных цепей, состоящий из станины и суппорта для закрепления и перемещения пильной цепи, абразивной головки, приводимой в движение электродвигателем, и устройства для ее перемещения в рабочее положение и вывода из него, отличающийся тем, что абразивная головка и находящийся с ней на одной оси электродвигатель, размещены на конце рычага второго рода, один конец которого поворачивается вокруг оси, укрепленной на кронштейне, а на другом конце размещена ручка

для перемещения в вертикальной плоскости, причем рычаг снабжен пружиной, возвращающей его в рабочее положение.

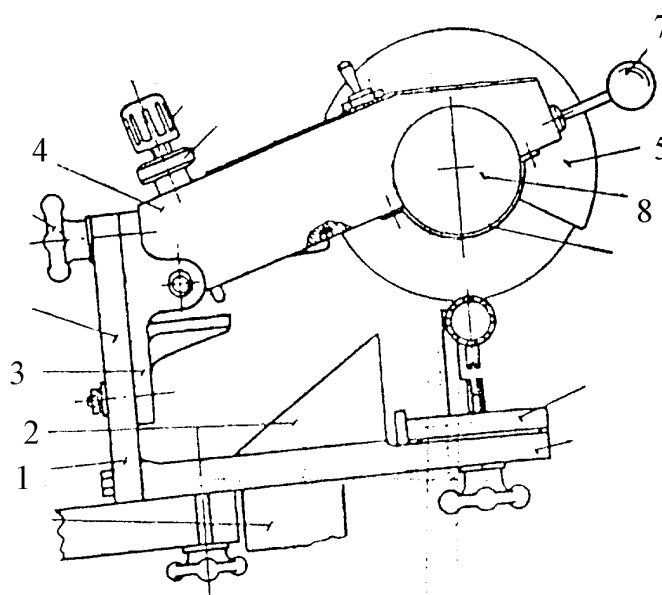


Рис. 2. Станок для заточки пильных цепей

Известна полезная модель РФ № RU 137493 Устройство для заточки пильных цепей для лесозаготовительных машин [3].

Полезная модель (рис.3.) относится к лесозаготовительной промышленности и может быть использована в устройствах для заточки пильных цепей, зубья которых выполнены в виде содержащих задние стенки П-образных элементов верхние и боковые грани которых заострены с образованием верхних и боковых режущих кромок. Устройство для заточки пильной цепи включает вогнутый точильный камень, который имеет П-образную форму, при этом устройство снабжено плоскими точильными щечками для заточки боковых режущих кромок зуба, смонтированными на передвижном блоке с возможностью их сближения с учетом потерь после переточек.

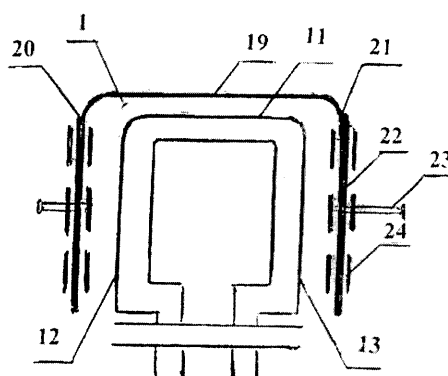


Рис. 3. Устройство для заточки пильных цепей для лесозаготовительных машин

Известно изобретение РФ № RU 2572917 Устройство для заточки пильных цепей [4].

Работа устройства (рис. 4.) осуществляется следующим образом.

Ходовым винтом 23 ползун 22, а вместе с ним и поворотная платформа 25 устанавливаются в определенное положение (зависит от угла заточки в плане, УНЗ, типа цепи, степени ее износа и т.д.). В направляющие для цепи 7 устанавливается заточиваемая цепь, поворотной платформой 25 выставляется угол заточки в плане (поворот вправо - правые, поворот влево - левые зубья), специальной гайкой 29 поворотная платформа 25 фиксируется. Винтом 20 выставляется ход заточного диска 3 на врезание, упором механизма позиционирования 27 устанавливается толщина снимаемого слоя. Винтом 26 цепь зажимается в направляющих. Включается эл. двигатель 19,

производится заточка зуба и т.д. При установке смещения А равным нулю УНЗ тоже будет равным нулю.

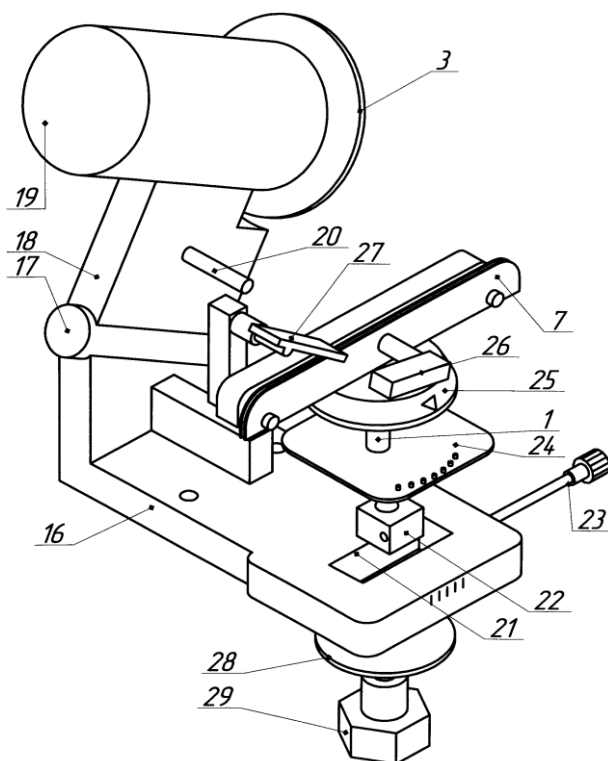


Рис. 4. Устройство для заточки пильных цепей

Общим недостатком таких устройства для заточки пильных цепей является невозможность заточки пильных зубьев в фасонную поверхность ввиду использования при заточки плоского заточного диска.

Для устранения выявленных недостатков было разработано устройство для заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба представленное на рисунке 5.

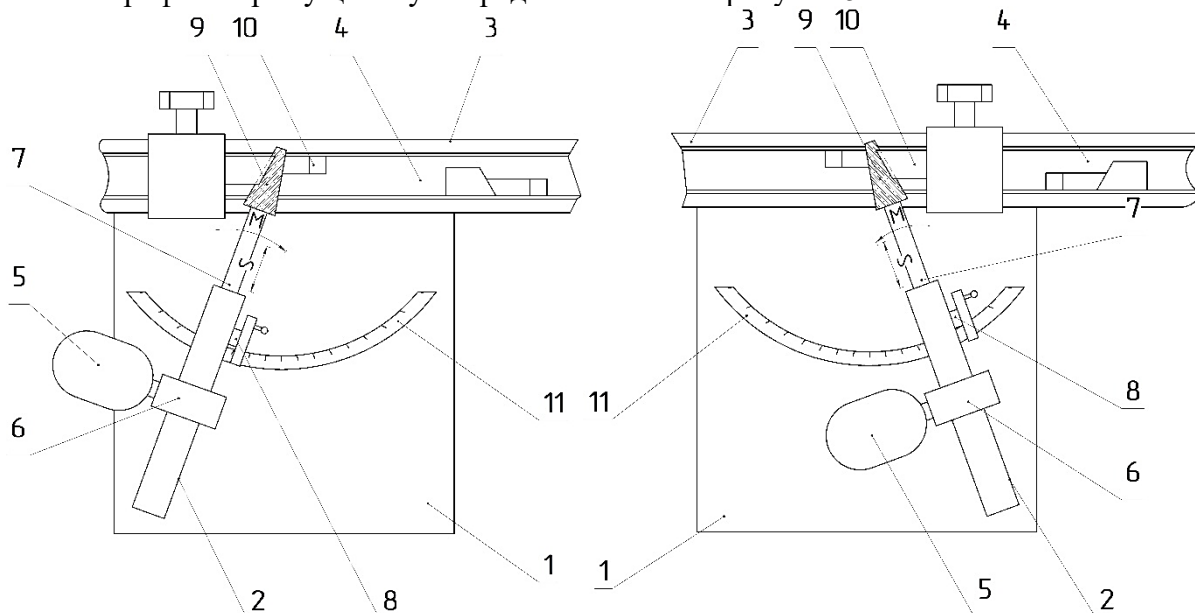


Рис. 5. Устройство для заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба:
а – положение устройства для заточки левых зубьев, б - положение устройства для заточки правых зубьев

Устройство для заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба состоит из станины 1, на которой смонтировано устройство для заточки 2 и направляющая для цепи 3 с пильной цепью 4 и фиксаторам 5. Устройство для заточки 2 содержит электродвигатель 6, механизм

передачи вращения 7 с двигателя 6 на заточной инструмент 8. Заточной инструмент 8 имеет возможность вращаться вокруг своей продольной оси, а также возвратно-поступательно перемещаться вдоль этой же оси по средствам механизма 9. На конце заточного инструмента 8 жестко закреплен абразивный конус 10 с боковой поверхностью, соответствующей фасонному профилю зуба цепной пилы. На станине в пазе 11 смонтирована градуированная шкала для выставления угла заточки.

Устройство работает следующим образом (рис. 5, а). Заточиваемая цепь устанавливается в направляющую 3 и фиксируется фиксатором 5, включается электродвигатель 6 и заточной инструмент 8 посредством механизма 9 подается с заточиваемому зубу. Абразивный конус 10 с боковой поверхностью, соответствующей фасонному профилю зуба цепной пилы, заточивает зуб. Угол заточки меняется при помощи паза 11. Для заточки зубьев противоположного ряда устройство для заточки поворачивают вправо (рис. 5, б) и повторяют процедуру.

Анализируя вышесказанное можно отметить, что для механизированной заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба в условиях крупного производства было предложено устройство, состоящее из станины, заточного устройства с заточным инструментом оснащенным абразивным конусом и направляющей для цепи. Применение такого устройства позволит заточивать цепи с фасонным профилем режущего зуба в условиях крупного производства.

Литература

1. Авторское свидетельство СССР № 3548560/28-08, 23.08.1985. Устройство для заточки элементов пильных цепей // Авторское свидетельство СССР № 1174186. 1985. / Курилюк В.С., Меркушин П.П., Знаков В.Н., [и др.].
2. Полезная модель РФ № 2000115845/20, 22.06.2000. Станок для заточки пильных цепей // Полезная модель России № 18056. 2001. Бюл. 14. / Попов В.И.
3. Полезная модель РФ № 2013148656/02. 01.11.2013. Устройство для заточки пильных цепей для лесозаготовительных машин // Полезная модель России № 137493. 2014. Бюл. 5. / Григорьев И.В., Тамби А.А., Елизаров Ю.М., [и др.].
4. Патент РФ № 2014119482/02, 14.05.2014. Устройство для заточки пильных цепей // Патент России № 2572917. 2016. Бюл. 32. / Морозов Н.К.

Development of a device for mechanical sharpening of chain saws with a shaped profile of the cutting element

P.W. Byrdin

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^abyrdin_pavel@mail.ru

Keywords: chain saw, sharpening, device, grinding disk, shaped profile

This article considers the issues of sharpening of chain saws of logging machines, which is carried out on machines with the application of flat grinding wheels, as a result of which the cutting edge of the tooth acquires an incorrect, asymmetric shape. As a result, the service life of such chains decreases and the intensity of wear of the cutting tooth increases. In this regard, the development of alternative devices for mechanical sharpening of chain saws with a shaped profile of the cutting tooth is a topical issue. The article presents the results of a patent search for devices for sharpening saw chains, analyzes them and concludes that it is necessary to develop a device for mechanized sharpening of chain saws with a shaped profile of the cutting tooth. A diagram of the device is proposed, consisting of a frame, a sharpening device with a sharpening tool equipped with an abrasive cone and a guide for the chain; the principle of its operation is given. It is concluded that the application of such a device will allow sharpening chains with a shaped cutting tooth profile in large-scale production conditions.

УДК 658

Анализ теории мониторинга изменения технического состояния лесных машин

С.А. Иванов, И.А. Гарус^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

^аivan-garus@yandex.ru

Ключевые слова: телеметрические информационные системы, средства мониторинга, датчики

В данной статье рассматривается анализ технического диагностирования, которым оценивается и прогнозируется техническое состояние лесозаготовительной машины, остаточный ресурс ее узлов и агрегатов, осуществляется поиск и локализация неисправностей и отказов. На основе исследований, ясно что важное место в системе технического обслуживания и ремонте эксперты отводится диагностике, разработке новых способов ТО и специальных приборов. Отмечено, что на сегодняшний день необходимым условием успешного обслуживания по техническому состоянию лесозаготовительных машин, является мониторинг изменений их технического состояния в процессе эксплуатации. Сделан вывод, что, техническое состояние лесозаготовительных машин во многом зависит от системного подхода к практическому использованию систем диагностического мониторинга и управления, мобильных и стационарных технических средств.

Развитию технической диагностики, оптимизации ее процессов и оценки эффективности посвящены работы многих ученых. В результате технического диагностирования оценивается и прогнозируется техническое состояние машины, остаточный ресурс ее узлов и агрегатов, осуществляется поиск и локализация неисправностей и отказов.

Основные задачи технического диагностирования следующие: контроль технического состояния, поиск (локализация) места отказа (неисправности), определение причины отказа (неисправности), прогнозирование технического состояния.

Важное место в системе технического обслуживания и ремонте эксперты отводят диагностике, разработке новых способов ТО и специальных приборов. К методам технической диагностики, обычно не требующим полной разборки обследуемых механизмов или предусматривающим лишь незначительный демонтаж, относится внешний осмотр, испытание на ходу, обследование с применением соответствующих приборов и т. п.

Результаты технического диагностирования являются основанием для решения вопроса о дальнейшем характере и режиме использования машины, времени постановки ее в ремонт, номенклатуре и объемах ремонтно-профилактических работ, включая замену составных частей.

Система технического диагностирования представляет собой совокупность средств, методов и объекта диагностирования, а также исполнителей, осуществляющих диагностические операции.

Диагностирование поддерживает на должном уровне надежность автомобилей, уменьшает расход запасных частей, материалов и трудовых затрат на ТО и ремонт.

Во многом правила эксплуатации и обслуживания зависят конкретно от типа техники.

Несколько иной список основных задач технической диагностики приводит П.П. Пархоменко в своей работе (рис. 1).

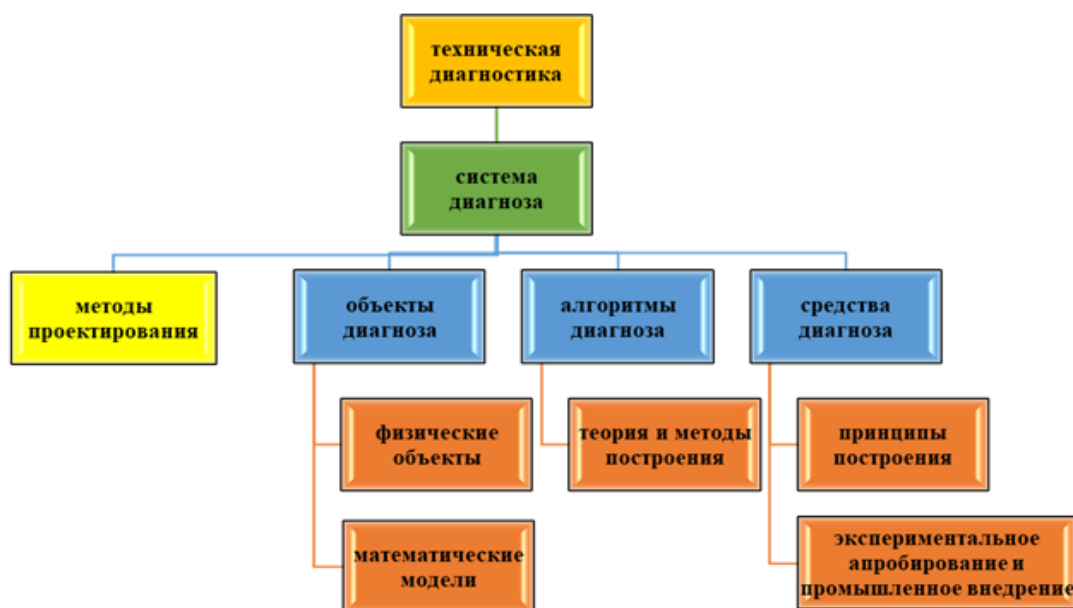


Рис.1. Дерево классификации основных задач технической диагностики

Приспособленность диагностирования к ТО и ремонту выражается технологическим назначением, глубиной определения технического состояния и степенью специализации, т. е. степенью территориальной обособленности диагностических работ. Например, может быть первичное диагностирование, которое выдает только сортировочную информацию типа «годен»-«негоден», необходимую в основном для организации потоков ТО и ремонта, и технологическое диагностирование, поставляющее сведения о конкретных неисправностях объекта, что необходимо для его обслуживания. Первое, может быть, не связано с ТО и ремонтом (т. е. специализировано), второе, наоборот, является частью обслуживания и территориально встроено в него.

Для определения, в каком состоянии находятся лесозаготовительная машина и ее составные части, необходимо знать параметры ее технического состояния (структурные параметры), заданные нормативно-технической документацией изготовителя.

На сегодняшний день необходимым условием успешного обслуживания по техническому состоянию лесозаготовительных машин, является мониторинг изменений их технического состояния в процессе эксплуатации.

Большой вклад в разработку теории мониторинга внесли российские ученые В.Д. Федоров, Ю.А. Израэль, К.С. Бурдин.

Технические средства мониторинга, представляемые комплексом датчиков, блоками преобразования и каналами связи, обладают интеллектуальным уровнем, достаточным для преобразования (нормализации) сигналов датчиков, хранения и передачи результатов регистрации, обмена служебными сигналами с сервером сети мониторинга. Следовательно, система мониторинга машин сама по себе не может существовать - она является неотъемлемой частью системы диагностики и ее следует называть диагностическим мониторингом.

Основные требования к системам диагностического мониторинга состояния машин и оборудования изложены в федеральном стандарте ГОСТ Р 53564-2009. Согласно данного документа «система мониторинга (состояния оборудования) – совокупность процедур, процессов и ресурсов, реализованных с использованием диагностической сети, позволяющая по результатам измерений заданных параметров в заданных точках и наблюдений за работой оборудования получить информацию о текущем техническом состоянии оборудования, опасностях и рисках, связанных с его применением, требуемых действиях обслуживающего персонала и другие сведения, необходимые для реализации установленных предупреждающих мер».

Построение систем диагностического мониторинга должно быть выполнено с учетом общих принципов, описанных в ГОСТ Р 53564-2009, схематическое отражение которых представлено на рисунке 2.

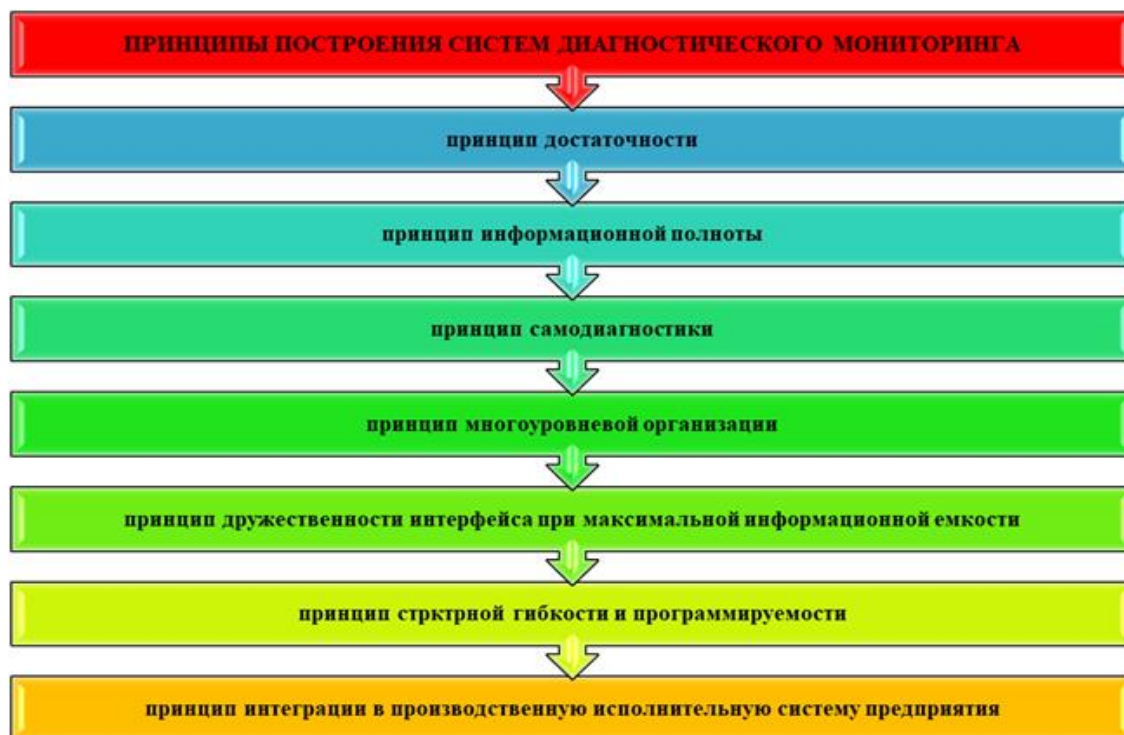


Рис. 2. Основные принципы построения систем диагностического мониторинга

Реализация поставленных задач возможна при использовании следующих основных компонентов систем передачи информации:

- спутниковой навигации GPS/ГЛОНАСС – для точного определения местоположения объектов путем анализа сигналов, передаваемых с навигационных спутников;
- сетей сотовой связи GSM – для оперативного обмена информацией с установленным на объектах бортовым оборудованием. Для передачи данных используются протоколы GPRS и SMS (в качестве резервного протокола при недоступности GPRS). Для снижения стоимости трафика в международном роуминге возможно использование двух SIM-карт в одном устройстве.
- интернет-технологии – для обмена данными между компонентами системы и для оперативного предоставления информации пользователям.

Сбор информации через телеметрические информационные системы и обработка данных о техническом состоянии машин, наличии ошибок (нарушении правил эксплуатации), регистрация внезапных отказов машин, обеспечивают своевременное реагирование и взаимодействие сервисных, ремонтных служб и собственников лесозаготовительных машин и оборудования.

Таким образом, техническое состояние лесозаготовительных машин во многом зависит от системного подхода к практическому использованию систем диагностического мониторинга и управления, мобильных и стационарных технических средств.

Литература

1. Анисимов Г.М., Кочнев А.М. Лесотранспортные машины: учебное пособие. СПб: изд-во Лань, 2009. - 448 с.
2. Голубев, И. Г. Мониторинг технического состояния машин и оборудования в ЛПК и базы для их сервиса: науч. докл. / И. Г. Голубев, М. Я. Рассказов, В. М. Горин. - М.: Росвинформротех, 2000. - 41 с.
3. Игнатов, В. И. Научные основы формирования стратегии технического обслуживания и ремонта лесных машин / В. И. Игнатов. - М.: МГУЛ, 2000. - 336 с.
4. Пернебеков, С. С. Основные причины изменения технического состояния машин / С. С. Пернебеков, З. А. Балабеков, Т. К. Саматаев, Н. Р. Тезекбаева. — Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. — № 22 (102). — С. 166-168. — URL: <https://moluch.ru/archive/102/23142/> (дата обращения: 02.05.2025).

5. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин / И. М. Жарский [и др.]. – Минск: Вышэйшая школа, 2005.

Analysis of the monitoring theory of technical condition change of forestry machines

S.A. Ivanov, I.A. Garus^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aivan-garus@yandex.ru

Keywords: telemetric information systems, monitoring devices, sensors

This article considers the analysis of technical diagnostics, which evaluate and predict the technical condition of the logging machine, the remaining resource of its units and units, search and localization of faults and failures. Based on research, it is clear that an important place in the system of maintenance and repair experts is allocated to diagnostics, development of new methods of maintenance and special devices. It is noted that today a necessary condition of successful maintenance on the technical condition of logging machines is monitoring changes in their technical condition during operation. It is concluded that, the technical condition of logging machines largely depends on the systematic approach to the practical use of diagnostic monitoring and control systems, mobile and stationary technical means.

УДК 674.06

Рекомендации определения топливной экономичности бензиномоторных пил

С.А. Иванов, И.А. Гарус^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aivan-qarus@yandex.ru

Ключевые слова: бензиномоторные пилы, механическая трансмиссия, мощность двигателя

В данной статье проанализированы некоторые вопросы касающиеся методов получения модифицированной древесины и исследования её характеристик. Рассмотрены вопросы проектных решений, при которых двигатель устанавливается непосредственно на рабочий орган без использования передаточного механизма. Замечено, что при изменении характеристик рабочего органа в сторону повышения его быстродействия могут возникнуть условия, способствующие снижению его конвертирующей способности. Отмечены возможные оценки энергетической эффективности рассматриваемых конструктивных решений, при которых требуется проведение сопоставительных экспериментальных исследований.

Бензиномоторные пилы представляют собой категорию ручных механизированных инструментов, в которых основное рабочее движение генерируется двигателем, в то время как вспомогательные действия и управление осуществляются оператором вручную.

Эти пилы можно классифицировать на основе мощности двигателя и веса на несколько категорий: легкие, относительно легкие, средние и тяжелые.

Легкие и относительно легкие модели (сухой вес от 6,5 до 8 кг, мощность двигателя до 1,5 кВт) обычно применяются для валки мелких деревьев, проведения рубок ухода, раскряжевки хлыстов и выполнения различных хозяйственных работ. Пилы среднего класса (вес от 9 до 11 кг,

мощность до 4 кВт) служат основными механизмами для механизированной валки деревьев. Тяжелые пилы, предназначенные для работы с крупномерными древостоями и пилением твердых пород, имеют массу от 12 кг и выше, а мощность их двигателей превышает 15 кВт. На практике применение этих пил имеет определенные ограничения.

К конструктивным требованиям для бензиномоторных пил можно отнести несколько ключевых аспектов: минимизация веса; достаточная мощность двигателя для обеспечения требуемой производительности; удобство в эксплуатации и при транспортировке; простота в обслуживании и ремонте; легкость запуска двигателя; надежность и долговечность инструмента; низкие эксплуатационные расходы; а также небольшой уровень шума и вибрации на рукоятках пилы, который не должен превышать установленные санитарные нормы.

В настоящее время существуют рекомендации по выбору основных характеристик бензиномоторных пил, основываясь на условиях их эксплуатации. Например, в источнике [1] представлены советы по выбору длины пильной шины и мощности двигателя, в зависимости от расположения лесозаготовительного предприятия, что можно увидеть в таблицах 1 и 2.

Тем не менее, как показал проведенный обзор и анализ существующих исследований по улучшению конструкции бензиномоторных пил, отсутствует научно обоснованная методика для определения оптимальной мощности пилы, хотя эта характеристика является одной из ключевых при выборе пил для конкретных природно-производственных условий.

В современном проектировании машин и механизмов применяется методика расчета коэффициента полезного действия (КПД) механической трансмиссии [2], основанная на перемножении КПД всех элементов кинематической цепи. Однако КПД трансмиссии, рассчитанный как произведение постоянных коэффициентов, не учитывает влияние нагрузочных, скоростных и температурных режимов, а также состояния смазки и других условий эксплуатации, что может приводить к значительным расхождениям между расчетными и фактическими значениями КПД [3].

Тенденции в развитии конструкции бензиномоторных пил, заключающиеся в установке все более высокооборотистых двигателей с пониженным крутящим моментом на валу, еще больше снижают точность вычислений КПД. Использование быстроходных двигателей часто оправдано с точки зрения уменьшения общей металлоемкости и, соответственно, массы, что имеет критическое значение для ручного моторного инструмента. Масса высокоскоростного двигателя значительно уменьшается, в то время как увеличение массы трансмиссии из-за удлинения кинематической цепи (необходимого для обеспечения соответствующего уровня крутящего момента) оказывается менее значительным.

Таблица 1

Рабочая длины пильной шины для различных лесозаготовительных районов РФ
при выполнении работ на валке леса

Районы	Рабочая длина шины, см	Районы	Рабочая длина шины, см
Север	44,5	Западная Сибирь	50,5
Северо-Запад	50,5	Красноярский край	62,5
Северо-Восток	53,5	Иркутская обл.	63,5
Урал	56,5	Дальний Восток	68,5

Таблица 2

Рекомендуемая мощность двигателя бензиномоторных пил для заготовки леса
в различных районах РФ

Лесозаготовительные районы	Преобладающая порода	Средний объем хлыста, м ³	Рекомендуемая мощность, кВт
1	2	3	4
Север	Ель	0,23	2,2÷2,6
Северо-Запад	Ель	0,24	2,2÷2,6
Северо-Восток	Ель	0,37	3,0
Урал	Ель	0,40	3,0

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Западная Сибирь	Сосна	0,36	3,0
Восточная Сибирь	Лиственница	0,68	3,5÷4,5
Дальний Восток	Сосна, Кедр	0,80	3,5÷4,5

Последнее условие выполняется в тех ситуациях, когда рабочие органы сохраняют стабильность в отношении увеличения скоростного режима, но при этом требуют значительных усилий при взаимодействии с окружающей средой. Стоит отметить, что современные тенденции в развитии основного режущего инструмента бензиномоторных пил — пильных цепей — направлены на снижение необходимого крутящего момента. Это достигается за счет применения мелкозвенных цепей с низкой подачей на зуб. Данное конструктивное решение в значительной степени оправдывает использование высокоскоростных двигателей, поскольку при наличии быстроходного режущего инструмента нет необходимости в значительном удлинении кинематической цепи.

В идеале следует стремиться к такому проектному решению, при котором двигатель устанавливается непосредственно на рабочий орган без использования передаточного механизма. Однако необходимо учитывать, что при изменении характеристик рабочего органа в сторону повышения его быстродействия могут возникнуть условия, способствующие снижению его конвертирующей способности. Поэтому для оценки энергетической эффективности рассматриваемых конструктивных решений требуется проведение сопоставительных экспериментальных исследований.

Согласно методике [3] для определения оптимальности мощностных параметров и топливной экономичности бензиномоторных пил может быть предложена следующая последовательность:

1. За основу принимаем зависимости $\Pi_{\text{чп}} = f(H)$, и $G_{\text{уд}} = f(H)$ при $\omega = \text{const}$, где: $\Pi_{\text{чп}}$ - производительность чистого пиления (основная технологическая характеристика любого режущего инструмента) ($\text{м}^2/\text{с}$) ($\Pi_{\text{чп}} = HU$, где U – скорость подачи (надвигания) пилы, $\text{м}/\text{с}$); $G_{\text{уд}}$ - удельный расход топлива (весовое количество израсходованного топлива на единицу времени при заданных скоростных и нагрузочных режимах, $\text{г}/\text{р}/\text{с}$); H - высота пропила, (м), определяет нагрузочный режим пиления; ω - частота вращения коленчатого вала двигателя; $\text{рад}/\text{с}$.

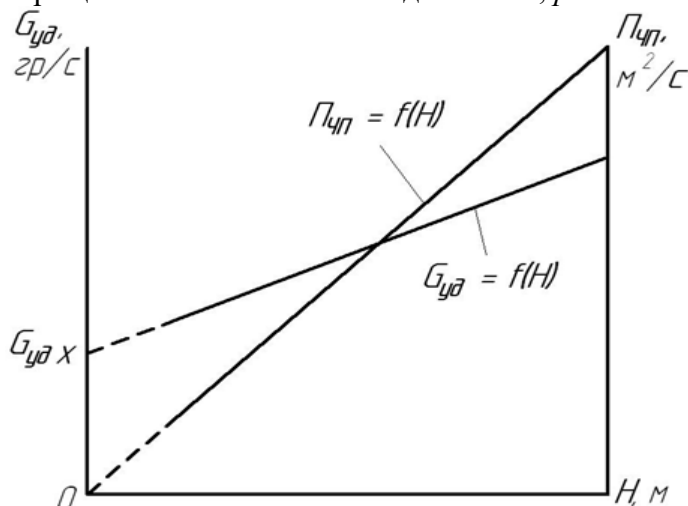


Рис. 1. Графики $\Pi_{\text{чп}} = f(H)$ и $G_{\text{уд}} = f(H)$, при постоянной частоте вращения вала двигателя ($\omega = \text{const}$)

2. Производительность чистого пиления – площадь пропила за фиксированное время T , $\text{м}^2/\text{с}$:

$$\Pi_{\text{чп}} = \frac{S}{T}, \quad (1)$$

Удельный расход топлива – равносител понятию мощности, т.е. количеству энергии, затраченной за единицу времени:

$$G_{уд} = \frac{G}{T}, \quad (2)$$

где G - расход топлива за время работы T , гр.

Энергоемкость процесса пиления, гр/м²:

$$W_{уд} = \frac{G_{уд}}{\Pi_{чн}} = \frac{G/T}{S/T} = \frac{G}{S}, \quad (3)$$

Исследования позволяют сделать допущение, что экспериментальные точки могут быть аппроксимированы линейными зависимостями в функции от нагрузочного режима пильной цепи, определяемого шириной пропила H :

$$\Pi_{чн} = K_1 \cdot H, \quad G_{уд} = K_2 \cdot H + G_{удХ}, \quad (4)$$

где: K_1 , K_2 - константы аппроксимирующих функций; $G_{удХ}$ - удельный расход топлива на холостой ход пилы при заданной частоте вращения ω . Причем, согласно определению $\Pi_{чн}$, $K_1=U$ (м/с); $G_{удХ}$ - аналог мощности холостого хода пилы; $G_{удПОЛ} = K_2 \cdot H$ - аналог полезной мощности на приводе пилы.

На основании указанных зависимостей представляем функциональную зависимость $W_{уд} = f(H)$, гр/ м²:

$$W_{уд} = \frac{K_2 H}{K_1 H} + \frac{G_{удХ}}{K_1 H} = K + K_3 / H, \quad (5)$$

где $K=K_2/K_1$, или $K=K_2/U$

Очевидно, что $\lim W_{уд} = K$, при $H \rightarrow \infty$.

Используем понятие коэффициента c качества рабочих органов, который определяет способность рабочих органов конвертировать полезную энергию (мощность) в продукцию:

$$\Pi_{чн} = C \cdot G_{удПОЛ}, \quad \Pi_{чн} = C \cdot G_{удПОЛ} \quad (6)$$

Тогда $C = \frac{\Pi_{чн}}{G_{удПОЛ}}$, а, следовательно, $K = \frac{1}{C}$, т.е. величина обратная коэффициенту качества рабочих органов.

Функциональная зависимость $W_{уд} = f(H)$, является гиперболой, которая при увеличении аргумента асимптотически приближается к величине K (рис. 2).

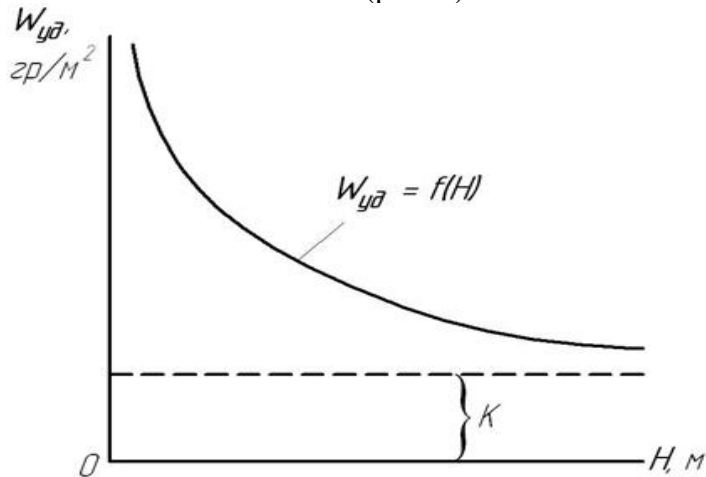


Рис. 2. Функциональная зависимость $W_{уд} = f(H)$

3. С целью повышения точности определения функциональной зависимости $G_{уд} = f(H)$ требуется определить расход топлива на холостой ход пилы в зависимости от частоты вращения двигателя $G_{удХ} = f(\omega)$ (рис. 3).

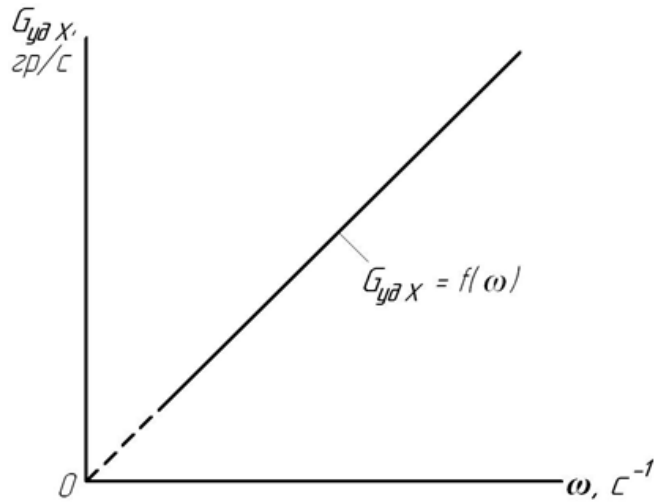


Рис. 3. Расход топлива на холостой ход пилы в зависимости от частоты вращения двигателя $G_{y\partial X} = f(\omega)$

4. В целях определения расхода топлива за период T и получения результатов, необходимо проводить продольное пиление сосновых брусков (досок) не менее 4-х типов по толщине H , одной влажности и температуры.

5. Частота вращения двигателя фиксируется путем установки датчика в системе зажигания двигателя - счетчик оборотов N за время T испытания. Единицы измерений частоты вращения (ω -рад/с, n - об/с):

$$\omega = 2\pi \frac{N}{T}, \quad \text{или} \quad n = \frac{N}{T}, \quad (7)$$

6. Следует использовать регулируемый ограничитель положения дроссельной заслонки. При нажатии клавиши до упора ограничителя и одновременном начале процесса пиления автоматически включается счетчик оборотов, секундомер и начинается фиксация расхода топлива.

7. В каждой серии опытов подача (движение пильного аппарата относительно образца) остается неизменной $\Delta U = const$, мм/с (см/с). Откуда $S = H \cdot \Delta U \cdot T$.

8. Результат может быть представлен на основе модернизированной стандартной функции $W_{y\partial} = f(M)$, где M текущее значение, крутящего момент, а M_x момент холостого хода на приводном валу двигателя M_x :

$$W_{y\partial} = \frac{1}{C} \left(1 + \frac{M_x}{M - M_x} \right), \quad \text{при } \omega = const \quad (8)$$

Изменения указанной функции заключается в следующем. Поскольку крутящий момент может быть определен как величина работы, совершенной на единицу круговой частоты вращательного движения, ($H \cdot m = Дж$),

$$M = N / \omega, \quad (9)$$

то вполне приемлемо для сравнительного энергетического анализа представить M и M_x в виде адекватных соотношений:

$$M \equiv G_{y\partial} / \omega \quad \text{и} \quad M_x \equiv G_{y\partial X} / \omega. \quad (10)$$

На основании предложенного допущения принимаем в качестве рабочей формулы зависимость:

$$W_{y\partial} = K \left(1 + \frac{G_{y\partial X} / \omega}{G_{y\partial} / \omega - G_{y\partial X} / \omega} \right) = K \left(1 + \frac{G_{y\partial X}}{G_{y\partial} - G_{y\partial X}} \right), \quad \text{при } \omega = const \quad (11)$$

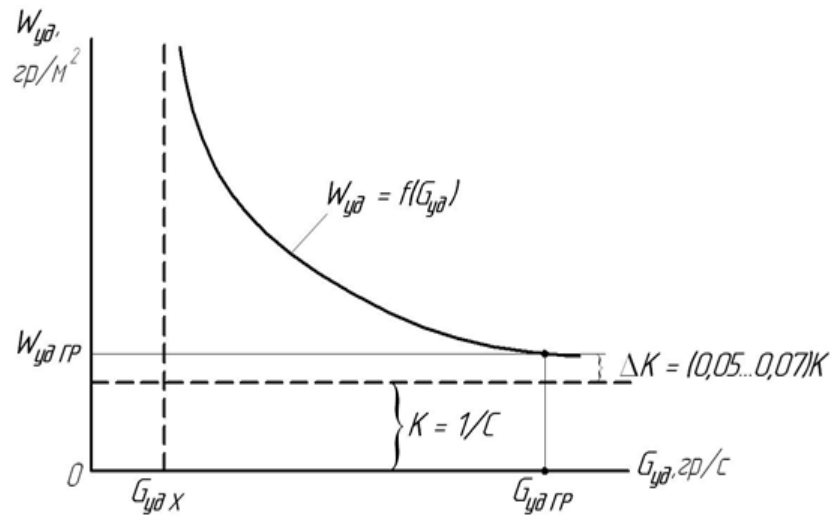


Рис. 4. Модернизированная стандартная функция $W_{yd} = f(M)$

Допустимую погрешность в инженерных расчетах принимают в пределах $5 \div 7\%$, следовательно, необходимо установить граничную величину $G_{ydГР}$, определяющую нагрузочный режим работы двигателя (при заданной частоте его вращения), при которой удельного расхода топлива $W_{ydГР}$ на единицу площади пиления подходит к минимальному значению, равной K .

9. На основании $G_{удГР}$ с учетом заданной частоты ω вращения определяются параметры двигателя. Для этого мы должны воспользоваться внешними характеристиками существующих бензиновых двигателей или задать требования к приводному двигателю на основании существующих прототипов. Очевидно, что максимальный секундный расход приводного двигателя не должен быть меньше граничного значения $G_{сМАХ} \geq G_{ydГР}$, при котором обеспечивается нагрузочный режим пиления, соответствующий $W_{ydГР}$. Это является главным условием оптимальности двигателя внутреннего сгорания для данного конструктивного вида бензиномоторной пилы.

Определив $G_{сМАХ}$, обосновываем мощность и режимные параметры двигателя на основе функциональной зависимости $N_e = f(G_c)$, т.к. эффективная мощность при работе ДВС по внешней скоростной характеристике определяется из известного соотношения, Вт:

$$N_e = G_c H_T \eta_d = M_e \omega, \quad (12)$$

где H_T - теплотворная способность топлива, Дж/гр; η_d - КПД ДВС; M_e - эффективный момент двигателя, Н·м. Соответственно получаем желаемую внешнюю механическая характеристика двигателя:

$$M_e = \frac{G_c H_T \eta_d}{\omega}, \quad (13)$$

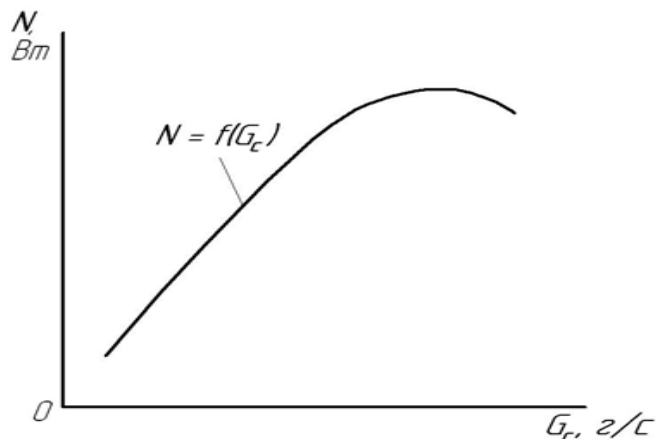


Рис. 5. Зависимость эффективной мощности от секундного расхода топлива

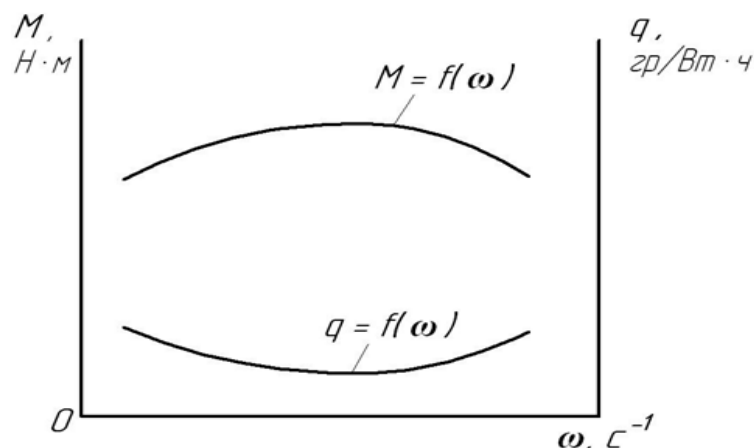


Рис. 6. Зависимость эффективного момента и удельного эффективного расхода топлива от частоты вращения двигателя

Литература

1. Артоболевский И.И. Теория машин и механизмов. М.: Наука, 1965.
2. Александров И.К. Расчет коэффициента полезного действия механической трансмиссии с учетом нагрузочных режимов. Вологда, 1992 г. 48 с.
3. Бит Ю.А., Григорьев И.В., Кацадзе В.А. Бензиномоторные и электромоторные цепные пилы. Устройство. Эксплуатация. Приспособления. СПб.: «Профи-Информ». 2005 г. 120 с.

Fuel Economy Determination Recommendations chainsaws

S.A. Ivanov, I.A. Garus^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aivan-qarus@yandex.ru

Keywords: petrol saws, manual transmission, engine power

This article analyzes some issues concerning the methods of obtaining modified wood and the study of its characteristics. The issues of design solutions in which the motor is mounted directly on the working body without the use of a transmission mechanism are considered. It has been observed that when changing the characteristics of the working body towards increasing its promptness, conditions conducive to a decrease in its converting capacity may arise. Possible energy performance assessments of the considered structural solutions are noted, at which comparative experimental studies are required to be carried out.

УДК 658.589

Экспериментальные исследования влияния показателей пиления на энергетическую эффективность бензиномоторных пил

Д.А.Кузьмин, М.В. Степанищева^a

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^amarina01031977@inbox.ru

Ключевые слова: лесозаготовки, энергоэффективность, технологическое оборудование, физико-механические свойства древесины

В статье проводится анализ исследования древесины, разрабатываются математические модели, описывающие различные напряженные состояния древесины под воздействием как концентрированных, так и распределенных нагрузок, включая резание. Исследуются факторы, связанные с пильным механизмом, такие как натяжение цепи и уровень смазки, которые должны быть установлены во время наладки и регулировки оборудования. В этой связи были экспериментально определены средние значения полной мощности, производительности чистого пиления, подачи на зуб, усилия резания и удельной работы пиления при различных значениях усилия подачи и высоты пропила для пиления цепями ГЦУ-10,26 и ПЦУ-15 со скоростью резания соответственно 7,0 и 6,9 м/с. На основе полученных показателей работы пильных цепей были рассчитаны коэффициенты линейных уравнений зависимости полной мощности и производительности чистого пиления от усилия подачи.

Рост энергоемкости производственных процессов, включая лесозаготовку, а также увеличение числа техники, задействованной в этих процессах, наряду с постоянным повышением цен на энергоносители, становятся серьезными факторами, подчеркивающими важность вопросов, связанных с экономией энергии и повышением энергетической эффективности. На сегодняшний день не существует универсальных методов для экономии энергии, однако разработка новых методик, технологий и устройств, способствующих достижению качественно нового уровня энергосбережения, является приоритетной задачей научно-технического прогресса, особенно в лесозаготовительной отрасли [1].

В ручном лесозаготовительном моторном инструменте и в режущих устройствах лесозаготовительных машин пильные цепи занимают ведущие позиции в качестве режущих элементов. Ведущие производители моторных инструментов, лесозаготовительных машин и пильных цепей постоянно работают над улучшением цепных пильных аппаратов. Основные направления этих улучшений включают повышение надежности, увеличение производительности чистого пиления и снижение энергоемкости процесса пиления. Большое разнообразие однотипных пильных цепей, в сочетании с различными рекомендациями по их эксплуатации и параметрами приводов, подчеркивает необходимость изучения влияния показателей пиления на энергетическую эффективность процесса поперечной распиловки древесины.

В теоретических исследованиях физико-механических свойств древесины ее рассматривают как органический материал с ортотропной анизотропией. Для анализа и исследования древесины разрабатываются математические модели, описывающие различные напряженные состояния древесины под воздействием как концентрированных, так и распределенных нагрузок, включая резание.

Тем не менее, практическое применение математических моделей часто ограничено из-за множества факторов, влияющих на их точность. Кривизна годовых слоев и их толщина варьируются. Распределение слоев по длине ствола, свилеватость волокон, наличие сучков, влажность древесины по длине и поперечному сечению, а также наличие и распределение смолистых веществ в хвойных породах — все эти факторы постоянно меняются, что затрудняет создание моделей, пригодных для практического применения.

В таких условиях крайне важно найти и оптимизировать пути получения адекватных эмпирических данных о влиянии показателей пиления на энергетическую эффективность процесса поперечной распиловки древесины с использованием пильных цепей.

Для этой цели был разработан «Стенд для сравнительных испытаний пильных цепей» [5], который позволяет измерять и регистрировать основные характеристики процесса пиления древесины. Основными компонентами стенда являются пильный узел (поз. 1), транспортер для подачи образцов (поз. 2) и измерительно-регистрирующая аппаратура (поз. 3).

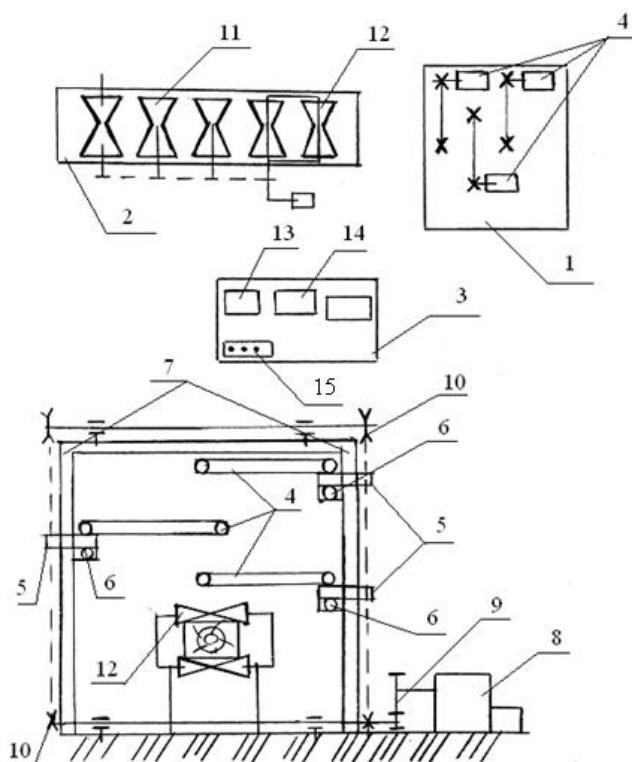


Рис. 1. Общий вид станда

Пильный узел (см. рис. 1) состоит из трех параллельно расположенных пильных блоков (поз. 4), которые выполнены на основе электропил. Эти пильные блоки крепятся к платформам (поз. 5) с помощью тензозвеньев (поз. 6), которые позволяют измерять усилия резания и подачи. Перемещение пильных узлов по направляющим стойкам (поз. 7) осуществляется с помощью механизма, который включает вариатор с встроенным двигателем (поз. 8), червячный редуктор (поз. 9) и систему передач (поз. 10). Это позволяет регулировать скорость подачи в диапазоне от 0,04 м/с до 0,5 м/с.

Механизм подачи образцов под пильные блоки представляет собой роликовый транспортер, состоящий из двух секций: приводной (поз. 11) и не приводной (поз. 12). Для обеспечения устойчивости образцов во время пиления над приводной секцией рольганга установлена прижимная рамка (поз. 12), что исключает смещение образца в процессе работы.

Измерительно-регистрирующая аппаратура включает самопишущий ваттметр (поз. 13) и усилитель 8АНЧ (поз. 14) с блоком питания. Для тарировки величины резания и усилия отжима используется динамометр. Управление работой механизмов станда осуществляется с пульта управления (поз. 14). Силовая аппаратура и аппаратура управления размещены в шкафу. Силовой блок пильного узла состоит из преобразователя частоты тока и комплекта пусковых устройств для пяти электропил.

На экспериментальном станде проводятся измерения усилий резания и подачи, а также мощности резания. Блок-схема для измерения усилий резания и подачи (см. рис. 2) включает тензопреобразователи, подключенные по мостовой схеме.

Тензопреобразователи первого моста наклеены на тензокольцо, воспринимающее усилия резания, а тензопреобразователи второго моста — на тензокольцо, измеряющее усилия подачи. Электрические сигналы от тензопреобразующих мостов поступают на усилитель 8АНЧ (поз. 3), а усиленные сигналы передаются на вибраторы осциллографа Н117 (поз. 5). Запись усилий резания и подачи производится на фотобумаге, а электропитание усилителя и осциллографа осуществляется от соответствующих блоков питания (поз. 4 и 6).

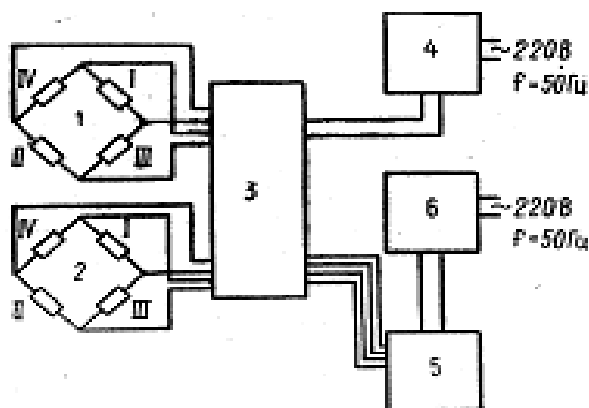


Рис.2. Блок схема измерения усилий резания и подачи

Мощность резания измеряется с помощью самопишущих ваттметров, которые подключены к силовой цепи двигателей электропил (см. рис. 3).

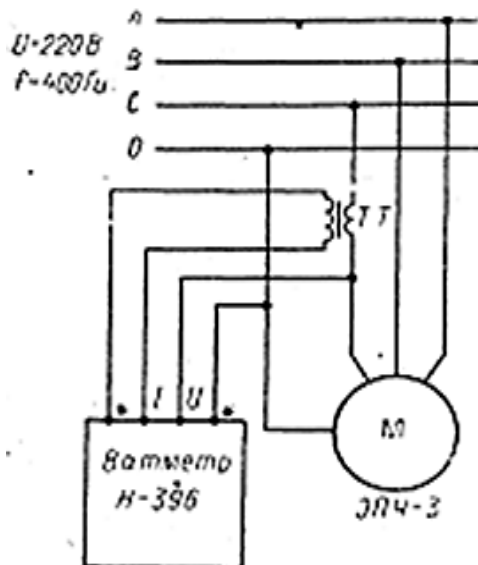


Рис. 3. Схема измерения мощности резания

Конструкция стенда позволяет проводить сравнительные испытания одновременно трех пильных цепей, обеспечивая для каждой из них практически равные условия работы благодаря небольшому (5 см) расстоянию между пильными аппаратами в плане.

Данная конструкция стенда также позволяет изменять скорость подачи в широком диапазоне, что, в свою очередь, влияет на нагрузку на пильные цепи. Измерительная аппаратура стенда обеспечивает высокую точность измерений и регистрацию параметров процесса пиления, таких как усилия резания и подачи, а также мощность резания [4].

Для получения достоверных данных сравнительные испытания необходимо проводить в идентичных технологических условиях. Это особенно важно, когда сравниваемые параметры и характеристики цепей близки или имеют незначительные отличия. При работе с ручным моторным инструментом на валке или раскряжевке хлыстов сложно добиться объективных результатов при сравнении пильных цепей, поскольку оценка затрачиваемой мощности может быть слишком приблизительной. Различия в приемах манипулирования инструментом, усилиях и скоростях движения могут существенно повлиять на результаты.

Пиление однородной древесины представляет собой сложную задачу, и невозможно создать строго определенных режимы в процессе сравнительных испытаний.

Для успешного проведения сравнительных испытаний пильных цепей крайне важно установить равные условия для всех факторов, влияющих на процесс, включая характеристики древесины, технологию пиления и параметры самого пильного механизма. Технологические аспекты, такие как скорость подачи пилы к древесному образцу и скорость резания, могут быть

стандартизированы для различных цепей благодаря конструктивным возможностям испытательного стенда.

Что касается факторов, связанных с пильным механизмом, таких как натяжение цепи и уровень смазки, то они должны быть установлены во время наладки и регулировки оборудования. Эти параметры регламентируются техническими характеристиками и условиями эксплуатации, специфичными для каждой марки цепей, и должны оставаться неизменными в процессе испытаний.

Обеспечение постоянства свойств древесины представляет собой значительную трудность, поэтому рекомендуется проводить пиление с использованием различных цепей на одном и том же образце. Это позволяет гарантировать, что физико-механические характеристики древесины в зоне резания будут максимально схожи. Для достижения этой цели пильные шины с разными цепями располагаются на расстоянии 30÷50 мм друг от друга. Такой подход исключает взаимное влияние формируемых пропилов и предотвращает самопроизвольное раскалывание отпиливаемых торцевых пластин. Кроме того, это позволяет значительно увеличить наработку на цепь, одновременно экономя древесину.

Значение мощности пиления N_p можно определить, измеряя активную мощность привода N_o , т.е. электродвигателя пилы типа ЭПЧ-3 и η_d - К.П.Д. привода.

Если подобрать скорость пилы v на образец древесины, так чтобы нагрузка электродвигателя была номинальной, то можно считать η_d близким к постоянному. Тогда достаточно измерение трех основных величин - мощности электродвигателя N_o усилия резания P_r и усилия отжима P_o . Тарировка измерительных каналов проводилась обычными методами при одинаковом креплении пильных аппаратов. Чтобы получить результат сравнения затрачиваемой мощности на пиление, наименьшие показатели одной из пильных цепей принимаются за единицу, а все остальные выражаются в относительных единицах.

В процессе испытаний на экспериментальном стенде происходит штатная распиловка бревен, а для контрольных замеров распиливаются брусья. За один рабочий ход три пилы, установленные на каретке параллельно друг другу, отпиливают от бревна три сплошных диска. Для обеспечения устойчивого остатка бревна, при совершении последних пропилов, оставляется остаток длиной 0,5 м.

Измеряемыми параметрами в процессе сравнительных испытаний являются: P_r - сила резания, измеряемая на инструменте; P_o - сила отжима пильной шины древесиной, измеряемая на инструменте; N_q - мощность, потребляемая электродвигателем из сети.

Сила отжима P_o измеряется в середине высоты пропила и представляет собой результат совместных отжимов, воспринимаемых всеми зубцами в пропиле.

Значения P_o и P_r фиксируются на осциллограмме, а мощность N_q записывается самопишущимся ваттметром.

После окончания врезания пильной цепи в образец древесины измерялась величина отклонения светового следа на фотобумаге в нескольких местах по глубине пиления. Измерения проводились через равные промежутки времени, составляющие 0,2 с. Вычислялось среднее значение $P_{рср}$ и $P_{оср}$ по каждому замеру. По тарировочному графику производится перевод отклонений светового следа на осциллограмме в истинные значения P_o и P_r . Результаты обработки осциллограмм заносятся в таблицы, по которым строятся графические зависимости.

Обработка диаграмм потребляемой мощности отличается от обработки осциллограмм тем, что для получения сравнительной оценки электропотребления показания самопишущих ваттметров представляются в относительных единицах. Для этого фиксируются показания шкалы в журнале, после чего наименьшие значения принимаются за единицу, а все остальные сравниваются с этим минимальным показателем.

Основным эксплуатационным показателем работы пильных цепей является производительность чистого пиления ($П_{чп}$). Повышение этого показателя можно достичь за счет увеличения скорости резания или подачи на зуб при прочих равных условиях. Более крупнозвенные пильные цепи обладают большим предельным усилием на разрыв, что позволяет увеличивать подачу на зуб по сравнению с цепями, имеющими меньший размер звеньев. Однако цепи с меньшими звеньями лучше адаптированы для работы на высоких скоростях.

В этой связи были экспериментально определены средние значения полной мощности, производительности чистого пиления, подачи на зуб, усилия резания и удельной работы пиления при различных значениях усилия подачи и высоты пропила для пиления цепями ГЩУ-10,26 и ПЩУ-15 со скоростью резания соответственно 7,0 и 6,9 м/с. На основе полученных показателей работы пильных цепей были рассчитаны коэффициенты линейных уравнений зависимости полной мощности и производительности чистого пиления от усилия подачи.

Литература

1. Александров И.К., Григорьев И.В., Жукова Л.И. Оперативный метод оценки энергоэффективности машин и оборудования лесопромышленного комплекса//Материалы третьей международной научно-практической интернет-конференции "Леса России в XXI веке". 2010. С. 229-235.
2. Александров И.К., Григорьев И.В., Иванов В.А., Елизаров Ю.М., Чуднов К.И. Методика определения топливной экономичности бензиномоторных пил // Вестник КрасГАУ. 2010. № 2, С. 112-118.
3. Григорьев И.В., Тихонов И.И., Вернер Н.Н., Ильюшенко Д.А. Экспериментальные исследования показателей надежности пильных цепей // «Технология и оборудование лесопромышленного комплекса» Межвузовский сборник научных трудов. Выпуск 2. СПб.: ЛТА 2008 г. С. 18-35.
4. Григорьев И.В., Иванов В.А., Вернер Н.Н., Елизаров Ю.М., Чуднов Ю.А. Влияние качества изготовления пильных цепей на энергетическую эффективность процесса пиления//Вестник КрасГАУ. 2011. № 4, С. 140-145.
5. Тихонов И.И., Григорьев И.В., Вернер Н.Н. Стенд для сравнительных испытаний пильных цепей. Патент на полезную модель № 74337 опубл. 27.06.2008 Бюлл. № 18.

Experimental studies of the influence of sawing rates on the energy efficiency of gasoline engine saws

D.A.Kuzmin, M.V. Stepanishcheva^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aemarina01031977@inbox.ru

Keywords: logging, energy efficiency, process equipment, physical and mechanical properties of wood

The paper analyzes the study of wood, develops mathematical models describing various stress states of wood under both concentrated and distributed loads, including cutting. Factors related to the sawing mechanism are investigated, such as chain tension and lubrication level, which must be established during equipment adjustment and adjustment. In this regard, the average values of full power, clean sawing performance, tooth feed, cutting effort and specific sawing work at different values of feed effort and saw height for sawing chains of GSHU-10,26 and PCU-15, respectively, were determined experimentally. 6.9 m/s. Based on the obtained performance indicators of the sawing chains, the coefficients of the linear equations of the dependence of the full power and clean sawing performance on the feed effort were calculated.

УДК 658.589

Способы модернизации технологического оборудования

Р.И. Рубан^a, Б.И. Краснеев^b, М.В. Фирулев^c, А.М. Кузнецов^d

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aromanruban83@gmail.com, ^bmr.krasneev@mail.ru, ^cmaksim.firulev@mail.ru, ^dpredalex@yandex.ru

Ключевые слова: машиностроение, промышленность, технологическое оборудование, модернизация, стенды

В статье проводится анализ методов и средств совершенствования технологического оборудования для ремонта автомобилей, а также оценивается их влияние на эффективность процессов обслуживания. Исследуются как теоретические аспекты, так и практические примеры внедрения данных инновационных решений. Результаты данного анализа помогут определить направления для дальнейшего развития ремонтного сервиса и повышения его конкурентоспособности на рынке. Таким образом, работа подчеркивает важность интеграции новых технологий в области машиностроения и ремонта, а также необходимость постоянной адаптации к изменяющимся условиям.

В последние десятилетия машиностроительная промышленность претерпевает значительные трансформации, обусловленные как стремительным развитием технологий, так и изменением требований потребителей [5,3]. Современная техника становится всё более сложной, с точки зрения механических, электронных и программных систем, что выдвигает новые требования к ним [3]. В этой связи важным аспектом эффективной эксплуатации технических средств, является совершенствование и модернизация технологического оборудования, используемого в ремонтных мастерских.

Современные методы и средства, применяемые в ремонте автомобилей, должны отвечать вызовам, связанным с повышенной функциональностью и многофункциональностью техники, а также с необходимостью сокращения времени обслуживания и повышения качества выполняемых работ. Способы улучшения технического оснащения мастерских включают в себя как обновление существующего оборудования, так и внедрение инновационных технологий, таких как автоматизация и роботизация процессов, использование диагностики на основе искусственного интеллекта и применение виртуальной реальности для обучения специалистов [1, 4].

Целью данной статьи является анализ существующих методов и средств совершенствования технологического оборудования для ремонта автомобилей, а также оценка их влияния на эффективность процессов обслуживания. В работе будет уделено внимание как теоретическим аспектам, так и практическим примерам внедрения новейших технологий в сферу обслуживания автомобилей, что позволит сформировать комплексное представление о тенденциях и перспективах развития этой ключевой области.

Процесс модернизации производственных мощностей на предприятии можно представить как последовательное прохождение нескольких этапов, каждый из которых играет важную роль в формировании целостного подхода к улучшению технической инфраструктуры. Главный этап непосредственным образом связан с анализом имеющейся информации и статистических данных.

Преимущества модернизации оборудования проявляются в нескольких ключевых аспектах. Прежде всего, она способствует повышению эффективности производственных процессов благодаря автоматизации, что позволяет сократить количество ошибок, возникающих при ручном управлении, а также оптимизировать временные циклы. Современные технологии часто оборудованы функциями дальнего мониторинга, предиктивного технического обслуживания и анализа данных в реальном времени, что предоставляет возможность предприятиям осуществлять решения, ориентируясь на фактические данные, оптимизировать рабочие процессы и минимизировать вероятность сбоев.

Главное, что может принести модернизация оборудования ведет к улучшению качества и стабильности продукции, что, в свою очередь, способствует увеличению клиентской удовлетворенности и удержанию потребителей. Кроме того, использование усовершенствованного оборудования позволяет организациям соответствовать строгим экологическим требованиям и нормативам безопасности, что в итоге повышает их репутацию и авторитет на рыночных площадках.

Наконец, модернизация технологий может обернуться значительной экономией в перспективе, так как новые разработки зачастую обладают высокой энергоэффективностью, требуют меньших затрат на обслуживание и характеризуются увеличенным сроком службы.

Наиболее рациональный способ модернизации оборудования основан на анализе недостатков существующих стенов. Например, для восстановления геометрии кузова автомобиля используются множество стенов (рис. 1) [2]

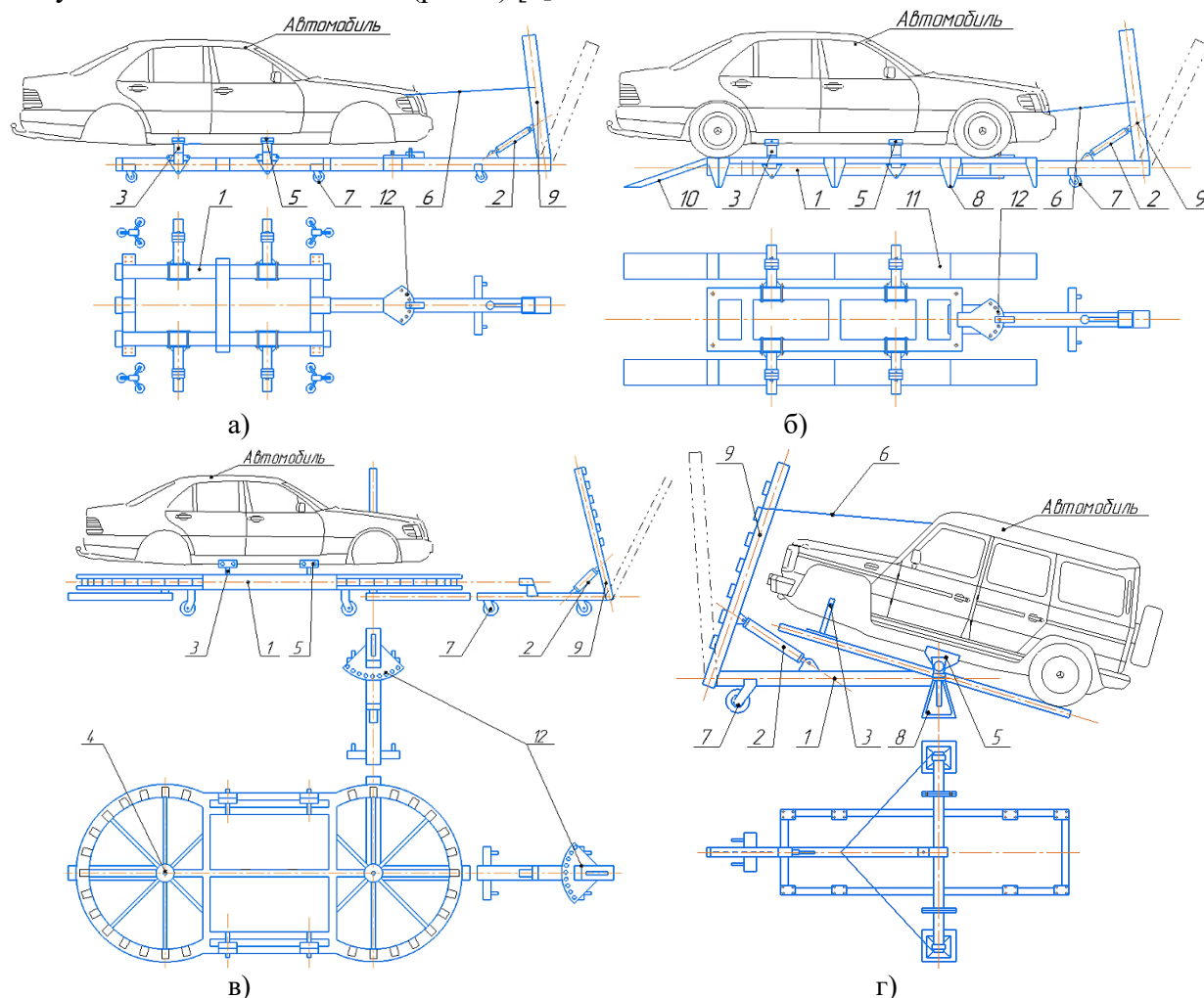


Рис. 1. Существующие стенов для восстановления геометрии кузова легковых автомобилей:
1 – рама; 2 – гидроцилиндр; 3 – стойка; 4 – поворотная платформа; 5 – захват; 6 – трос; 7 – колесо;
8 – подножка; 9 – стрела; 10 – заездная площадка; 11 – опорная платформа; 12 – механизм перестановки стрелы

У всех рассматриваемых стенов аналогичный принцип действия, но различный способ и возможность его реализации. Так достоинством стенов рис. 1, б – является возможность установки автомобиля на стенд без разборки, тогда как остальные стенов можно перемещать в кузовном цехе при ремонте, но для этого понадобится отсоединить трансмиссию автомобиля и при помощи специального подъемного механизма установить кузов на стапеле.

Доступ к днищу кузову автомобиля без снятия элементов трансмиссии достаточно затруднен в некоторых местах, что может сказаться при осуществлении ремонтных операций – что тоже может являться значительным недостатком.

Поэтому вопрос модернизации оборудования для любых видов работ напрямую завязан на изучении недостатков существующего оборудования.

Существующее технологическое оборудование для ремонта автомобилей, несмотря на его значительное развитие и внедрение передовых технологий, обладает рядом недостатков, которые негативно сказываются на эффективности и качестве проведения ремонтных работ.

Во-первых, одним из основных ограничений является устаревание оборудования. Многие автоцентры продолжают эксплуатировать старые модели машин и устройств, которые не соответствуют современным стандартам эффективности и точности. Это приводит к увеличению времени ремонта и снижению качества выполняемых работ, так как старое оборудование не всегда может гарантировать необходимую точность и надежность.

Во-вторых, недостаточная автоматизация и интеграция современных технологий также представляют собой критическую проблему. На сегодняшний день многие сервисные центры не могут обеспечить полноценную автоматизацию процессов диагностики и ремонта. Это связано с отсутствием систем, позволяющих обеспечить современный уровень компьютерной диагностики, который может существенно упростить процесс выявления неисправностей и уменьшить нагрузку на технический персонал.

В-третьих, ограниченные возможности существующих технологических решений по работе с новыми типами материалов и комплектующих становятся значительным препятствием. Современные автомобили всё чаще изготавливаются с использованием композитных и высокопрочных материалов, которые требуют специальных технологий для их обработки и ремонта. Оборудование, не адаптированное под такие материалы, может не только ухудшить качество ремонта, но и привести к дополнительным затратам на восстановление поврежденных деталей.

Кроме того, недостатки в области эргономики и безопасности рабочих мест также имеют место. Неправильная организация рабочей зоны, нехватка специализированного оборудования для безопасного выполнения операций по обслуживанию и ремонту, а также недостаточное внимание к антропометрическим параметрам рабочих мест могут увеличивать вероятность травматизма и утомляемости обслуживающего персонала.

Наконец, высокий уровень изношенности оборудования, особенно в малых авторизованных сервисах, зачастую приводит к частым перебоям в работе, увеличенному времени простоя и, как следствие, несоответствию стандартам обслуживания клиентов. Это также отражается на уровне удовлетворенности потребителей и может негативно сказаться на репутации сервиса.

Таким образом, недостатки существующего технологического оборудования для ремонта автомобилей являются многофакторными и могут существенно влиять на производительность, качество и безопасность работы, требуя значительных инвестиций в модернизацию и оптимизацию процессов.

Для модернизации существующего оборудования необходимо проработать следующие вопросы:

- анализ конструкций существующего технологического оборудования;
- основные достоинства и недостатки существующего технологического оборудования;
- произвести необходимые силовые и мощностные расчеты модернизируемого оборудования;
- рассчитать стоимость проведения модернизации технологического оборудования и внедрения ее в технологический процесс.

Таким образом, результаты данного исследования могут послужить основой для дальнейшего развития технологий в сфере обслуживания автомобилей, повышения конкурентоспособности предприятий и улучшения качества обслуживания клиентов в условиях быстро меняющегося рынка.

Литература

1. Анишин Н.А., Дробышевская Н.И., Дудинов В.А. Справочник для изобретателя и рационализатора. Изд. 3-е исправ. и допол., Москва –Свердловск, Машгиз, 1962 – 792 с., ил.
2. Виноградов, В. М., Ремонт и окраска кузовов различных типов автомобилей: учебник / В. М. Виноградов, О. В. Храмцова. — Москва: КноРус, 2023. — 358 с.
3. Грибков В.М., Карнекин П.А. Справочник по оборудованию для технического обслуживания и ремонта. – М: Россельхозиздат., 1984 – 223 с., ил.
4. Качество ремонта автомобилей. Маслов Н.Н. М.: Транспорт, 1975. – 368 с.

5. Оборудование для ремонта автомобилей: Справочник / П.С. Григорченко, Ю.Д. Гуревич, А.М. Канн и др.; под ред. М.М. Шахнеса. – М.:Транспорт, 1971. – 424 с.

Ways to modernize technological equipment

R.I. Ruban^a, B.I. Krasneyev^b, M.V. Firulev^c, A.M. Kuznetsov^d

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aromanruban83@gmail.com, ^bmr.krasneev@mail.ru, ^cmaksim.firulev@mail.ru, ^dpredalex@yandex.ru

Key words: mechanical engineering, industry, technological equipment, modernization, stands

The article analyzes methods and means of improving technological equipment for car repair, as well as assesses their impact on the efficiency of maintenance processes. Both theoretical aspects and practical examples of the implementation of these innovative solutions are investigated. The results of this analysis will help determine the directions for further development of the repair service and increase its competitiveness in the market. Thus, the work highlights the importance of integrating new technologies in the field of mechanical engineering and repair, as well as the need for constant adaptation to changing conditions.

УДК 621.923.025

Причины разрушения режущей кромки инструмента из минералокерамических материалов при его заточке

М.В. Фирулев^a, Р.И. Рубан^b, Б.И. Краснеев^c, А.М. Кузнецов^d

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^amaksim.firulev@mail.ru, ^bromanruban83@gmail.com, ^cmr.krasneev@mail.ru, ^dpredalex@yandex.ru

Ключевые слова: Электроалмазное шлифование, напряжения, режущая минералокерамика, режущая кромка, композиционные материалы

В данной работе представлена методика расчета напряжений, возникающих на передней поверхности инструмента из минералокерамических материалов при их затачивании алмазными тарельчатыми кругами изношенными или специально заправленными чашечными кругами по передней поверхности. Отмечено, что данная методика позволяет спрогнозировать характер и величину напряжений, которые будут возникать в процессе затачивания инструмента, на их основе рассчитать величину разрушения режущей кромки, и с учетом этих данных, скорректировать режимы затачивания инструмента. Используя данные, ранее проведенных исследований, о силах резания, возникающих в процессе затачивания инструмента из минералокерамических, был произведен расчет по предлагаемой методике. По результатам которого установлено, что наиболее благоприятнее условия для затачивания, и минимальные разрушения режущей кромки инструмента обеспечиваются при использовании комбинированного электроалмазного шлифования.

В условиях современного производства обработка изделий из композиционных материалов, таких как слоистые пластиковые композиты, стеклотекстолит, древесно-стружечные панели и цементно-стружечные плиты, сталкивается с рядом серьезных проблем. Основной трудностью является наличие связующих компонентов, которые в процессе механической обработки функционируют как абразивные вещества, что, в свою очередь, приводит к значительному износу

режущих инструментов. Для достижения высокой производительности и обеспечения качества продукции, изготовленной из таких материалов, необходимо использовать инструменты, обладающие высокой износостойкостью. Долговечность таких инструментов может быть значительно увеличена за счет применения материалов с высокой износостойкостью.

Одним из путей решения данной проблемы возможно за счет применения инструментальных материалов из минералокерамических материалов. Однако использование этих материалов сопряжено с определенными сложностями, обусловленными недостаточным пониманием их свойств. Физико-механические характеристики новейших инструментальных материалов нередко не соответствуют специфическим условиям производства. Так, например, материалы с высокой устойчивостью к износу могут проявлять свою хрупкость, особенно при низких углах заточки лезвия. Это может приводить к образованию дефектов, таких как макро- и микротрещины или сколы, в процессе шлифовки, что в конечном итоге ускоряет износ инструментов [1,3,6].

Анализ производственного опыта показал, что при использовании минералокерамических материалов могут возникать следующие виды напряжений:

- сжимающие напряжения, которые возникают в зоне обработки при локальном подогреве детали перед шлифованием. Это помогает уменьшить образование микротрещин, сколов и кратеров.

- растягивающие напряжения. Они формируются в поверхностном слое детали, если шлифование проводится без предварительного подогрева. Это связано с тем, что у минералокерамических материалов предел прочности на сжатие значительно превышает предел прочности на растяжение.

- остаточные технологические напряжения. Они образуются во время спекания при рекристаллизации зёрен основной фракции материала.

Стабильность профиля режущей поверхности минералокерамического инструмента, определяющая его высокую работоспособность, является несомненным преимуществом по сравнению с традиционными материалами. Высокая твердость и антифрикционные свойства этих составляющих обеспечивают сопротивление к абразивному износу рабочей поверхности инструмента. Корундовая матрица, обладая высоким алмазодержанием, обеспечивает значительный вылет режущих зерен над материалом связки и не позволяет алмазам удаляться под действием сил трения до полного износа. При этом уменьшается площадь контакта матрицы и обрабатываемого материала, сохраняется стабильный профиль инструмента.

Учитывая эти факты и близкие механические свойства структурных составляющих композита, можно предположить, что изношенные алмазы удаляются с режущей поверхности вместе с частью окружающей их матрицы, обнажая новые зерна, реализуя режим самозатачивания. Высокая теплопроводность алюминиевой подложки обеспечивает хороший отвод тепла из зоны трения, препятствует незапланированной графитизации алмазных зерен и снижению их режущих свойств от воздействия высокой температуры, вызванной фрикционным разогревом.

Режимы шлифования оказывают меньшее влияние на морфологию поверхности детали, обрабатываемой минералокерамическим инструментом, по сравнению с характеристиками самого инструмента. Изменение силы нормального давления в зоне контакта абразивного круга и детали практически не отражается на параметрах шероховатости образца.

Испытания показали, что с увеличением линейной скорости скольжения (скорости вращения) абразивного минералокерамического инструмента шероховатость поверхности образца снижается. Основную роль в данном случае играет локальное изменение физико-механических свойств материала образца вследствие фрикционного разогрева поверхностей в зоне контакта. Для существенного уменьшения шероховатости скорость должна достигать очень высоких значений (шероховатость снижается вдвое при скорости скольжения более 100 м/с). Однако из конструктивных соображений эксплуатация алмазосодержащих композиционных материалов при скоростях свыше 30 м/с нецелесообразна, так как приводит к их разрушению. В рекомендованном диапазоне скоростей и при хорошем отводе тепла из зоны трения, обеспечиваемом алюминиевой подложкой инструмента и смазочной жидкостью, шероховатость образца практически не зависит от скорости абразивной обработки.

Заточка инструмента из минералокерамических материалов представляет собой сложный технологический процесс, в котором возникают механические напряжения, способные существенно влиять на характеристики конечного продукта. Проблема заключается в том, что недостаточное понимание процессов, происходящих в области режущей кромки, может привести к снижению качества обработки и долговечности инструмента. В данной работе ставится цель проанализировать механические напряжения, возникающие при заточке, и их влияние на эксплуатационные характеристики инструмента.

Выбор шлифовальных кругов. Для заточки минералокерамических пластинок используют круги из зелёного карбида кремния на керамической связке, твёрдостью МЗ–СМ1, зернистостью 60–100. Лучшие результаты достигаются при применении кругов из зелёного карбида кремния на бакелитовой связке, твёрдостью СМ1–СМ2, зернистостью 170–180.

Скорость вращения круга. Минералокерамические пластинки необходимо затачивать с охлаждением (трёхпроцентный раствор соды в воде) и с низкой скоростью шлифовального круга, не превышающей 4 м/сек.

Контроль угла заточки. В связи с хрупкостью режущей кромки рекомендуется точить минералокерамические ножи под углом в пределах 30–40 градусов. Острые углы в 20 и менее градусов для таких ножей противопоказаны.

Использование специальных устройств. Контроль угла необходимо поддерживать с помощью специальных устройств, в первую очередь электронного угломера.

Для заточки минералокерамических материалов также применяют алмазные круги, которые состоят из пластмассового или алюминиевого корпуса и алмазоносного слоя, в котором алмазный порошок сцементирован бакелитовой или металлокерамической связкой.

Ранее проведенные нами исследования показывают, что возможно спрогнозировать качество режущей кромки режущего инструмента [4-8].

Для прогнозирования состояния режущей кромки, полученной в процессе затачивания инструмента из минералокерамических по передней поверхности изношенными или специально заправленными чашечными кругами (рис. 1.).

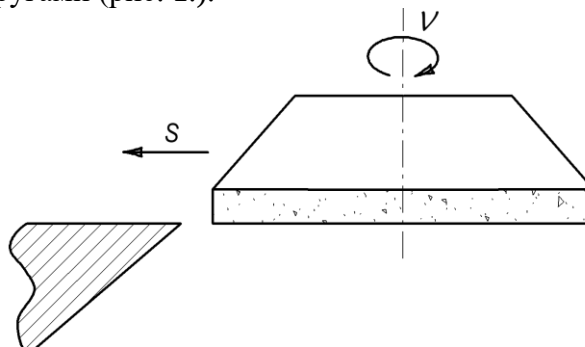


Рис. 1. Схема затачивания инструмента по передней поверхности чашечными кругами.

В данной схеме нагрузка равномерно распределена по передней поверхности затачиваемого инструмента. Данная схема описывает процесс затачивания инструмента по передней поверхности чашечными кругами. Задняя поверхность в этом случае не нагружена.

Основные допущения:

1. Режущие элементы фрезерного инструмента имеют сложную трехмерную геометрическую конфигурацию. Однако, как показывают экспериментальные данные, разрушение материала режущих элементов происходит вдоль режущей кромки на расстояниях, не превышающих 0,25...0,3 мм. Это свидетельствует о том, что максимальные внутренние напряжения имеют место вблизи режущей кромки на расстояниях, значительно меньших поперечных и продольных размеров режущего элемента. Это позволяет выбрать в качестве модели формы клина бесконечной ширины и длины с углом при вершине β .

2. Материал режущего элемента считается как однородный сплошной и анизотропный. В процессе обработки он испытывает незначительные деформации. Связь напряжений и деформаций считается линейной (выполняется закон Гука). Разрушение материала считается

хрупким, т.е. при превышении предела прочности происходит отслаивание материала. Появляются микро- и макротрещины.

3. В расчётах используются технологические силы, т.к. их просто измерить с высокой точностью. Технологические силы, действующие на режущий элемент со стороны абразивного инструмента, распределены равномерно по передней поверхности вдоль режущей кромки затачиваемого инструмента. Характер распределения нагрузки в направлении, перпендикулярном режущей кромки, зависит от режимов затачивания, вида затачивания и метода затачивания. В работе рассмотрены три основных вида технологического нагружения (сосредоточенная нагрузка на режущей кромке, распределённая нагрузка по передней поверхности и изменяющаяся по линейному закону нагрузка).

В соответствии с приведённой системой допущений рассматривается следующая задача. Расчётная схема представлена на рис. 2.

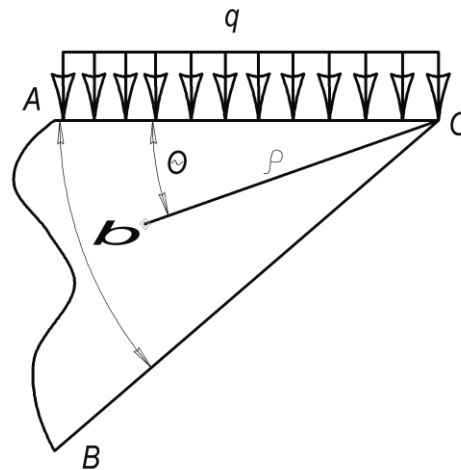


Рис. 2. Схема распределения нагрузки

В этом случае можно предположить, что напряжение не зависит от ρ , а является функцией угла θ . В этом случае функция напряжений должна содержать множитель ρ^2 , т.е. иметь вид:

$$\varphi(\rho, \theta) = \rho^2 f(\theta). \quad (1)$$

Подставляя φ в бигармоническое уравнение, получаем дифференциальное уравнение:

$$\frac{d^4 f}{d\theta^4} + 4 \cdot \frac{d^2 f}{d\theta^2} = 0 \quad (2)$$

Решение данного уравнения имеет вид:

$$f = A \cdot \sin 2\theta + B \cdot \cos 2\theta + C \cdot \theta + D.$$

Следовательно, функция напряжения имеет вид:

$$\varphi = \rho \cdot (A \cdot \sin 2\theta + B \cdot \cos 2\theta + C \cdot \theta + D). \quad (3)$$

Бигармоническое уравнение в этом случае принимает вид:

$$\begin{cases} \sigma_r = 2 \cdot (-A \cdot \sin 2\theta - B \cos 2\theta + C \cdot \theta + D); \\ \sigma_\theta = 2 \cdot (A \cdot \sin 2\theta + B \cos 2\theta + C \cdot \theta + D); \\ \tau_{r\theta} = -(2 \cdot A \cdot \cos 2\theta - 2 \cdot B \cdot \sin 2\theta + c). \end{cases}$$

Постоянные коэффициенты A, B, C и D можно определить из четырёх граничных условий: при $\theta = 0$:

$$\sigma_\theta = -q; \quad \tau_{\rho\theta} = 0. \quad (4)$$

при $\theta = \beta$:

$$\sigma_\theta = 0; \quad \tau_{\rho\theta} = 0. \quad (5)$$

Система алгебраических уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} 2 \cdot B + 2 \cdot D = q; \\ 2 \cdot A + C = 0; \\ A \cdot \sin 2\beta + B \cdot \cos 2\beta + c \cdot \beta + D = 0; \\ -2 \cdot A \cdot \cos 2\beta + 2 \cdot B \cdot \cos 2\beta - C = 0. \end{cases}$$

Решая данную систему относительно коэффициентов A, B, C и D, получим:

$$\begin{cases} A = -\frac{q \cdot \cos \alpha}{4 \cdot (\beta \cdot \cos \beta - \sin \beta)}; \\ B = \frac{q \cdot \sin \beta}{4(\beta \cos \beta - \sin \beta)}; \\ C = \frac{q \cdot \cos \beta}{2 \cdot (\beta \cdot \cos \beta - \sin \beta)}; \\ D = -\frac{q}{2} \cdot \left[\frac{\sin \beta}{2 \cdot (\beta \cdot \cos \beta - \sin \beta)} + 1 \right]. \end{cases}$$

Компоненты тензора напряжений в этом случае имеют вид:

$$\begin{cases} \sigma_r = -q \cdot \left(\frac{\sin \beta}{2 \cdot k} + 1 \right) + q \cdot \frac{\cos \beta}{2 \cdot k} \cdot \sin 2\theta - q \cdot \frac{\sin \beta}{2 \cdot k} \cdot \cos 2\theta + \\ + q \cdot \frac{\cos \beta}{k} \cdot \theta; \\ \sigma_\theta = -q \cdot \left(\frac{\sin \beta}{2 \cdot k} + 1 \right) - q \cdot \frac{\cos \beta}{2 \cdot k} \cdot \sin 2\theta + q \cdot \frac{\sin \beta}{2 \cdot k} \cdot \cos 2\theta + \\ + q \cdot \frac{\cos \beta}{k} \cdot \theta; \\ \tau_{r\theta} = q \cdot \frac{\cos \beta}{2 \cdot k} + q \cdot \frac{\sin \beta}{2 \cdot k} \cdot \sin 2\theta - q \cdot \frac{\cos \beta}{k}. \end{cases}$$

$$k = \beta \cdot \cos \beta - \sin \beta.$$

Где

Упрощая систему уравнений данную, окончательно получаем:

$$\begin{cases} \sigma_r = \frac{q}{tg\beta - \beta} \cdot (\beta - \theta - tg\beta \cdot \sin^2 \theta - \sin \theta \cdot \cos \theta); \\ \sigma_\theta = \frac{q}{tg\beta - \beta} \cdot (\beta - \theta - tg\beta \cdot \cos^2 \theta + \sin \theta \cdot \cos \theta); \\ \tau_{r\theta} = \frac{q}{tg\beta - \beta} \cdot (\sin^2 \theta - tg\beta \cdot \sin \theta \cdot \cos \theta). \end{cases}$$

Анализ данной системы уравнений демонстрирует, что напряжения на плоскости контакта между шлифовальным кругом и передней поверхностью инструмента снижаются по мере приближения к вершине режущего клина. Предыдущие исследования режущих сил, возникающих при затачивании твердосплавного инструмента различными методами и выполненные при рекомендуемых режимах резания, показывают, что наилучшие условия для затачивания обеспечиваются при применении комбинированного электроалмазного шлифования. Размер сколов, в этом случае сопоставим с размерами зерен инструментального материала, а, следовательно, комбинированный метод может быть рекомендован для подготовки к работе инструмента из минералокерамических сверхтвёрдых материалов, предназначенного для обработки труднообрабатываемых композиционных материалов.

В заключение, нужно отметить, что исследования напряжений, возникающих в области режущей кромки инструмента из минералокерамических материалов при заточке, открывают новые горизонты в оптимизации технологических процессов. Понимание распределения и величины этих напряжений позволяет разрабатывать более эффективные стратегии заточки, минимизируя риск образования микротрещин и сколов, которые негативно влияют на стойкость и производительность инструмента.

Литература

1. Кузнецов А.М. Повышение эффективности фрезерования композиционных древесных материалов мелкозернистым твердосплавным инструментом//диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Иркутский государственный технический университет. Иркутск, 2009, 217с.
2. Кузнецов А.М., Якимов С.А., Лобанов Д.В., Янюшкин А.С. Расчет напряжений, возникающих при затачивании твердосплавного инструмента с малым углом заострения// Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. 2009. № 22. С. 25-30.
3. Лобанов Д.В., Янюшкин А.С. Технология инструментального обеспечения производства изделий из композиционных неметаллических материалов //Старый Оскол, 2012. 296 с.
4. Лобанов Д.В., Янюшкин А.С., Рычков Д.А., Петров Н.П. Организация инструментального хозяйства при обработке композиционных материалов// СТИН. 2010. №11. С. 2-4.
5. Янюшкин А.С., Попов В.Ю., Васильев Е.В., Попов А.Ю. Комбинированная электроалмазная обработка инструментальных сталей// Братск, 2009. 228 с.
6. Янюшкин А.С., Кузнецов А.М. Износостойкость твердосплавного инструмента при обработке древесностружечных плит//Технология машиностроения. 2008. № 11. С. 29-31.
7. Янюшкин А.С., Кузнецов А.М., Якимов С.А., Петров Н.П. Методика расчета величины разрушения режущей кромки твердосплавного инструмента // Системы. Методы. Технологии. 2010. № 8. С. 139-144.
8. Янюшкин А.С., Лобанов Д.В., Кузнецов А.М. Качественные показатели поверхностей и состояние режущей кромки твердосплавного дереворежущего инструмента, заточенного различными методами электроалмазной обработки//Труды Братского государственного университета. Серия: Естественные и инженерные науки. 2005. № 2. С. 153-156.

The reasons for the destruction of the cutting edge of a tool made of mineralogical materials during its sharpening

M.V. Firulev^a, R.I. Ruban^b, B.I. Krasneyev^c, A.M. Kuznetsov^d

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^amaksim.firulev@mail.ru, ^bromanruban83@gmail.com, ^cmr.krasneev@mail.ru, ^dpredalex@yandex.ru

Key words: Pipelines, automatic system, condition monitoring, parameter control

This work solves the problem of building a system for automatic remote monitoring of cold-water temperature and voltage control in a pipeline heating system going to the consumer in hard-to-reach places and operating in the Far North. It is noted that based on the operating experience of the engineering systems under consideration, the most common causes of emergency situations at facilities of this type have been identified. A schematic diagram of a system for monitoring and controlling the condition of utility networks has been developed, taking into account the operating conditions and remoteness of this object, based on a control board and sensors of the Arduino system using wireless communication channels. The article describes the block diagram of the model of the proposed system, the rationale for the choice of sensors used and the process of setting up and calibrating the selected devices.

Теплоэнергетика и теплотехника

УДК 621.311

Особенности модернизации систем возбуждения, защиты и автоматики гидрогенератора

Е.А. Куклин^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аegor.kuklin2002@gmail.com

Ключевые слова: система возбуждения; автоматический регулятор возбуждения; микропроцессорная защита; гидрогенератор; модернизация оборудования

В статье анализируются особенности модернизации систем возбуждения, релейной защиты и автоматики гидрогенераторов с целью повышения надежности и безопасности эксплуатации гидроэлектростанций. Рассмотрены современные типы систем возбуждения, их функциональные характеристики, требования к автоматическим регуляторам возбуждения и устройствам микропроцессорной защиты. Внимание уделено установленному оборудованию и компаниям, специализирующимся на его выпуске. На основе анализа нормативно-технической базы и практических рекомендаций делается вывод, что оптимальный подход к модернизации заключается в обеспечение единообразия и совместимости новых решений с существующими установками с учётом требований нормативно-технической документации.

В условиях возрастающих требований к надёжности и эффективности работы энергетических объектов особое значение приобретает модернизация систем возбуждения (СВ), релейной защиты (РЗ) и автоматики регулирования возбуждения (АРВ) гидрогенераторов. Устаревшее оборудование, недостаточная точность регулирования, ограниченные функции диагностики и слабая интеграция с цифровыми системами управления – всё это оказывает влияние на стабильность работы электростанций и безопасность энергосистемы в целом.

С учётом развития микропроцессорной техники, усиления нормативных требований и необходимости повышения отказоустойчивости, актуальной задачей становится комплексное обновление существующих решений.

Целью данной статьи является рассмотрение особенностей и требований, предъявляемых системам возбуждения, релейной защиты и автоматических регуляторов возбуждения гидрогенераторов, которые необходимо учесть при их модернизации.

Типы систем возбуждения

В СТО РусГидро «Гидроэлектростанции. Системы возбуждения гидрогенераторов. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» рассматриваются следующие типы СВ [3]:

– Статическая тиристорная система независимого возбуждения;

СТН предназначены в основном для питания обмотки возбуждения крупных гидрогенераторов выпрямленным регулируемым током. Отличительная особенность данных СВ: тиристорные выпрямители главного генератора получают питание от независимого источника напряжения переменного тока промышленной частоты - от вспомогательного синхронного генератора, вращающегося на одном валу с главным генератором.

– Статическая тиристорная система самовозбуждения;

СТС предназначена для питания обмоток возбуждения гидрогенераторов выпрямленным регулируемым током. Питание тиристорного выпрямителя осуществляется через трансформатор, подключенный к генераторному токопроводу. Для запуска генератора предусматривается цепь начального возбуждения, которая автоматически формирует кратковременный импульс напряжения на обмотке ротора до появления ЭДС обмотки статора генератора. Импульс напряжения достаточен для поддержания устойчивой работы тиристорного преобразователя в цепи самовозбуждения. Питание цепей начального возбуждения осуществляется как от источника переменного тока, так и от стационарной аккумуляторной батареи.

– Бесщёточные системы возбуждения (БСВ).

БСВ предназначены для питания обмотки возбуждения выпрямленным регулируемым током и представляет собой синхронный генератор обрращенного исполнения, якорь которого с обмоткой переменного тока и диодным выпрямителем жестко соединен с ротором возбужденного гидрогенератора. Обмотка возбуждения возбудителя расположена на его статоре. Главное достоинство бесщёточных возбудителей состоит в отсутствии контактных колец и щеточного контакта в цепи обмотки ротора гидрогенератора.

Объект модернизации.

Рассматриваемый объект – гидрогенератор ВГС-1190/215-48УХЛ4 мощностью 240 МВт и номинальным напряжением 15,75 кВ производства «Электросила»

Согласно Руководствам по эксплуатации [5-8] и производственной инструкции [9]:

Система возбуждения гидрогенератора СТН-410-1650-2,6 УХЛ4 состоит из двух взаимосвязанных систем возбуждения главного и вспомогательного генераторов (СВ-ГГ и СВ-ВГ). Возбуждение ГГ осуществляется по независимой схеме возбуждения, система управления и регулирования (СУР) которой состоит из двух независимых микропроцессорных каналов регулирования АРВ1-ГГ, АРВ2-ГГ и программируемого контроллера. Возбуждение ВГ осуществляется по схеме самовозбуждения, СУР также состоит из двух независимых микропроцессорных каналов регулирования АРВ1-ВГ, АРВ2-ВГ и программируемого контроллера. Всё оборудование СУР расположено в двух отдельных шкафах СУР-ГГ и СУР-ВГ, выполненных из конструктивов фирмы "Rittail" на базе микроконтроллера ST10F269.

Защиты оборудования систем возбуждения ГГ и ВГ осуществляются микропроцессорными устройствами защит и автоматики (МУЗА), установленными в шкафу микропроцессорных защит (ШМЗ). 1-ШМЗ (МУЗА) выполняет функцию защиты СВ-ГГ и состоит из двух независимых каналов МУЗА 1.1 и МУЗА2.1 и защиты СВ-ВГ – МУЗА 1.2 и МУЗА 2.2.

Также защиты СВ-ВГ продублированы в 2-ШМЗ (ЭКРА) в виде двух независимых комплектов – комплект №1, комплект №2.

Требования к системам возбуждения и микропроцессорным регуляторам возбуждения (АРВ-М) синхронных генераторов.

Согласно книге И.Ф. Перельмана [1], стандарту к системам возбуждения [2], стандарту предприятия РусГидро [3] и приказу Минэнерго России [4] предъявляются следующие требования:

– Во всех СВ генераторов мощностью 60 и более МВт должно быть два равнозначных контроллерных канала. Работа без обоих каналов не предусматривается. Один из каналов должен находиться в резерве. При любом повреждении в контроллерном канале должен быть обеспечен перевод на резервный.

– В составе систем возбуждения синхронных генераторов мощностью 60 МВт и более должны применяться АРВ сильного действия.

– Синхронные генераторы мощностью 60 МВт и более должны быть оснащены быстродействующими системами возбуждения.

– Системы возбуждения синхронных генераторов должны обеспечивать передачу в информационные системы электростанции по цифровым каналам связи общей информации о регуляторе возбуждения и системе возбуждения.

– Тип систем возбуждения синхронных генераторов должен определяться в проектной документации на строительство, реконструкцию, модернизацию или техническое перевооружение

электростанции (генерирующего оборудования) на основании анализа схемно-режимных условий работы генерирующего оборудования в составе энергосистемы.

– При реконструкции, модернизации или техническом перевооружении систем возбуждения, в том числе выполняемых в рамках реконструкции, модернизации или технического перевооружения существующего генерирующего оборудования, определение конкретной величины кратности форсировки возбуждения по напряжению с целью выполнения требований Методических указаний по устойчивости энергосистем должно осуществляться в соответствии с методикой, приведенной в приложении А к СТО 59012820.29.160.20.004-2019 -2019.

АРВ-М должны обеспечивать:

– Регулирование возбуждения и ограничение режимных параметров генератора и СВ, фазоимпульсное управление (СИФУ) тиристорами (ряд изготовителей современных СВ реализуют СИФУ и АРВ в одном микроконтроллере);

– Упрощение наладки и эксплуатации СВ, так как предусмотрены специальные режимы для настройки АРВ-М и эксплуатационные проверки;

– Повышение надежности за счет применения современных микроконтроллеров, обладающих высокой производительностью и широким спектром периферийных устройств;

– Цифровой способ обработки информации, обеспечивающий высокую точность, стабильность и достоверность настраиваемых статических и динамических характеристик, возможность их настройки без изменения параметров аппаратуры, реализацию сложных алгоритмов управления;

– Контроль и диагностика датчиков и всех элементов АРВ-М, и СВ, обеспечение резервирования;

Требования к защите систем возбуждения [1]:

1. Для СВ должно быть применено два комплекта одинаковых по назначению защит, т. е. каждая защита должна быть дублирована. Комплекты защит должны быть полностью автономны и независимы друг от друга.

2. Системы возбуждения должны быть оборудованы устройствами защиты от всех видов повреждений и нарушений нормального режима работы СВ, обеспечивающими предотвращение развития аварии при аномальных режимах.

3. Действие защит по предотвращению аварий не должно приводить к излишним отключениям генератора от сети.

4. Должно быть обеспечено бесперебойное питание комплектов защиты. Основным питанием является напряжение переменного тока, резервное питание осуществляется от постоянного тока. Питание на комплекты должно подаваться от разных секций (сборок) переменного и постоянного тока.

5. МП защита должна иметь возможность для интеграции в АСУ-ТП с целью передачи в АСУ-ТП информации о текущем состоянии и работе защит.

6. Должна быть предусмотрена возможность вывода любой защиты из работы, а также возможность вывода из работы всего комплекта защит.

7. Устройство микропроцессорных защит МПЗ должно быть разработано с учетом последних научных достижений на базе современной микропроцессорной техники (разработки не ранее, чем за 1 год до внедрения СВ).

Российские производители систем возбуждения гидрогенераторов.

1) АО «Силовые машины» (филиал «Электросила»)

Один из крупнейших производителей генераторного оборудования в России, выпускающий турбо- и гидрогенераторы, а также системы возбуждения: СТС и СТН и обеспечивающий разработку, производство и внедрение систем возбуждения с микропроцессорным управлением.

2) АО НПО «ЭЛСИБ»

Разрабатывает и производит системы возбуждения для турбо- и гидрогенераторов: тиристорные преобразовательные установки, устройства управления, блоки питания и диагностики.

3) ООО «Алгоритм»

Специализируется на выпуске цифровых системах возбуждения, включая тиристорные, бесщёточные и комбинированные схемы, автоматических регуляторов возбуждения и системы с встроенной защитой и возможностью интеграции в АСУ ТП.

4) Концерн «Русэлпром»

Выпускает модульные системы возбуждения с возможностью адаптации под характеристики конкретного генератора, реализует схемы как с самовозбуждением, так и с независимым питанием.

Крупные Российские производители защит систем возбуждения.

1. НПП «Бреслер»

Один из крупнейших производителей микропроцессорной релейной защиты, специализирующийся на выпуске устройств защиты генераторов, включая защиту цепей возбуждения, отказов возбуждения, перенапряжений и др.

2. АО «ЧЭАЗ»

Производит микропроцессорные блоки релейной защиты предназначенных для работы с синхронными генераторами, в том числе с контролем возбуждения, тока возбуждения, отказов и т.д.

3. ООО НПП «Дельта»

Специализация предприятия — микропроцессорные устройства защиты и автоматики, в том числе для цепей возбуждения генераторов, разработка специализированных решений под проекты ГЭС и ТЭС с поддержкой цифровых протоколов и встроенных систем самодиагностики.

4. НПО «ЭКРА»

Производит устройства комплексной защиты генераторов, в том числе цепей возбуждения. Серии: БЗГ, БЗТ, ТЭЗ, ТТГ — имеют модули защиты от отказа возбуждения, перенапряжения, короткого замыкания и т.д., широко применяется в модернизируемых энергоблоках по всей России.

5. ООО «ЭНЕРГОСЕРВИС»

Выпускает устройства защиты и автоматики, адаптированные под цепи возбуждения мощных гидрогенераторов

Модернизация оборудования

При реконструкции системы возбуждения делаем выбор, исходя из необходимости обеспечить единообразие оборудования и его совместимость: поскольку на текущий момент на ГЭС установлены генераторы от «Электросилы», большинство систем возбуждения также от «Электросилы», а защитное оборудование преимущественно от «ЭКРЫ», оптимальным вариантом является комплект из систем возбуждения «Электросилы» и защит «ЭКРЫ». При этом окончательное решение будет приниматься на основе требований к системам возбуждения и её защите.

Проведенный анализ нормативно-технической базы и характеристик современных систем возбуждения, релейной защиты и автоматики гидрогенераторов позволяет сделать вывод о необходимости комплексной модернизации оборудования. Обеспечение единообразия и совместимости новых решений с существующими установками является ключевым требованием, способствующим повышению отказоустойчивости и безопасности работы энергетических объектов.

Оптимальным вариантом представляется использование систем возбуждения от «Электросилы» в сочетании с системами защиты от «ЭКРЫ», при этом окончательный выбор решения должен базироваться на детальном анализе требований к СВ и РЗ.

Внедрение современных технологий позволяет обеспечить эффективное управление, снизить вероятность аварий и продлить срок службы гидрогенераторных установок.

Литература

1. Перельман И. Ф. Построение силовых схем, схем защит, управления, регулирования, диагностики, сервисного обслуживания современных систем возбуждения / И. Ф. Перельман. – Москва; Екатеринбург: Кабинетный учёный, 2014. – 380 с.

2. СТО 59012820.29.160.20.004-2019 -2019. Требования к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов – 2019

3. СТО РусГидро «Гидроэлектростанции. Системы возбуждения гидрогенераторов. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования» – М.: РусГидро, 2017. – 49 с.
4. Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 N 98 (ред. от 15.01.2024) "Об утверждении требований к системам возбуждения и автоматическим регуляторам возбуждения сильного действия синхронных генераторов и о внесении изменений в Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные приказом Минэнерго России от 19 июня 2003 г. №229
5. Система возбуждения тиристорная независимая СТН-410-1650-2,6 УХЛ4 гидрогенераторов укрупненного блока Усть-Илимской ГЭС: руководство по эксплуатации. –: 6БС.158.396 РЭ-ЛУ. – 2005. – 79с
6. Секция управления и регулирования: руководство по эксплуатации – 6БС.385.112-01 РЭ. – Санкт-Петербург, 2005. – 81 с.
7. Секция управления и регулирования: руководство по эксплуатации – 6БС.385.114-01 РЭ. – Санкт-Петербург, 2005. – 81 с.
8. Шкаф микропроцессорных защит: руководство по эксплуатации – 6БС.400.003 РЭ. – Санкт-Петербург, 2005. – 168 с.
9. Производственная инструкция. Эксплуатация тиристорной системы возбуждения СТН-410-1650-2,6 генераторов блоков 220 кВ – ПИ УИГЭС.017.016–2025 – «Усть-Илимская ГЭС», ООО «Эн+ Гидро» – 2025. – 73 с.

Features of Modernization of Excitation, Protection, and Automation Systems of a Hydrogenerator

E.A. Kuklin^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aegor.kuklin2002@gmail.com

Keywords: excitation system; automatic voltage regulator; microprocessor-based protection; hydrogenerator; equipment modernization

This article analyzes the features of modernization of excitation systems, relay protection, and automation of hydrogenerators in order to improve the reliability and safety of hydropower plant operation. The study examines modern types of excitation systems, their functional characteristics, and the requirements for automatic voltage regulators and microprocessor-based protection devices. Particular attention is paid to the installed equipment and companies specializing in its production. Based on the analysis of regulatory and technical documentation and practical recommendations, it is concluded that the optimal approach to modernization is to ensure uniformity and compatibility of new solutions with existing installations, taking into account the requirements of regulatory and technical standards.

Электроэнергетика и электротехника

УДК 69.001.5

Производство солнечных панелей на территории Иркутской области

Д.А. Дроздов^а, Н.А. Свергунова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аtinlis.downpour@bk.ru, ^бaniva_77@mail.ru

Ключевые слова: возобновляемые источники энергии, солнечные батареи, строительство, энергосбережение; энергетический баланс, солнечные панели

В статье рассматриваются теоретические и прикладные вопросы в области солнечной энергетики. Приведены основные меры государственной поддержки развития возобновляемых источников энергии. Кратко рассмотрена текущая ситуация оптового рынка электрической энергии в России. Приведен пример, целесообразности применения солнечных панелей в частном домостроении и при освоении новых территорий. Рассмотрена солнечная энергетика, как наиболее перспективный вид возобновляемых источников энергии. Также в статье рассмотрены актуальные тенденции в развитии энергетики и анализ экономической эффективности применения солнечных панелей в частном домостроении. Приведен предварительный расчет себестоимости солнечных панелей для одного дома. Перечислены недостатки солнечных панелей по сравнению с традиционной энергетикой. Статья раскрывает преимущества солнечной энергетики по сравнению с традиционными энергоисточниками.

Потребность общества в электроэнергии возрастает с каждым годом. Источники традиционных природных ресурсов, являются исчерпаемыми. Термоядерное топливо – водород – практически неисчерпаемо, однако управляемые термоядерные реакции пока не освоены и неизвестно когда войдут в промышленную эксплуатацию. На современном этапе кроме ресурсосбережения, актуальным становится развитие нетрадиционных возобновляемых источников энергии [1]. Возобновляемая энергия не является следствием целенаправленной деятельности человека, это её отличительный признак [2].

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в данный момент являются более капиталоемкими, вследствие этого их доля в общем энергопроизводстве мала. Несмотря на это ВИЭ могут быть более экономически эффективны при применении в малых автономных энергосистемах, более того они являются экологически чистыми. Применение ВИЭ является более целесообразным по неэкономическим, экологическим и социальным причинам. Например, в городе Братске Иркутской области, большую долю городского землеустройства занимает частный сектор, при этом появляются новые садово-огороднические товарищества (СНТ). Провести технологическое присоединение новой территории к объектам сетевого хозяйства, может обойтись собственникам земельных участков в СНТ от 15 до 27 млн. рублей. В таких условиях солнечные панели, выдерживающие температуры от -60 до +86 °С, являются наиболее приемлемым вариантом, с учетом сезонности и с экономической точки зрения.

В мире наблюдается постепенное перераспределение усилий в пользу создания ВИЭ, в частности солнечной и ветроэнергетики. Солнечное излучение – один из наиболее перспективных источников энергии. В ясную погоду на 1м² земной поверхности в среднем падает 1000 Ватт световой энергии. Солнечная энергия поступает на Землю неравномерно, исходя из этого, прежде чем ставить солнечные панели с целью выработки электричества, необходимо рассчитать эффективность применения данного метода в конкретных климатических условиях. Тем не менее,

солнечные панели используют энергию не только прямых, но также и рассеянных солнечных лучей. Солнечная энергетика является безопасной, бесшумной, применима непосредственно в месте ее потребления и не требует создания присущей традиционной энергетике инфраструктуры, доставки сырья и строительства линий электропередач. С другой стороны, в данный момент, для создания мощных системных солнечных электростанций, требуется больше площади, чем для ТЭС и АЭС аналогичной мощности.

В России солнечная энергетика до сих пор находится на начальном этапе развития. На развитие ВИЭ значительное влияние оказывает государственная поддержка [3]. Основными механизмами государственной поддержки являются:

- договор поставки мощности;
- обязательность для сетевых организаций покупки электроэнергии (мощности) у объектов ВИЭ;
- компенсация стоимости технологического присоединения к электрическим сетям объектов ВИЭ.

Конкурентный отбор мощности (КОМ) оптового рынка электроэнергии позволяет окупать лишь текущие затраты. Цена за МВт на КОМ не содержит инвестиционной составляющей. Значительную часть поддержки получают, на данный момент топливные станции России. Основные электростанции построены в советское время, поддержка государства направлена на модернизацию самых старых тепловых генерирующих электрических мощностей, старше 45 лет, и предполагает продление ресурса электростанций на 15-20 лет.

По данным китайской ассоциации фотоэлектрической промышленности на начало ноября 2024 года себестоимость солнечных модулей в массовом производстве с учётом налогов составила в рублях 7,9 за 1 Вт. Если рассматривать применение солнечных панелей для частного домостроения, то согласно своду правил СП 31-106-2002, для дома менее 60 м² без электрических плит расчётную нагрузку не следует брать меньше 5,5 кВт, а для дома с электрическими плитами — 8,8 кВт. Если площадь постройки превышает 60 м², то расчётную нагрузку электричества следует увеличить на 1% из расчёта на каждый дополнительный квадратный метр площади дома [4]. На стоимость солнечных панелей влияют разные факторы, в том числе тип, мощность, марка и качество панелей. При простом расчете себестоимости солнечных панелей, на один дом 60 м², в среднем приходится 70 000 рублей. Учитывая, что срок службы панелей составляет не менее 10 лет, цена, даже с учетом наценки полностью себя оправдывает.

Особенностью ВИЭ является неистощаемость – способность восстанавливать свой потенциал в кратчайшие сроки. По сравнению с традиционными энергоисточниками на органическом топливе, преимуществами ВИЭ, являются: повсеместное распространение, неисчерпаемость ресурсов, отсутствие топливных затрат, отсутствие выбросов вредных веществ в окружающую среду. Международное энергетическое агентство и некоторые компании, считают, что солнечная энергетика к 2040 году станет номером один в мире. Исходя из этого, можно сделать вывод, что у солнечной энергетической большой потенциал роста и на данный момент, мы имеем уникальную возможность начать развивать данную отрасль в Иркутской области и непосредственно в городе Братске.

Литература:

1. Удалов С.Н. Возобновляемые источники энергии. Новосибирск: Издательство НГТУ, 2007. С.60
2. Попель О.С. Возобновляемые источники энергии: роль и место в современной и перспективной энергетике. // Рос. хим. журн. 2008. т. LII. № 6.
3. Росэнергосервис. Электронная библиотека по энергетике. [Ростов-на-Дону], 1998-2018. - URL: <http://edona.ru/2011-07-20-04-56-55.html-start=2.htm/> (дата обращения 08.04.2025 г).
4. СП 31-106-2002 проектирование и строительство инженерных систем многоквартирных жилых домов. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. - URL: <https://smartsegment.ru/wp-content/uploads/2020/09/sp-31-106-2002.pdf> (дата обращения 04.04.2025 г).

Production of solar panels in the Irkutsk region

D.A. Drozdov^a, N.A. Svergunova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^atinlis.downpour@bk.ru, ^baniva_77@mail.ru

Keywords: renewable energy sources; solar panels; renewable energy sources; energy conservation; energy balance, solar panels

The article discusses theoretical and applied issues in the field of solar energy. The main measures of state support for the development of renewable energy sources are given. The current situation of the wholesale electric energy market in Russia is briefly considered. An example is given of the expediency of using solar panels in private housing construction and in the development of new territories. Solar energy is considered as the most promising type of renewable energy sources. The article also examines current trends in energy development and analyzes the economic efficiency of using solar panels in private housing construction. A preliminary calculation of the cost of solar panels for one house is given. The disadvantages of solar panels compared to traditional energy are listed. The article reveals the advantages of solar energy compared to traditional energy sources.

УДК 621.311

Обзор микропроцессорных терминалов для модернизации защит и автоматики воздушной линии 220 кВ

М.В. Романов^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^amaxmrackfield@gmail.com

Ключевые слова: Релейная защита и автоматика; микропроцессорные терминалы; модернизация; релейные шкафы; реле

В данной статье рассматривается роль и современное состояние релейной защиты и автоматики (РЗА) в электроэнергетических системах. Приведены основные преимущества и недостатки использования микропроцессорных устройств релейной защиты и автоматики. Затрагивается вопрос модернизации РЗА на ВЛ 220 кВ. Приведён обзор отечественных микропроцессорных терминалов защиты и автоматики. Целью данной статьи является обоснование необходимости модернизации РЗА на ВЛ 220 кВ, а также анализ преимущества и недостатков микропроцессорных устройств РЗА, рассмотрение отечественных решений и выбор оптимального терминала для практического применения с учётом технических, эксплуатационных и экономических факторов.

Релейная защита и автоматика (РЗА) – комплекс устройств, предназначенных для быстрого, автоматического выявления и отделения от электроэнергетической системы поврежденных элементов в аварийных режимах с целью предотвращения возникновения неисправности оборудования и компонентов сети, а также предупреждения экономического ущерба. Защита осуществляет непрерывный контроль за состоянием защищаемого объекта и в зависимости от характера аварийного режима может действовать на сигнал или отключение.

Короткие замыкания являются наиболее опасными видами аварийного режима, возникающими из-за пробоя или перекрытия изоляции, обрыва проводов, ошибочного действия персонала (включение под напряжение заземленного оборудования, отключение разъединителей

под нагрузкой). Релейная защита является основным видом электрической автоматики, без которой невозможно безопасное и полноценное функционирование электроэнергетической системы.

В настоящее время, в связи с развитием научно-технического прогресса и практического применения его достижений, можно заметить тенденцию массового внедрения современного оборудования релейной защиты и автоматики, работающих на базе микропроцессорных элементов. Это принципиально новый подход, который использует старые принципы функционирования хорошо зарекомендованных видов основных и резервных защит.

Основные преимущества микропроцессорных устройств РЗА.

В своей статье И.М. Кураш (2020) «Преимущества и недостатки использования микропроцессорных защит» дает основные преимущества устройств РЗА на микропроцессорной базе:

1. Многофункциональность, которая позволяет реализовать в терминале работу различных функций с настраиваемой логикой и осуществить измерение различных физических величин. Устройство может быть типовым, что присуще большинству устройств серийного производства, так и может быть выполнено на заказ, что позволяет гибко реализовать защиту любого объекта и компонента электроэнергетической системы с необходимым набором параметров.

2. Компактность устройств. Микропроцессорные устройства имеют небольшие габариты и позволяют заменить массивные панели и шкафы, выполненных на традиционной элементной базе, одним терминалом.

3. Возможность отказа от устаревшего вида отображения положения коммутационных аппаратов и заземляющих устройств на схеме-макете, на котором традиционно все изменения производились вручную. В современных терминалах РЗА предусмотрена возможность просмотра мнемосхемы присоединений на дисплее, на котором в автоматическом режиме осуществляется изменение положения коммутационных аппаратов в соответствии с их фактическим положением. В данном случае система SCADA является альтернативной заменой.

4. Самодиагностика и возможность интеграции в автоматизированную систему управления технологическим процессом (АСУ ТП). Постоянный контроль за состоянием устройства и проведение всестороннего анализа позволяет своевременно выявлять неисправности и уязвимости в функциональной части, а также предпринять действия по устранению или ограничению выходных воздействий, что дает возможность полностью исключить отказ или ложную работу устройства.

5. Устойчивость к механическим воздействиям позволяет значительно расширить область применения устройств релейной защиты.

6. Относительно малая нагрузка на трансформаторы тока. Общая нагрузка на трансформатор тока значительно ниже, чем у устройств, работающих на традиционной элементной базе.

7. Высокая чувствительность. Это достигается использованием более сложных форм характеристик срабатывания, которые нельзя задать и реализовать на устройствах, работающих на традиционной элементной базе.

8. Точность измерения. Микропроцессорные устройства РЗА отличаются повышенной точностью, которая позволяет устройству минимизировать погрешности измерения и обеспечить более точную работу в соответствии с заданными уставками срабатывания.

9. Возможность регистрации и просмотра событий в хронологическом порядке, связанных с работой устройств и действий персонала, по настройке и эксплуатации микропроцессорных терминалов РЗА.

Основные недостатки микропроцессорных устройств РЗА.

В основные недостатки микропроцессорных устройств РЗА И.М. Кураш выделяет:

1. Высокая стоимость, которая складывается из эксплуатационных затрат, необходимости наличия специализированного программного обеспечения, а также обученного, высококвалифицированного персонала. Разнообразие фирм, выпускающих устройства РЗА, диктует необходимость проведения обучения персонала для работы на конкретном устройстве с определенным программным обеспечением.

2. Меньший диапазон рабочих температур. Для решения этого недостатка требуется установка дополнительного оборудования, которое обеспечит надежное и бесперебойное функционирование устройства.

3. Требования к обеспечению электромагнитной совместимости. Микропроцессорные устройства более подвержены влиянию электромагнитных помех в сравнении с электромеханическими реле, что также должно быть учтено при проектировании.

4. Низкая ремонтпригодность. При поломке устройств микропроцессорных терминалов нет возможности заменить отдельную неисправную деталь, возникает необходимость замены платы или блока, которые имеют достаточно высокую стоимость [1].

Модернизация релейной защиты и автоматики.

Планируется модернизация комплекса устройств РЗА ВЛ 220 кВ Усть-Илимская ГЭС – Коршуниха с отпайкой на ПС Тубинская (ВЛ-248), которая является линией с двухсторонним питанием.

Согласно «Правилам устройства электроустановок, шестое и седьмое издание, дополненное с исправлениями» [2], «Нормам технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» [3] и «Требованиям к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики» [4], на линиях с двухсторонним питанием должны устанавливаться два комплекта РЗА от всех видов повреждений, в состав которых должна входить: быстродействующая защита с абсолютной селективностью (основная защита) и комплект ступенчатых защит (КСЗ, резервная защита).

Обзор отечественных терминалов защит и автоматики для ВЛ 220 кВ.

Применение микропроцессорных терминалов отечественного производства является наиболее целесообразным, так как стоимость и время доставки комплектующих в случае технической неисправности устройства в разы ниже, чем у аналогов зарубежного производства. Помимо этого, программное обеспечение с завода на русском языке, что существенно упрощает обслуживание, а при возникающих проблемах в его работе, имеется возможность обратиться к заводу изготовителю и в кратчайшие сроки получить рекомендации по устранению неполадок.

Приведем отечественных производителей микропроцессорных терминалов защит и автоматики для ВЛ 220 кВ:

1) Экра – терминал БЭ2704 088 предназначен для работы в качестве основной быстродействующей защиты или резервной защиты при всех видах КЗ на ВЛ напряжением 110–220 кВ.

Основные функции терминала БЭ2704 088:

- дифференциально-фазная защита линии (ДФЗ);
- дистанционная защита линии (ДЗ);
- токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП);
- междуфазная токовая отсечка (МФТО);
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) [5].

2) Бреслер – терминал Бреслер-0107.522 предназначен для обеспечения основной защиты с абсолютной селективностью линий электропередачи напряжением 110-220 кВ с питанием с двух или более сторон.

Основные функции терминала Бреслер-0107.522:

- дифференциально-фазная защита линии (ДФЗ);
- дистанционная защита линии (ДЗ);
- токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП);
- междуфазная токовая отсечка (МФТО);
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) [6].

3) ЧЭАЗ – терминал БЭМП РУ-ВЛ2 предназначен для работы в качестве основной защиты при всех видах КЗ на ВЛ напряжением 110–220 кВ.

Основные функции терминала БЭМП РУ-ВЛ2:

- дифференциально-фазная защита линии (ДФЗ);
- дистанционная защита линии (ДЗ);
- токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП);
- токовая отсечка (ТО);
- максимальная токовая защита (МТЗ);
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) [7].

4) Релематика – терминал ТОР 300 ДФЗ 563 предназначен для выполнения функции защиты воздушных двухконцевых или многоконцевых ЛЭП с использованием ВЧ каналов связи.

Основные функции терминала ТОР 300 ДФЗ 563:

- дифференциально-фазная защита линии (ДФЗ);
- дистанционная защита линии (ДЗ);
- токовая направленная защита нулевой последовательности (ТНЗНП);
- токовая отсечка (ТО);
- аварийная максимальная токовая защита (АМТЗ);
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ) [8].

Несмотря на то, что все четыре терминала удовлетворяют требованиям РЗА для ВЛ 110–220 кВ, выбираем Бреслер-0107.522 для модернизации комплекса устройств РЗА ВЛ 220 кВ Усть-Илимская ГЭС – Коршуниха с отпайкой на ПС Тубинская (ВЛ-248) в связи с устанавливаемыми на данный момент терминалами Бреслер, а так же за счет оптимального баланса между функциональностью, надёжностью и стоимостью терминала.

На основании исследования можно сделать вывод о том, что релейная защита и автоматика являются неотъемлемым элементом обеспечения надёжной и безопасной работы электроэнергетических систем. Переход от традиционных устройств к микропроцессорным решениям представляет собой важный этап технологического развития, позволяющий значительно повысить эффективность, точность и функциональность защитных комплексов. Несмотря на отдельные недостатки, такие как высокая стоимость и требования к электромагнитной совместимости, преимущества микропроцессорных устройств существенно перевешивают.

Проведённый анализ отечественных терминалов показал, что наилучшим решением для модернизации РЗА ВЛ 220 кВ Усть-Илимская ГЭС – Коршуниха является терминал Бреслер-0107.522, сочетающий в себе функциональность, надёжность и экономическую эффективность, а также совместимость с уже используемым оборудованием.

Литература

1. Бреслер. Бреслер - 01X7.52X. Дифференциально-фазная защита линии 110-220 кВ. - URL: https://www.bresler.ru/catalog/relay_KIPIA/rza-110-750-kv/zashchita-linij/bresler-01kh7-52kh// (дата обращения 12.04.2025).
2. И.М. Кураш. Преимущества и недостатки использования микропроцессорных защит // Вестник магистратуры. — 2020. — . № 3-3 (102). — С. 52-54.
3. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС). Стандарт организации ПАО «ФСК ЕЭС» СТО 56947007-29.240.10.248-2017.
4. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7-ое издание, ISBN 978- 5-93196-751-6, 2007. - 552 с.
5. Минэнерго России: Приказ от 13.02.2019 г. №101 «Об утверждении требований к оснащению линий электропередачи и оборудования объектов электроэнергетики классом напряжения 110 кВ и выше устройствами и комплексами релейной защиты и автоматики, а также к принципам функционирования устройств и комплексов релейной защиты и автоматики».
6. Релематика. Ш2600 04.56X - Шкафы дифференциально-фазной защиты с функцией КСЗ линий 110-220 кВ. - URL: <https://relematika.ru/products/rza-linij-110-220-kv/shkafy-differentsialno-faznoy-zashchity-s-funktsiey-ksz-linij-110-220-kv-tipa-sh2600-04-56kh//> (дата обращения 12.04.2025).

7. ЧЭАЗ. Микропроцессорные блоки серии БЭМП РУ. - ULR: <https://www.cheaz.ru/products/rpd/bemp-ru.html/> (дата обращения 12.04.2025).

8. Экра. Шкафы защит линий электропередачи 110-750 кВ ШЭ2607, ШЭ2710. - ULR: <https://ekra.ru/product/rz-ps-110-750kv/srza/sh-lin//> (дата обращения 12.04.2025).

Overview of Microprocessor Terminals for the Modernization of Protection and Automation Systems of a 220 kV Overhead Power Line

M.V. Romanov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russian Federation

^amaxmrackfield@gmail.com

Keywords: Relay protection and automation; microprocessor terminals; modernization; relay cabinets; relays

This article examines the role and current state of relay protection and automation (RPA) in power systems. The main advantages and disadvantages of using microprocessor-based relay protection and automation devices are presented. The issue of RPA modernization for a 220 kV overhead power line is addressed. A review of domestic microprocessor protection and automation terminals is provided. The purpose of this article is to justify the need to upgrade RZA to 220 kV VL, as well as analyze the advantages and disadvantages of RZA microprocessor devices, consider domestic solutions and select the optimal terminal for practical application considering technical, operational and economic factors.

Автоматизация и управление

УДК 681.5:621.39

Автоматизированная система дистанционного управления микроклиматом в блок-боксах «Пункт контроля и управления»

А.А. Хмеленко^а, О.К. Крумин^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аgod.shutnik@gmail.com, ^бkruminok77@mail.ru

Ключевые слова: автоматизированная система дистанционного управления микроклиматом, блок-бокс

В данной статье представлен адаптированный вариант проекта дистанционного управления микроклиматом блок-боксов «Пункт контроля и управления» на линейной части магистрального трубопровода ВСТО ООО «Транснефть-Восток». В блок-боксах кондиционеры не включаются автоматически после перезагрузки по питанию, а также имеет место проблема регулирования температуры внутри самих блок-боксов. Реализация указанного проекта дистанционного управления позволит обеспечить стабильную работу критически важного оборудования на магистральном трубопроводе в ООО «Транснефть-Восток», снизит риски отказов в блок-боксах в условиях сурового климата, а также эксплуатационные и ремонтные затраты за счет автоматизированного мониторинга и управления климатом.

В настоящее время после перезагрузки по питанию кондиционеров (при аварийных отключениях, плановых переключениях или после отключения кондиционеров для производства работ) в блок-боксах «Пункт контроля и управления» (ПКУ) (рис. 1, рис. 2) кондиционеры не всегда включаются автоматически, пока не будет включена кнопка «Power» на пульте дистанционного управления по месту.



Рис. 1. Блок-бокс ПКУ



Рис. 2. Блок-бокс ПКУ, вид внутри

Возникает проблема следующего характера: начинает повышаться температура в блок-боксах ПКУ, соответственно это негативно сказывается на оборудовании [2]. Вследствие этого приходится организовывать выезд работника в данный ПКУ, целью которого является включение кондиционера. Так же имеется проблема регулирования температуры внутри блок-бокса ПКУ.

Габаритные размеры мобильного здания задаются техническим заданием. Несущие и ограждающие конструкции рассчитаны на температуру наружного воздуха до минус 60°C, давление снегового покрова до 1,5 кПа (150 кгс/м²), нормативное значение ветрового давления до 0,60 кПа (60 кгс/м²). Все устройства блок-бокса обеспечивают надежную и устойчивую работу оборудования в условиях воздействия следующих климатических факторов:

- температура окружающего воздуха от минус 35°C до плюс 55°C;
- среднесуточная относительная влажность воздуха до 80 % при плюс 15°C;
- высота над уровнем моря не более 1000 м.

Конструкция блок-бокса имеет каркасно-панельное исполнение. Каркас выполнен из металлического профиля с применением прочных металлоконструкций, стены, кровля изготовлены из панелей типа «сэндвич» с утеплителем (негорючий материал на базальтовой основе), пол металлический рифленый. Конструкция блок-бокса выполнена таким образом чтобы обеспечить легкий и доступный путь для обслуживания компонентов и автоматики внутри. Ниже представлен адаптированный вариант проекта дистанционного управления климатом с учетом интеграции в сеть блок-бокса ПКУ на линейной части магистрального трубопровода (ЛЧМТ) ВСТО ООО «Транснефть-Восток» [4]. Проект направлен не только на создание комфортных климатических условий для оборудования, но и на повышение отказоустойчивости системы в условиях экстремальных температур (от –55°C до +45°C), в которой размещены многочисленные коммуникационные и релейные устройства, обеспечивающие управление потоком нефти по трубопроводу протяженностью более 4700 км.

В сеть блок-бокса ПКУ, уже оснащённых Ethernet-сетями с централизованным управлением, необходимо интегрировать автоматизированную систему дистанционного управления климатом, которая будет решать следующие задачи [4]:

- стабилизация температурного режима внутри блок-бокса, в которых установлен большой объем сетевого оборудования и релейных групп, что критически важно в условиях экстремального наружного климата;
- повышение отказоустойчивости блок-бокса за счет использования автоматизированного климат-контроля: обеспечение оптимальной температуры внутри помещений снижает вероятность отказов оборудования, связанных с перегревом или переохлаждением;
- централизованное управление как системой охлаждения (кондиционеры), так и системой обогрева, интегрированных через ИК-контроллер с Ethernet (рис. 3);
- интеграция в уже существующую сеть Ethernet блок-бокса, что позволит централизовать мониторинг, диагностику и обновление программного обеспечения, усилить защиту и взаимодействие с внешними системами.

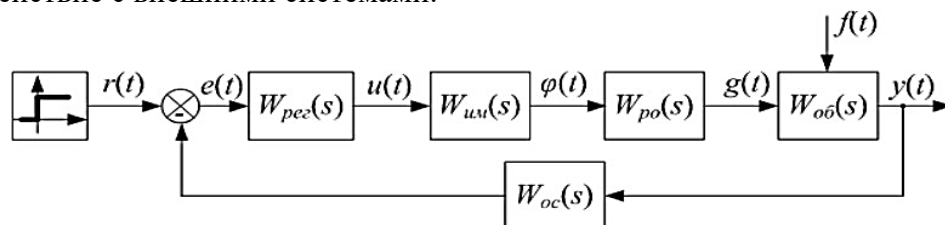


Рис. 3. Структурная схема управления по отклонению

В модернизированной системе дистанционного управления микроклиматом в блок-боксе предполагается использование принципа управления с обратной связью [4]. Схема управления будет отслеживать наблюдаемые параметры (переменные) и на их основе реализовывать алгоритм управления. В системах управления обратная связь может быть определена как информационная передача, с помощью которой поступает информация о последствиях управления объектом или

информация о новом состоянии объекта, возникшего под воздействием управляющих воздействий в контрольной части.

Для централизованного управления системой обогрева предлагается использовать терморегулятор ТН-0323WL (рис. 4) [5]. ИК-контроллер модели 3801 с Ethernet (рис. 5) — это полнофункциональное устройство, позволяющее удаленно и автоматически управлять климатическими и мультимедиа устройствами, а также иными устройствами, оснащенными ИК-приемниками [5].



Рис. 4. Терморегулятор ТН-0323WL



Рис. 5. ИК-контроллер с Ethernet (модель 3801)

Устройство может реализовывать несложные сценарии автоматизации через расписание, внутреннюю логику, подключение различных 1-wire датчиков, датчиков типа «сухой контакт» и управляющих кнопок. Также возможно удаленное управление и отправка уведомлений о критических значениях с датчиков.

Таблица 1

Основные характеристики терморегулятора ТН-0323WL

Влагозащита	IPX0
Ток (максимальный)	16 А
Страна производитель	Китай
Способ установки регулятора	В розетку
Габаритные размеры	13 × 7 × 6 см
Вес	320 г
Цвет	Белый
Влагозащита	IPX0

Таблица 2

Основные характеристики ИК-контроллер с Ethernet (модель 3801)

Электропитание	10..12 В
Поддержка датчиков 1-wire	Да
Страна производитель	Россия
Линии ввода	2 шт.
Размеры устройства	25 x 82 x 100
Диапазон температур	-30°C ... 50 °C
Статический IP и MAC адрес	Да
Электропитание	10..12 В

Для разработки автоматизированной системы дистанционного управления микроклиматом [2] в сети блок-боксов ПКУ необходимо:

- провести анализ рабочих условий блок-боксов на трубопроводе для изучения температурных колебаний от –55 до +45°C и определения критичных зон и возможных точек перегрева/переохлаждения. Произвести оценку влияния изменения микроклимата на работу сетевого оборудования, реле и ПКУ;
- выполнить исследование протоколов управления для анализа ИК-сигналов кондиционера и пульта терморегулятора ТН-0323WL [6] для точного формирования команд и

оценки возможностей ИК-контроллера с Ethernet (модель 3801) в условиях интеграции с существующей инфраструктурой ПКУ;

- определить способ подключения нового оборудования к корпоративной сети блок-боксов, используя стандартные Ethernet-интерфейсы, а также проанализировать совместимость аппаратных, программных решений для интеграции в существующую сеть [1];
- разработать меры по повышению отказоустойчивости при удалённом управлении;
- использовать в качестве основного контроллера ESP32 с Ethernet-адаптером, STM32 с Ethernet-модулем или Raspberry Pi [6], учитывая экстремальные температурные условия и необходимость автономной работы;
- для интерфейса ИК-контроллера 3801 необходимо разработать аппаратные схемы для эмуляции ИК-пультов двух каналов: один для кондиционера, а другой для терморегулятора ТН-0323WL;
- внедрение дополнительных датчиков температуры, влажности, а возможно даже вибрационных датчиков для мониторинга состояния оборудования;
- организация локальных индикаторов (светодиоды, ЖК-дисплеи) для визуального контроля в блок-боксе ПКУ;
- обеспечение сетевой интеграции: подключение к существующей сети Ethernet ПКУ, возможность работы в составе единой сети с централизованным управлением, организация резервирования и мониторинга состояния соединения для повышения отказоустойчивости.

В центр управления от датчиков температуры и влажности через сеть Ethernet (рис. 6) будет поступать информация (текущая температура, влажность и состояние работы оборудования).

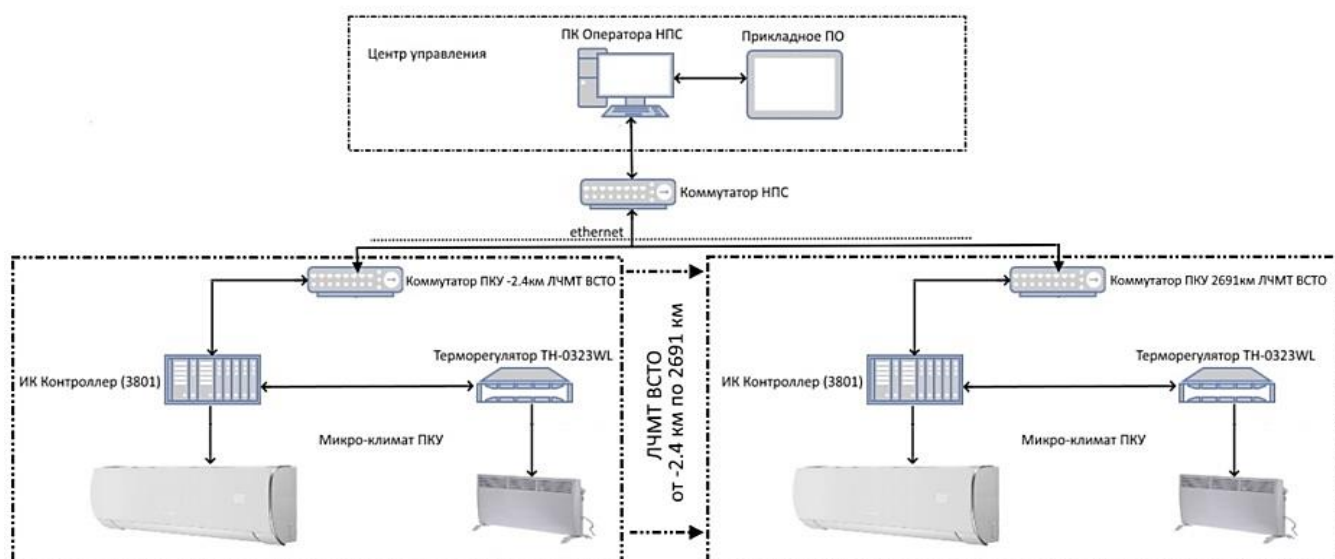


Рис. 6. Логическая схема работы оборудования блок-бокса ПКУ

После обработки информации оператором нефтеперекачивающей станции (НПС) [3] следует принятие решения на изменение климатических параметров в блок-боксе ПКУ и формирование команды для управления климатом. После приёма команды от центра управления ИК-контроллером с Ethernet (модель 3801) через промышленную сеть следует обработка пришедших данных для определения необходимости запуска режима охлаждения или обогрева в необходимых температурных диапазонах и формирование передачи ИК-сигналов через соответствующие каналы. После выполнения команд должна происходить обратная передача информации (текущая температура, состояние работы оборудования) в центр управления. В перспективе программное обеспечение должно по заданным параметрам выполнять автоматическое регулирование микроклиматом без участия оператора НПС в данной логической схеме.

Проект дистанционного управления климатом, интегрированный через ИК-контроллер с Ethernet (модель 3801), в сети блок-боксов ПКУ ООО «Транснефть-Восток» должен иметь унификацию управления климатом в экстремальных условиях, автоматическое выполнение

функций охлаждения кондиционерами и обогрева через терморегуляторы, гарантированный оптимальный температурный режим внутри блок-боксов, что напрямую повышает отказоустойчивость и надежность всей системы управления потоком нефти. Централизованное управление и мониторинг позволит оперативно реагировать на изменения в окружающей среде, предотвращать аварийные ситуации и снижать эксплуатационные расходы. Полная интеграция с уже существующей сетью Ethernet ПКУ обеспечит прозрачное взаимодействие с центром управления и масштабируемость системы. Реализация заявленных решений позволит обеспечить стабильную работу критически важного оборудования на магистральном трубопроводе в ООО «Транснефть-Восток», снизит риски отказов в блок-боксах ПКУ в условиях сурового климата, а также эксплуатационные и ремонтные затраты за счет автоматизированного мониторинга и управления климатом.

Литература:

1. Каталог систем охлаждения ОША. - URL: <https://oshav.ru/blog/sistema-okhlazhdeniya-elektricheskogo-shkafa-polnoe-rukovodstvo-po-chasto-zadavaemym-voprosam/> (дата обращения 05.04.2025г.).
2. Крумин, О.К., Некрасов, К.И. САР микроклиматом и электропитанием телекоммуникационного шкафа узла связи. Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции: в 2 ч. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. С. 210-216.
3. Крумин, О.К., Безбородников, Н.М. Разработка локальной системы автоматизированного управления снегоплавильного пункта НПС ООО «Транснефть-Восток». Труды Братского государственного университета: Серия: Естественные и инженерные науки. – Братск: Изд-во БрГУ, 2024. С. 31-36.
4. Крумин, О.К., Некрасов, К.И. Управление климатическими параметрами телекоммуникационного шкафа узла связи. Труды Братского государственного университета: Серия: Естественные и инженерные науки. – Братск: Изд-во БрГУ, 2024.
5. Мониторинг микроклимата. - URL: <https://autonomnoe.ru/resheniya/monitoring-mikroklimata/> (дата обращения 05.04.202г.).
6. Система мониторинга температуры. - URL: https://vk.com/@asu_tp-sistema-monitoringa-temperature-v-teplicah-telegram-1s-yande/ (дата обращения 05.04.2025г.).

Automated remote-control system for microclimate in block-boxes «Control and management point»

A.A. Khmelenko^a, O.K. Krumin^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^agod.shutnik@gmail.com, ^bkruminok77@mail.ru

Key words: automated remote microclimate control system, block

This article presents an adapted version of the project for remote control of the microclimate of the block-boxes «Control and Management Point». In the block-boxes, the air conditioners do not turn on automatically after a power reset, and there is also a problem with regulating the temperature inside the block-boxes themselves. The implementation of this remote-control project will ensure stable operation of critical equipment, reduce the risks of failures in the block-boxes in harsh climate conditions, as well as operating and repair costs due to automated monitoring and climate control.

Информационные системы и технологии

УДК 004

Расчёт среднего времени прохождения компьютерной игры

А. А. Блинов^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аkenimashiczal@mail.ru

Ключевые слова: компьютерные игры; среднее значение; улучшение; нелинейные игры

В данной статье рассмотрены процесс и методы расчёта среднего значения времени, затрачиваемого для прохождения компьютерной игры, а также разработан и реализован способ для более детальных точных вычислений. Также приведены факторы, влияющие на аспекты игрового процесса. На данный момент вычисляют общее среднее время. Разработанный способ позволяет рассмотреть затраченное время на отдельные этапы прохождения. Отмечено, что данная программа будет сосредоточена на расчёте минимального, среднего и максимального количества затрачиваемых часов в нелинейных играх. С помощью реализованной программы можно быстро определить какие развилки в нелинейной игре требуют доработки.

Вычисление среднего количества часов, необходимых для прохождения компьютерной игры, имеет сильное значение как для разработчиков, так и для игроков. Это значение помогает понять, сколько времени игроки тратят на игру, что может влиять на следующие аспекты:

1. **Балансировка игрового процесса.** Знание среднего времени прохождения помогает разработчикам создавать сбалансированный игровой процесс, где игроки не устают и остаются вовлечёнными.
2. **Планирование контента.** Разработчики могут использовать данные о времени прохождения для планирования дополнений и нового контента.
3. **Маркетинговые стратегии.** Знание времени прохождения может помочь в создании маркетинговых материалов. Игры с идеальным временем прохождения могут привлекать больше внимания и заинтересованности со стороны игроков.
4. **Оценка сложности.** Временные показатели могут служить индикатором сложности игры. Если среднее время прохождения значительно превышает ожидания игроков, это может свидетельствовать о слишком высоком уровне сложности или недостаточной ясности в игровых механиках.
5. **Улучшение опыта пользователя.** Разработчики могут использовать данные о времени прохождения для улучшения пользовательского опыта.

Процесс вычисления среднего времени включает в себя пять этапов:

1. **Сбор данных.** Первый и, пожалуй, самый важный шаг в процессе вычисления. Существует несколько способов сбора информации о времени прохождения: опросы игроков, анализ игровых платформ, форумы и сообщества.
2. **Организация данных.** После сбора данных важно их организовать для дальнейшего анализа. Это можно сделать, используя табличные программы.
3. **Расчёт среднего времени.** Теперь, когда данные организованы, можно эффективно рассчитать среднее время прохождения.
4. **Анализ результатов.** Полученное среднее значение необходимо проанализировать для понимания контекста. Следует сравнить вычисленное среднее время с ожиданиями от игры. Например, если разработчики предполагали, что игра будет проходиться в среднем за 30 часов, а

фактическое среднее составляет 25 часов, это может указывать на необходимость дополнительного контента. Важно также учитывать отзывы игроков. Если большинство игроков считает, что игра слишком короткая или длинная, это может повлиять на восприятие игры и будущее развитие проекта.

5. Тестирование и верификация. Полезно провести тестирование на небольшой выборке игроков, чтобы убедиться в точности полученных данных. Это может помочь выявить, корректно ли были собраны и обработаны данные. Следует также проверять, насколько актуальны собранные данные. Если данные собирались несколько лет назад, поведение игроков могло измениться, что влияет на точность расчетов.

Данная программа будет сосредоточена на расчёте минимального, среднего и максимального количества затрачиваемых часов в нелинейных играх.

Для реализации программы был выбран Python. Высокоуровневый язык программирования, который был создан в конце 1980-х годов Гвидо ван Россумом. Он стал популярным благодаря своей простоте, читаемости и универсальности.

Преимущества Python

1. Простота и читаемость: синтаксис Python интуитивно понятен, что делает его подходящим для новичков.

2. Широкая применимость: используется в различных областях, таких как веб-разработка, научные вычисления, машинное обучение, автоматизация и анализ данных.

3. Большое сообщество: python имеет активное сообщество, что обеспечивает множество ресурсов, библиотек и инструментов.

4. Кроссплатформенность: python работает на различных операционных системах, включая Windows, macOS и Linux.

Для работы в разработанной программе необходимо заранее высчитать среднее время, необходимое для прохождения каждой миссии, это и будут исходные данные. После занесения данных в программу мы должны получить минимальное, максимальное и среднее время, которое можно затратить на прохождение.

Все возможности программы отображаются в одном окне, как представлено на рисунке 1.

Введите размер графа:

10

Создать таблицу

Заполните таблицу графа, учитывая, что 0 - отсутствие пути из вершины в саму себя, inf - отсутствие пути из одной вершины в другую

0	3	inf	5	8	inf	inf	9	6	inf
inf	0	3	inf	4	inf	6	5	7	3
inf	inf	0	inf	3	inf	7	inf	inf	inf
inf	inf	inf	0	inf	6	5	5	3	inf
inf	inf	inf	inf	0	6	inf	inf	inf	inf
inf	inf	inf	inf	inf	0	4	inf	5	7
inf	inf	inf	inf	inf	inf	0	2	4	inf
inf	inf	inf	inf	inf	inf	inf	0	2	inf
inf	inf	inf	inf	inf	inf	inf	inf	0	9
inf	inf	inf	inf	inf	inf	inf	inf	inf	0

Рассчитать пути

Минимальное время, затрачиваемое на прохождение: 6.0 часов

Максимальное время, затрачиваемое на прохождение: 19.0 часов

Среднее время, затрачиваемое на прохождение: 12.50 часов

Рис. 1. Окно программы

Пользователь может указывать количество вершин в графе, который показывает все возможные развилки миссий в компьютерной игре. После нажатия на кнопку ниже, программа выводит на экран таблицу для заполнения. После нажатия на «Рассчитать пути» идёт вычисление

минимального и максимального количества часов, после чего из получившихся значений находится среднее значение.

Вычисление среднего значения времени на прохождение игры с помощью заранее посчитанного времени, затраченного на прохождение каждой миссии, позволяет более точно определить в каких именно местах у игроков могли возникнуть серьёзные трудности, а где, наоборот, им было очень легко. Так же программа помогает сбалансировать игру на стадии разработки, оптимальным результатом будет равенство минимального и максимального значений.

Литература

1. Патрушев Д. Н. "Теория игр: модели и методы" - Екатеринбург, 2020 - 180 с.
2. Рахмонов З. И. "Программирование на Python для анализа данных" - Киев, 2021 - 400 с.
3. Рябинин А. П. "Графы и их приложения в информатике" - Санкт-Петербург, 2017 -

256 с.

Calculation of the average playing time of a computer game

A. A. Blinov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^akenimashiczal@mail.ru

Keywords: computer games; average value; improvement; non-linear games

This paper reviews the process and methods of calculating the average value of time taken to go through a computer game, and a method for more detailed accurate calculations is developed and implemented. Factors affecting aspects of the gaming process are also given. Currently calculating the overall average time. The developed method allows to consider the time taken for individual steps of the walkthrough. It is noted that this program will focus on calculating the minimum, average, and maximum number of hours spent in nonlinear games. With the help of the implemented program, it is possible to quickly identify which forks in the nonlinear game require refinement.

УДК 005.92:69

Информационная среда в жилищно-строительной отрасли.

Влияние информационных данных на формирование проектов строительства и реконструкции многоквартирных домов

А.С. Большедворская^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aexclusive551@yandex.ru

Ключевые слова: инвестиционная привлекательность; многоквартирные дома; информационная среда; аварийный жилой фонд; реконструкция и строительство; старение МКД; аварийные здания; городская среда

В статье рассматривается роль данных и влияние информационной среды в жилищно-строительной сфере при формировании проектов строительства и реконструкции многоквартирных домов, проблема разобщенности ведомств и информации. Перечислены основные нормативные документы, регламентирующие обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда. Отмечено, что для оптимизации жилищного строительства необходимо создание единой информационной среды, накопление общих данных и ознакомление всех участников инвестиционно-строительного цикла. Отмечена неравномерность

распределения сведений между участниками - недостаток у одних и переизбыток у других. Рассмотрено применение современного программного обеспечения и технологий, как необходимого условия для реализации конкурентоспособных проектов и улучшения качества городской среды. Приведены примеры проблем при финансировании проектов строительства и реконструкции многоквартирных домов.

В настоящее время, цифровые технологии активно проникают во многие сферы жизни, но до сих пор отстающими отраслями, с точки зрения цифровизации, являются строительство и сельское хозяйство. Информационная среда в строительной отрасли является разобщенной, нет общей картины происходящего, каждый участник инвестиционно-строительного цикла обладает только частью необходимой информации. Количество нормативной документации возрастает с каждым годом. Количество данных уступает качеству, зачастую данные не достоверны и подвержены постоянным изменениям. Проекты реконструкции и строительства к моменту начала реализации, становятся не актуальными относительно стоимости или необходимого уровня техники, что влечет за собой существенные потери.

Согласно стратегии развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года (далее – Стратегия), расселение аварийного жилья *осуществляется в соответствии с федеральным проектом «Обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда»* [4]. При этом методические рекомендации по формированию субъектами Российской Федерации Программ, утверждаются федеральным органом исполнительной власти, *осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере строительства, архитектуры, градостроительства и жилищно-коммунального хозяйства.*

В статье 16 Федерального закона от 21.07.2007 N 185-ФЗ (ред. от 25.12.2023) "О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства" [5] содержатся требования к региональной адресной программе по переселению граждан из аварийного жилищного фонда (далее – Программа). В данной Программе необходимо указать следующую информацию:

- перечень многоквартирных домов (далее – МКД), признанных до 1 января 2017 года, аварийными или подлежащими сносу или реконструкции;
- срок переселения граждан из каждого МКД, включенного в перечень, при этом ранжирование домов для переселения зависит от года ввода в эксплуатацию;
- объемы финансирования и источники;
- обоснование потребности в финансировании;
- планируемые показатели выполнения этой Программы.

Все эти и другие сведения указаны в региональном проекте Иркутской области "Обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда" (далее – Региональный проект) [3], которые не отвечают таким принципам как, полнота, достоверность и возможность актуализации.

Одной из целей Регионального проекта, является создание новых механизмов переселения граждан, обеспечивающих соблюдение их жилищных прав, установленных законодательством Российской Федерации. Создание новых механизмов переселения граждан возможно только за счёт аналитики процессов, определения проблем и современных своевременных решений. Контрольные точки регионального проекта предполагают предоставление ежемесячного отчета по мониторингу реализации региональной адресной программы. Добавим, что для реализации Регионального проекта необходимо предоставление финансовой поддержки из внебюджетных источников (через средства публично-правовой компании «Фонд развития территорий») на условиях долевого финансирования [6]. Региональные программы расселения аварийного жилищного фонда при их надлежащем финансировании позволят предотвратить старение многоквартирных домов и обеспечат расселение аварийного жилья, тем самым сокращая накопленный аварийный жилищный фонд.

По данным сайта ГИС ЖКХ [2] в городе Братске зарегистрировано 744 МКД, аварийных 82. Дома, построенные до 1959 года, имеют износ 80%. Однако, собственники МКД на основании этих

данных не смогут самостоятельно войти в Региональную или Федеральную Программу. Основными факторами старения жилищного фонда являются естественный износ конструктивных элементов многоквартирных домов и несвоевременное проведение их капитального ремонта. Оценка технического состояния МКД устаревает, и становится не актуальной с каждым годом.

Для формирования собственниками МКД проекта по реконструкции и строительству жилого дома, необходимо владеть нормативной базой, обладать финансовыми ресурсами и компетентными специалистами в жилищно-строительной сфере. Для того, чтобы заинтересовать инвесторов в постройке нового МКД на месте старого, проект *должен обладать* инвестиционной привлекательностью – *совокупностью* взаимосвязанных между собой характеристик экономического потенциала, доходности операций с активами и инвестиционного риска, обладающей *определенной* способностью к *устойчивому* развитию в условиях конкурентной среды [1]. При использовании единой информационной среды, наполняя её данными, можно создать базу для обоснования инвестиций в строительство МКД и привлечения финансовых потоков. Единая информационная среда *может быть* создана с применением уже существующего программного обеспечения, которое в *совокупности* позволит создать цифровую экосистему. Администраторами и пользователями такой среды в первую очередь *должны быть* собственники жилья, Бюро технической инвентаризации, Комитет по градостроительству, Комитет жилищно-коммунального хозяйства, Управляющие компании, инвесторы и застройщики, а также организации банковского сектора, девелоперы и остальные участники строительного рынка. Среди проблем финансирования проектов строительства жилых домов, также стоит отметить длительную процедуру оформления разрешений на строительство, сложность прогнозирования затрат и сроков реализации, в том числе из-за частых колебаний цен на строительные материалы, высокую стоимость земельных участков и недостаток квалифицированных кадров.

Для того, чтобы построить 82 новых дома на месте старых или провести реконструкцию нужны кадры и инвестиции. Собственники этих домов, в текущих условиях не *обладают* достаточными ресурсами, компетенциями и информацией. Не существует информационной среды, которая бы объединяла собственников и инвесторов. Ввиду *ограниченности* ресурсов (кадры, временной ресурс) застройщиков и самих собственников жилья, возрастает потребность информационной среде, которая позволит планировать сроки и *денежные средства*, позволит быстро и правильно оценить проект для принятия *взаимовыгодных* и *своевременных* решений.

В настоящее время, существуют различные системы для аналитики и сбора информации о техническом состоянии МКД, но, к сожалению, ни *одна из них* не дает четкого и информативного представления о *реальном* состоянии дома, что усложняет процессы, связанные с включением МКД в региональные Программы. Проблема аварийного жилого фонда, в конечном итоге, затронет не только собственников, но и городскую среду в целом.

Собственникам жилья предлагают *различные* варианты управления МКД, но по факту ни *один из этих* способов не обладает *должным* качеством. Уже *сейчас многие дома* не отвечают требованиям, а в дальнейшем будут *существенно «отставать»* от *современной* застройки.

Строительная отрасль в России наименее оцифрована, посредством цифровых двойников и единой информационной среды *можно решить* такую проблему. В будущем *можно будет получать* информацию о техническом состоянии МКД, о том какие работы *проводили* управляющие компании, кому принадлежит земля под домом и вокруг него, из каких материалов построен дом, какие реконструкции *были* проведены, насколько дом соответствует *современным* нормам и так далее. Такая информация дает возможность получить оценку *реальной* стоимости проекта и понимание, какой стоимостью, дом будет *обладать* после реконструкции или полной замены. Анализ *данных* в жилищной сфере позволит принимать *более эффективные* и рациональные инвестиционные решения.

В постановлении Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2017 года № 1710 об утверждении государственной программы Российской Федерации "Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации" [1], одним из *приоритетов* государственной политики в жилищной сфере является внедрение цифровых технологий и платформенных решений в сферах государственного управления и оказания

государственных услуг, что в свою очередь *может оказать* влияние на отрасль в целом, и решить ряд задач, которые уже обозначены Правительством РФ. За счет цифровизации, необходимо сформировать понятную информационную среду, которая позволит упростить процессы, сократить сроки реализации проектов в жилищно-строительной отрасли и сформировать условия для устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного фонда.

Литература

1. Александров Г.А., Вякина И.В., Скворцова Г.Г. Экономическая безопасность и инвестиционная привлекательность предприятий: характер взаимосвязи и проблема оценки // Экономические отношения. – 2019. – Том 9. – № 3. – с. 2269-2284/
2. ГИС ЖКХ: официальный сайт. 2016 — 2025. - URL: <https://dom.gosuslugi.ru/#!/main> (дата обращения 15.12.2024).
3. Министерство строительства Иркутской области: официальный сайт 2012 – 2025. - URL: <https://irkobl.ru/sites/irkstroy/pereselenie/> (дата обращения 17.12.2024).
4. Российская Федерация. Правительство. Стратегия развития строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года с прогнозом до 2035 года [утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 октября 2022 г. № 3268-п] — Москва, 2022 г.
5. Российская Федерация. Государственная Дума. О Фонде содействия реформированию жилищно-коммунального хозяйства. Федеральный закон от 06.07.2007 года [одобрен Советом Федерации 11 июля 2007 года] – Москва, 2007 г.
6. Российская Федерация. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2017 года N 1710 Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Обеспечение доступным и комфортным жильем и коммунальными услугами граждан Российской Федерации" [утверждено распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 октября 2017 г. № 1710] — Москва, 2017 г.

Information environment in the housing and construction industry. Influence of information data on the formation of construction and reconstruction projects of apartment buildings

A.S. Bolshedvorskaya^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aaexclusive551@yandex.ru

Keywords: investment attractiveness; apartment buildings; information environment; emergency housing stock; reconstruction and construction; aging ICD; emergency buildings; urban environment

The article considers the role of data and the influence of the information environment in the housing and construction sphere in the formation of construction and reconstruction projects of apartment houses, the problem of separation of agencies and information. The main regulatory documents regulating the provision of a sustainable reduction of uninhabitable housing stock are listed. It was noted that for the optimization of housing construction it is necessary to create a unified information environment, accumulate common data and familiarize all participants of the investment and construction cycle. There is an uneven distribution of information between participants - a lack of some and an excess of others. The application of modern software and technologies is considered as a necessary condition for the implementation of competitive projects and the improvement of the quality of the urban environment. Examples of problems in financing construction and reconstruction projects of apartment buildings are given

Оптический мониторинг состояния волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) в режиме реального времени

К.В. Болдырев^а, В.С. Хохлов^б, О.К. Крумин

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аyamoto223@mail.ru, ^бolegovih31@gmail.com

Ключевые слова: ВОЛС, мониторинг волокон, OTDR, рефлектометр, удаленный контроль, серое волокно, активное волокно, WDM, диагностика

В статье рассматриваются причины увеличения затухания в линии, технология мониторинга ВОЛС на базе решений NewNets, построенная с использованием оптических рефлектометров, WDM-фильтров и запрещающих фильтров. Проанализировано описание основных задач и функций таких систем, включая контроль состояния волокон в реальном времени, удаленную диагностику линии связи, обнаружение повреждений и несанкционированного доступа. Затронуты вопросы изучения и анализа архитектуры построения системы благодаря системе сетевого управления для хранения, анализа и визуализации, и элемента сети для реализации системы мониторинга, а также различные схемы подключения: линейная, встречная и транзитная. Также рассматривается использование WDM-технологии для мониторинга активных волокон. Сделан вывод, что автоматизация диагностики позволит значительно ускорить реакцию на аварийные ситуации, минимизировать время простоя и повысить надежность ВОЛС даже на сложных участках сети.

Оптическое затухание в линии – это неотъемлемая часть во всех системах ВОЛС, работающих по принципу излучения света в волокно. Изменение затухания вызывают: сварка, оптические патч-корды, изгиб волокна, рассеяние света из-за неоднородностей в волокне, сварка двух различных кабелей и др.

Из-за возрастающих требований к качеству и надежности связи, вводят систему мониторинга ВОЛС, так как это приводит к уменьшению затрат на аварийно-восстановительные работы. Основные задачи мониторинга: автоматизированный контроль состояния оптических волокон, при повреждении или обрыву линии, выдача сигнала аварии, мониторинг на расстоянии, уменьшение времени простоя линии после обрыва связи. Функции, выполняемые мониторингом, представляют собой: обнаружение и локализация возникающих аварий, установка пороговых значений, для индексации качества, сигнализация об аварии, удаленное управление, формирование базы рефлектограмм.

Диагностика оптических волокон осуществляется благодаря методу обратного рассеяния оптическими рефлектометрами. Рефлектометр (OTDR) – это прибор для диагностики и оценки состояния оптического волокна благодаря отраженному сигналу из-за неоднородностей в волокне вследствие рэлеевского и френелевского рассеяния, что позволяет определить местоположение факторов затухания, то есть сварок, изгибов и т.д. Оценка качества линии основывается на сравнении эталонной рефлектограммы и текущей. Если отклонение текущих значений превышает пороговые значения, то система сигнализирует о возможной аварии. Благодаря этой системе можно легко определить расстояние до места повреждения оптического кабеля. В более продвинутых системах, значения затухания сразу вводятся на карту местности, где оператор может отслеживать изменения.



Рис. 1. Визуализация значений на карту местности

Система мониторинга состоит из двух основных компонентов: система сетевого управления (NMS) и элемент сети (NE). NMS используется для хранения, анализа и визуализации информации. NE используется для подключения рефлектометра к оптическим волокнам и из-за способа тестирования включает: устройство спектрального уплотнения, оптический коммутатор (Optical Switch), источник оптического излучения и др [1].

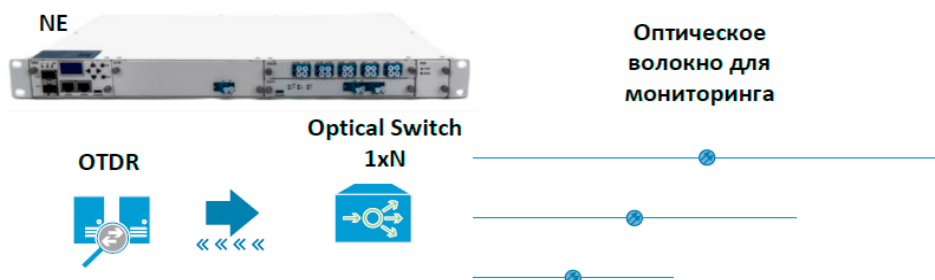


Рис. 2. Пример реализации мониторинга нескольких волокон одновременно

Как видно из рисунка 2, NE позволяет анализировать одновременно несколько волокон. Это позволяет реализовать возможность для мониторинга нескольких направлений (кабелей или волокон). Подключение рефлектометра осуществляется под контролем NMS [1].

Есть два способа реализации мониторинга: использование серых волокон или использование активных волокон. Серое волокно представляет собой волокно, которое является запасным, то есть по нему не «ходит» информационный поток. Использование серого волокна является наиболее дешевым и имеет следующие преимущества: использование только одного волокна, можно использовать различные длины волн для мониторинга, не влияет на другие волокна, можно обнаружить до 80% неисправностей волокна.

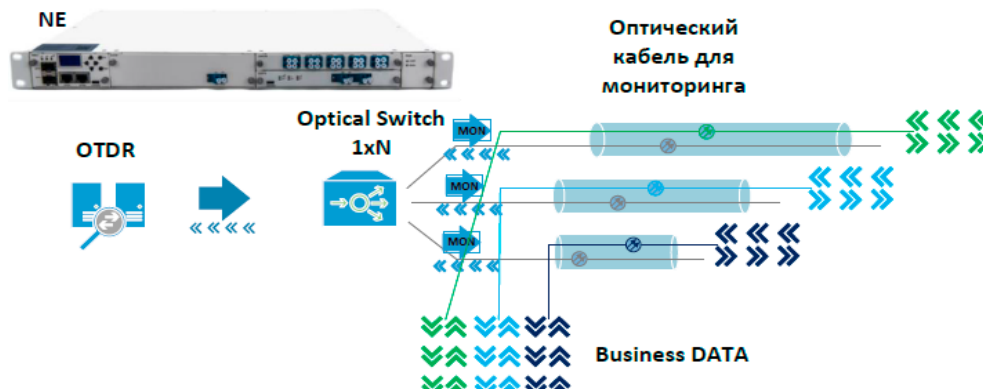


Рис. 3. Реализация мониторинга благодаря серому волокну

Активное волокно используется в случае, если нет свободных волокон. Так как по активному волокну «идет» информационный поток, используют WDM фильтр, который добавляет длину волны для рефлектометра, поверх информационного потока. На данный момент используется стандартные длины волн 1550 нм и 1310 нм, а также грубое спектральное мультиплексирование (CWDM) и плотное спектральное мультиплексирование (DWDM). Использование длины волны 1625 нм является отличным выбором, так как она изолирована от 1550 нм и не влияет на точность показания рефлектометра. Чтобы защитить приемник от воздействия OTDR используется блокирующий фильтр.

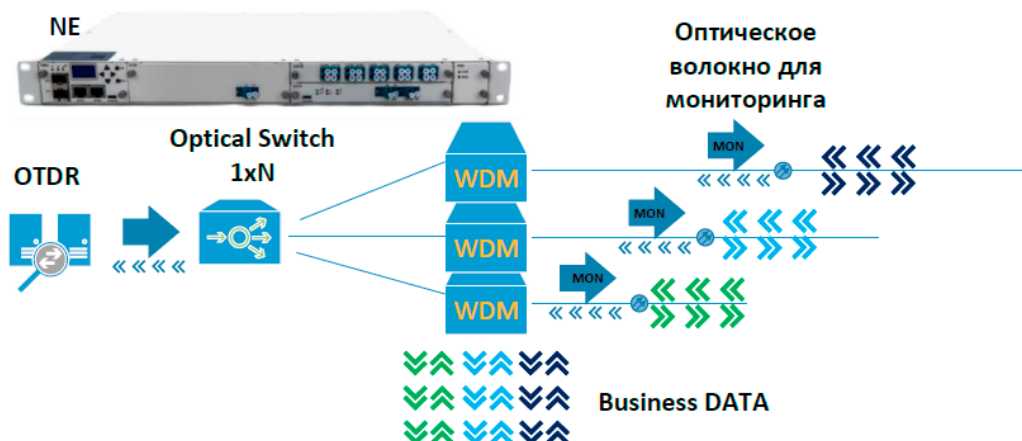


Рис. 4. Реализация мониторинга благодаря активному волокну

На практике использование WDM фильтра, оптического коммутатора и блокирующего фильтра приводит к увеличению затухания на 1.5-2 дБ. При расчете оптического бюджета линии – суммарное затухание на всех компонентах ВОЛС от передатчика до приемника, важно учитывать данный фактор, так как у каждой линии должен быть запас хотя бы в 3 дБ. Особенности данного метода заключаются в: мониторинге волокон, в которых идет информационный поток, увеличения затухания из-за фильтров, возможность анализа каждого волокна в кабеле.

Существуют три вида размещения NE: линейное, встречное и транзитное [1].

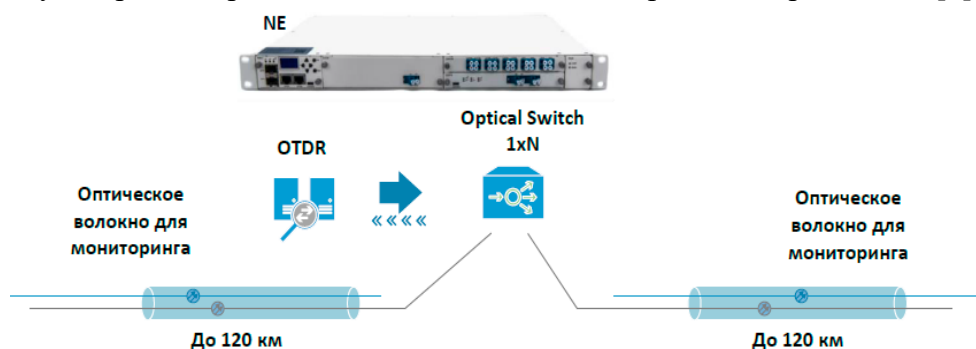


Рис. 5. Линейное размещение NE

Данный способ размещения предполагает подключение OTDR к одному из концов оптического волокна, по которому осуществляется мониторинг. Могут использоваться как серое волокно, так и активное. Для данного метода есть ограничение до 120 км, из-за динамического диапазона OTDR – показатель, который определяет, насколько длинный участок может «просветить» OTDR, учитывая потери сигнала. То есть, если суммарное затухание линии превышает динамический диапазон, то удаленные дефекты останутся незамеченными.



Рис. 6. Встречное размещение NE

Данный способ размещения используется для длинных линий связи, где обычные скорости передачи от 1GE (Gigabit Ethernet) до 100+G систем. Также имеется возможность подключение через серое или активное волокна [1].

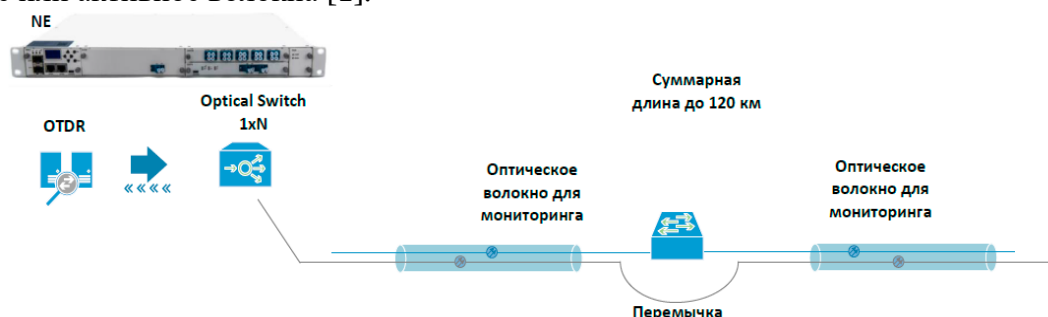


Рис. 7. Транзитное размещение NE

Транзитное размещение предполагает использование малого количества СУ, если динамический диапазон OTDR позволяет анализировать 2 и более последовательно соединенных волокна. Как и с другими размещениями, можно использовать серое и активное волокна. Перемычка в данном случае выступает в роли моста между двумя волокнами, это позволяет отраженному сигналу вернуться обратно к рефлектометру. Реализуется в виде оптических патч-кордов, либо сваркой.

Внедрение систем мониторинга в режиме реального времени является отличным решением чтобы увеличить надежность и эффективность линии связи во время эксплуатации ВОЛС. Выявление и локализация неисправностей снижает время простоя линии, благодаря своевременной реакции на аварийные ситуации. Такие системы являются неотъемлемой частью телекоммуникационной инфраструктуры для увеличения качества и безопасности передачи данных.

Литература

1. Системы автоматического мониторинга оптических волокон NewNets. - URL: <https://dwdm-sfp.ru/blog/sistemyi-avtomaticheskogo-monitoringa-opticheskix-volokon-newnets/> (дата обращения 15.04.2025).
2. WDM фильтры. - URL: <https://sphotronics.ru/catalog/spektralnye-wdm-filtry-s-sokhraneniem-polyarizatsii/pmwdm14801550//> (дата обращения 20.04.2025).

Real-time optical monitoring of the state of fiber-optic communication lines (FOCL)

K.V. Boldyrev^a, V.S. Khokhlov^b, O.K. Krumin

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^ayamomo223@mail.ru, ^bolegoviho31@gmail.com

Keywords: FOCL, fiber monitoring, OTDR, reflectometer, remote control, dark fiber, active fiber, WDM, diagnostics

The article discusses the causes of increased attenuation in the line, a VOLS monitoring technology based on NewNets solutions built using optical reflectometers, WDM filters and forbidding filters. The description of the main tasks and functions of such systems, including real-time fiber condition control, remote diagnosis of the communication line, damage detection and unauthorized access, is analyzed. The issues of studying and analyzing the architecture of the system construction thanks to the network management system for storage, analysis and visualization, and the network element for the implementation of the monitoring system, as well as different connection schemes: linear, meeting and transit are addressed. The use of WDM technology to monitor active fibers is also considered. It is concluded that the automation of diagnostics will enable significantly faster emergency response, minimize downtime, and improve VOLS reliability even in challenging network sections.

УДК 005

Определение оптимального метода сортировки массива изменяющих положение в пространстве граней при использовании алгоритма художника

Д. А. Гаврилов^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аdaniil_gavrilov05@mail.ru

Ключевые слова: Алгоритм сортировки; алгоритм художника; анализ процесса трёхмерного моделирования; проблема сортировки граней

В данной статье рассматривается проблема сортировки граней для их трёхмерного моделирования посредством алгоритма художника, описываются основные способы сортировки для решения проблемы (сортировки выбором, вставкой, метод дихотомии при условии нетранзитивности отношения порядка рассматриваемых граней). Производится анализ полученных в результате тестирования (перебора различного рода ситуаций относительно параметров, в конечном итоге задающих количество объектов, частоту реализации метода сортировки, а также скорость сменяемости положения объектов при сортировке) данных посредством различного рода как статистических (например, регрессионный анализ для определения функции, в достаточной мере приближающей исходные данные), так и иного рода математических методов. Основываясь на проведённом анализ, определяется возможная модель динамического использования методов сортировки с целью оптимизации процесса.

При рассмотрении вопроса о способах и методах реализации трёхмерной графики посредством инструментария, позволяющего оперировать только двумерными объектами для отображения совокупностей граней, зачастую задаются двумя основными вопросами: каковым должен быть способ задания отношения порядка отображения между двумя произвольными гранями (“проблема видимости” [2]), а также каким наиболее оптимальным образом сортировать массив, основываясь на имеющемся методе определения отношения порядка.

Первый из этих вопросов имеет ряд устоявшихся решений (метод двоичного разбиения пространства, алгоритм художника, Z-буферизация, трассировка лучей). Второй же вопрос, который и будет рассматриваться в данной статье, зависит от ответа на первый, хотя и не полностью. Поэтому, прежде чем переходить к основной части, необходимо определиться с начальными условиями, в рамках которых будет производиться работа.

Так, первым из условий является то, что в качестве метода определения отношения порядка будет использоваться алгоритм художника, который обычно предполагает сортировку полигонов по некоторому признаку: либо минимальная координата z по всем вершинам многоугольника, либо среднее значение [1,2]. Однако в данной работе он будет основан на определении дальности двух плоскостей при условии, что они пересекаются при проецировании на экран наблюдателя, так как это позволяет достичь максимальной точности этого метода.

Вторым условием, вытекающим из первого, является рассмотрение только тех групп граней, которые могут быть отсортированным таким образом, чтобы их отображение было правильным. То есть не допускаются как группы с пересекающимися гранями, так и ряд других, встречающихся относительно редко.

Третье условие, определяющее большую часть специфики данной работы, является рассмотрение произвольного алгоритма через его быстроедействие в процессе изменения положения как граней, так и самого наблюдателя.

Таким образом, определив начальные условия, в рамках которых будет совершаться поиск оптимального алгоритма, необходимо перед ним задать однозначную формулировку ряда понятий, которые будут использоваться на протяжении всей работы.

Так, в качестве алгоритма художника здесь подразумевается способ определения отношения порядка, который состоит из рассмотрения 3 условий пересечения проекций граней (рис.1):

```
int RelativePlanesRange(SpacePlane FirstPlane, SpacePlane SecondPlane)
{
    // проекции граней на экран наблюдателя
    SpacePlane FirstPlaneProject = GetProject(FirstPlane);
    SpacePlane SecondPlaneProject = GetProject(SecondPlane);

    // проверка нахождения первой грани во второй
    for(int i = 0; i < FirstPlaneProject.count; i++)
    {
        for(int j = 0; j < SecondPlaneProject.count; j++)
        {
            // проверка нахождения точки FirstPlaneProject в угловом секторе точки SecondPlaneProject
            // получение соответствующих точек FirstPlane и SecondPlane, как проецирующихся FirstPlaneProject.
            // если точка FirstPlane находится в грани и ближе к наблюдателю, чем точка SecondPlane, то возвращается 1. Иначе 0.
        }
    }

    // проверка нахождения второй грани в первой
    for(int i = 0; i < SecondPlaneProject.count; i++)
    {
        for(int j = 0; j < FirstPlaneProject.count; j++)
        {
            // проверка нахождения точки SecondPlaneProject в угловом секторе точки FirstPlaneProject
            // получение соответствующих точек SecondPlane и FirstPlane, как проецирующихся SecondPlaneProject.
            // если точка SecondPlane находится в грани и ближе к наблюдателю, чем точка FirstPlane, то возвращается 1. Иначе 0.
        }
    }

    // проверка пересечения граней
    for(int i = 0; i < FirstPlaneProject.count; i++)
    {
        for(int j = 0; j < SecondPlaneProject.count; j++)
        {
            // поиск точки пересечения сторон граней
        }
    }
    // если точка FirstPlane находится в грани и ближе к наблюдателю, чем точка SecondPlane, то возвращается 1. Иначе 0.
}
```

Рис. 1. Метод, реализующий отношение порядка между гранями

То есть данный способ задачи отношения порядка характеризуется тем, что он определен только в случае пересечения проекций граней (возвращает 0 или 1), в обратном же случае возвращает -1, что говорит об отсутствии транзитивности данного отношения, не позволяющего в итоге применять методы сортировки в их каноничном виде.

Под совокупностью рассматриваемых методов для сортировки массива граней подразумеваются следующие модифицированные под рассматриваемую задачу способы, которые основаны на методу `Min ()` и `Max ()`, определяющих наиболее дальнюю и близкую грань соответственно.

Итак, сформулировав и определив как начальные условия, так ряд понятий, можно, наконец, перейти к тому, как именно будет производиться поиск оптимального алгоритма сортировки.

Так, определение способа нахождения должно начинаться с того, посредством какого инструментария он будет производиться. Так, в качестве языка программирования, позволяющего достаточно глубоко оптимизировать программный код, а также находящийся в объектно-ориентированной парадигме, будет использоваться C++. А библиотекой, позволяющей манипулировать двумерными объектами в относительно простой языковой среде, является SFML [3].

На основе этого формируется общая модель того, каким образом будет происходить поиск. Так, она в себя включает:

- класс App, который реализует как само трёхмерное моделирование, так и тест при определённых параметрах.
- сами параметры, в составе которых находятся: количество объектов (N), модуль скорости произвольного объекта (V) и частоты сортировки (U).
- реализация перебора возможных наборов параметров, запись результатов средней затраты времени на сортировку.
- анализ полученных данных.

При этом внутренняя структура класса App представляет собой бесконечный цикл, в рамках которого реализуется взаимодействие, как с начальным меню, так и непосредственно с самим тестированием алгоритмов (схема реализации изображена на рисунке 2):

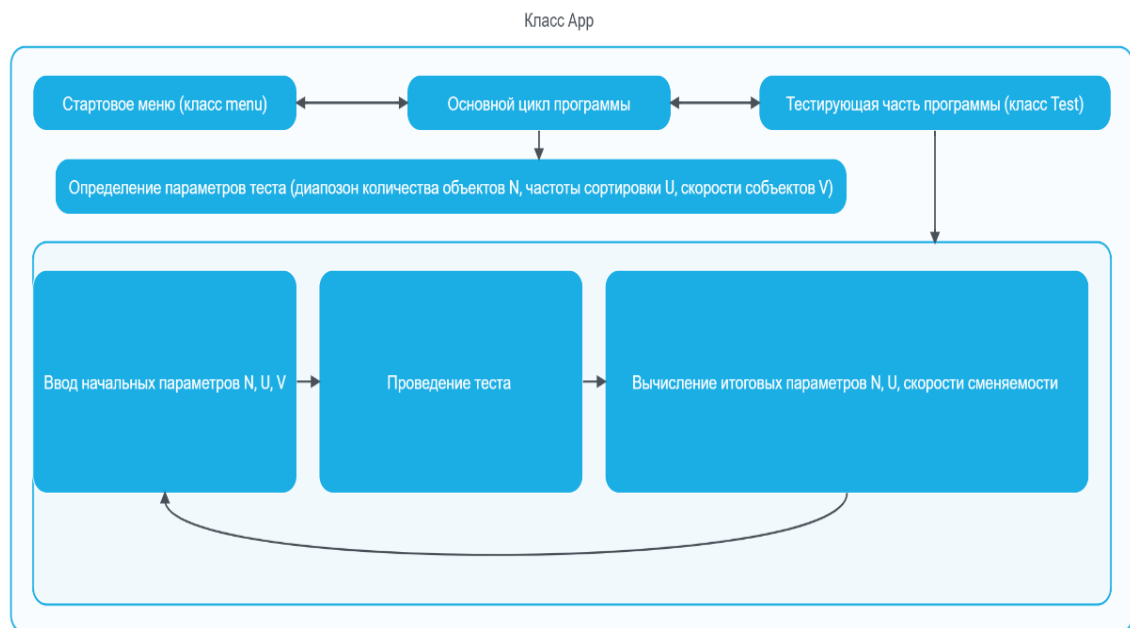


Рис. 2. Реализация класса App

В результате, по итогу проведения теста будет получена 4 колонки с определёнными значениями: количество объектов, частота сортировки, скорость меняющих положение граней в долях от общего значения, а также процент времени от общих затрат.

Таким образом, основываясь на сформулированном методе поиска и произведя тестирование 3 методов сортировки массива граней, были получены соответствующие результаты, на основе которых уже в свою очередь были построены графики средних значений затрат времени при определённых N. По отношению к ним был произведён регрессионный анализ (в данном контексте используется логарифмическая функция регрессии, так как её коэффициент детерминации достаточно высок по отношению к двум рассматриваемым в дальнейшем методам), а также основанный на нём прогноз (рис.3).

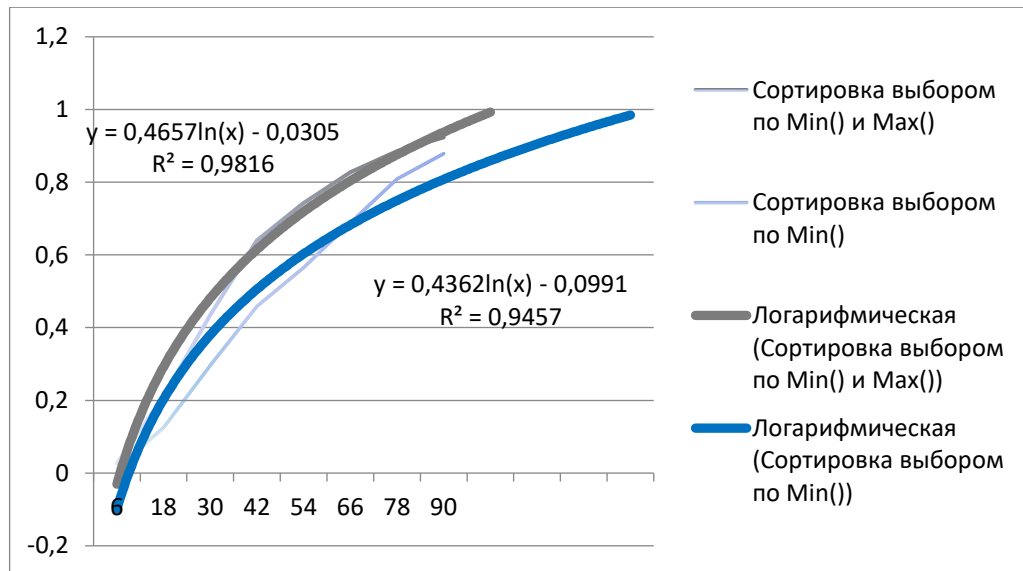


Рис. 3. Графики зависимости доли затраченного времени на сортировку от N

Так, исходя из графика, можно понять, что метод сортировки выбором по Min () (реализуется за счёт поиска минимального элемента для каждой позиции) в среднем является эффективней с точки зрения быстродействия, чем метод сортировки, использующий одновременно как поиск по Min (), так и по Max (). При этом также можно сделать вывод, что в среднем оба метода могут быть использованы для рендеринга относительно небольшого количества объектов.

Таким образом, основываясь как на всём описанном выше, можно заключить, что по итогу была сформулирована методология поиска оптимального способа сортировки массива граней, включающая в себя также и разработанную программу для её проведения. Помимо этого, на основе имеющейся программы были проведены тесты двух способов сортировки, в результате чего были спрогнозирована средняя зависимость их быстродействия от количества граней, а также сделаны соответствующие выводы.

Литература

1. Казакова А. В. Анализ алгоритмов, использующих списки приоритетов для построения реалистичных изображений. Томск: НИ ТГУ. 2017 - с. 35.
2. Польский С. В. Компьютерная графика: учебн.-методич. пособие. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 38 с.
3. Сайт SFML. – URL: <https://www.sfm1-dev.org/> (дата обращения 24.04.2025 г)

Determining the optimal sorting method for an array of faces that change their position in space using the algorithm of the artist

D. A. Gavrilov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^adaniil_gavrilov05@mail.ru

Keywords: Sorting algorithm; artist's algorithm; analysis of the three-dimensional modeling process; the problem of sorting faces

This article considers the problem of sorting facets for their three-dimensional modeling by means of the artist algorithm, describes the main sorting methods to solve the problem (sorting by selection, insertion, dichotomy method under the condition of non-transitivity of the order relationship of the considered faces). The analysis of the results of testing is carried out (overcoming different kinds of situations regarding the parameters that ultimately determine the number of objects, the frequency of

implementation of the sorting method, as well as the rate of change of the position of objects during sorting) of the data through a variety of both statistical (e.g., regression analysis to determine a function sufficiently approximating the original data) and other kinds of mathematical methods. Based on the conducted analysis, a possible model of the dynamic use of sorting methods with the aim of optimizing the process is determined.

УДК 004.94

Программное решение для расчетов доходности финансовых вкладов

И.А. Зеленков^a, В.А. Мельникова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^avania.zelenkov2017@yandex.ru, ^bvera_smart@rambler.ru

Ключевые слова: финансовая операция; депозит; банк; программное обеспечение; интерфейс; средство разработки

Статья посвящена созданию программного обеспечения, направленного на сопоставление способов инвестирования денежных средств. Особое внимание уделяется определению принципов расчета доходности. В работе детально рассматриваются ключевые аспекты выбора средств разработки программного обеспечения, а также реализация его функций в понятной и комфортной для пользователя форме. Отмечено, что программное решение предоставляет пользователям возможность системного подхода к сравнению и выбору наилучших вариантов вложений. Результатом является приложение, которое будет полезно как для опытных инвесторов, так и для тех, кто только начинает свой инвестиционный путь. Приложение направлено на облегчение процесса принятия решений, связанными с инвестициями, способствует более прогрессивному и осознанному подходу к управлению капиталом.

Актуальность разработки программного решения для расчета доходности финансовых вкладов обусловлена растущим интересом к инвестициям и необходимости более глубокого анализа финансовых инструментов. В условиях нестабильности на мировых рынках и инфляционных процессов, пользователи нуждаются в эффективных инструментах, которые помогут оптимизировать свои вложения и минимизировать риски [1].

Основные факторы, подчеркивающие значимость данного приложения:

1. Увеличение числа малых инвесторов: с повсеместным распространением финансовых технологий и доступом к онлайн-платформам, все больше людей начинают заниматься инвестициями, что создает спрос на простые и информативные инструменты для анализа доходности.
2. Сложность финансовых продуктов: рынок финансовых вкладов предлагает разнообразие продуктов с различными условиями и характеристиками. Программное решение предоставляет пользователям возможность системного подхода к сравнению и выбору наилучших вариантов вложений.
3. Умение управлять финансами: низкий уровень финансовой грамотности населения часто приводит к ошибочным инвестиционным решениям.

В качестве языка программирования для реализации приложения был выбран язык C#, который был представлен Microsoft в 2000 году и стал одним из основных языков для разработки на платформе .NET [2]. Он активно используется благодаря своей простоте, читаемости и мощным возможностям.

Ключевыми преимуществами данного языка являются:

1. Кроссплатформенность: с запуском .NET Core и позже .NET 5+ появилась возможность разрабатывать приложения, которые работают на Windows, Linux и macOS.
2. Широкий набор библиотек и инструментов: C# предлагает множество встроенных библиотек, что упрощает решение различных задач, таких как работа с базами данных, сетевое взаимодействие и разработка графического интерфейса.
3. Сообщество и ресурсы: C# имеет масштабное и активное сообщество разработчиков, что обеспечивает хороший доступ к учебным материалам, библиотекам, фреймворкам и поддержке.
4. Безопасность типов: C# — статически типизированный язык, что помогает избежать множество ошибок во время компиляции, а также обеспечивает большую надежность при выполнении.

В приложении предусматривается вычисление дохода после выполнения следующих финансовых операций: предоставление денежных средств доверенному лицу с целью получения прибыли, открытие депозита в отечественном банке, депозит в иностранном банке. Начальные данные пользователя, необходимые для расчёта конечной суммы и построения временного графика доходности, представлены ниже:

1. Для варианта предоставления средств в долг: начальная сумма, конечная сумма, срок займа.
2. Для депозита в отечественном банке: сумма депозита, срок депозита, годовая процентная ставка.
3. Для депозита в иностранном банке: стоимость единицы иностранной валюты на момент вклада, срок вклада, процентная ставка в иностранном банке, стоимость единицы иностранной валюты на момент окончания срока вклада, начальный капитал.

Вычисление итоговой суммы после вклада в отечественный банк происходит по формуле [3]:

$$S = S_0 \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n; \quad (1)$$

где S — конечная сумма; S_0 — начальная сумма; p — ставка в процентах; n — количество периодов.

Формула расчета конечной суммы от вклада в иностранный банк:

$$S = \frac{S_0 \cdot X}{K} \left(1 + \frac{p}{100}\right)^n; \quad (2)$$

где S — конечная сумма; S_0 — начальная сумма; p — ставка в процентах; n — количество периодов; X — стоимость продажи единицы иностранной валюты; K — стоимость покупки единицы иностранной валюты.

Интерфейс приложения состоит из двух форм: стартовая форма с ознакомительной информацией для пользователя (рис. 1) и функциональная форма.

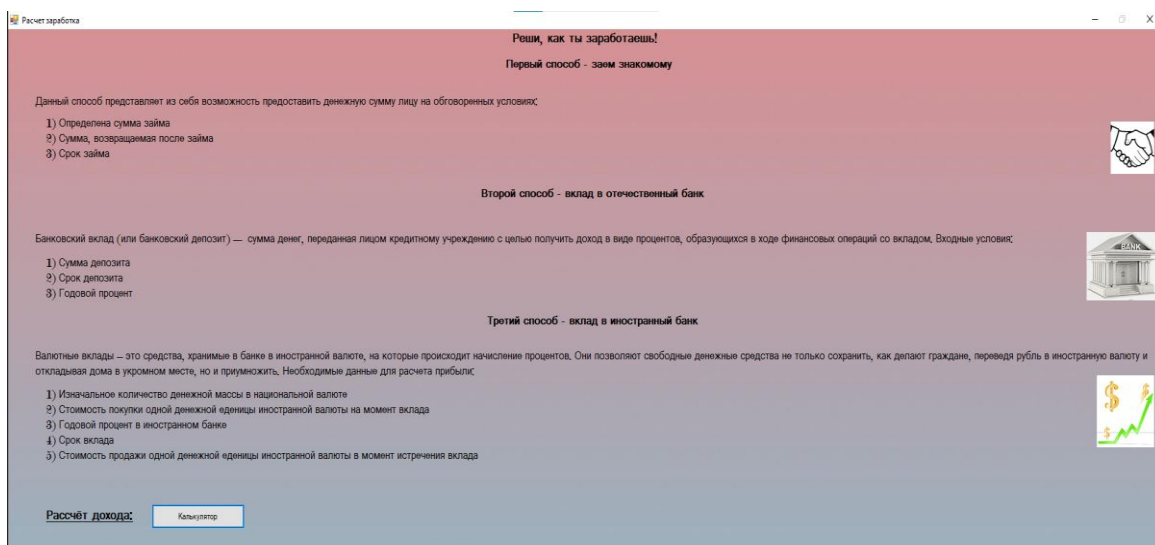


Рис. 1. Стартовая форма приложения

На первой форме объект класса «button», имеющий имя «Калькулятор» содержит в себе событие, выполняющее скрытие текущей формы и запуск формы расчётов.

В разработанном приложении для секций в функциональной форме используются элементы «groupbox», для создания ползунков с дискретными значениями – «trackbar» и объект «chart» для отображения графика [4,5]. Вариант вклада, имеющий наибольшую доходность, отмечается зелёным цветом, остальные – красным (рис. 2).

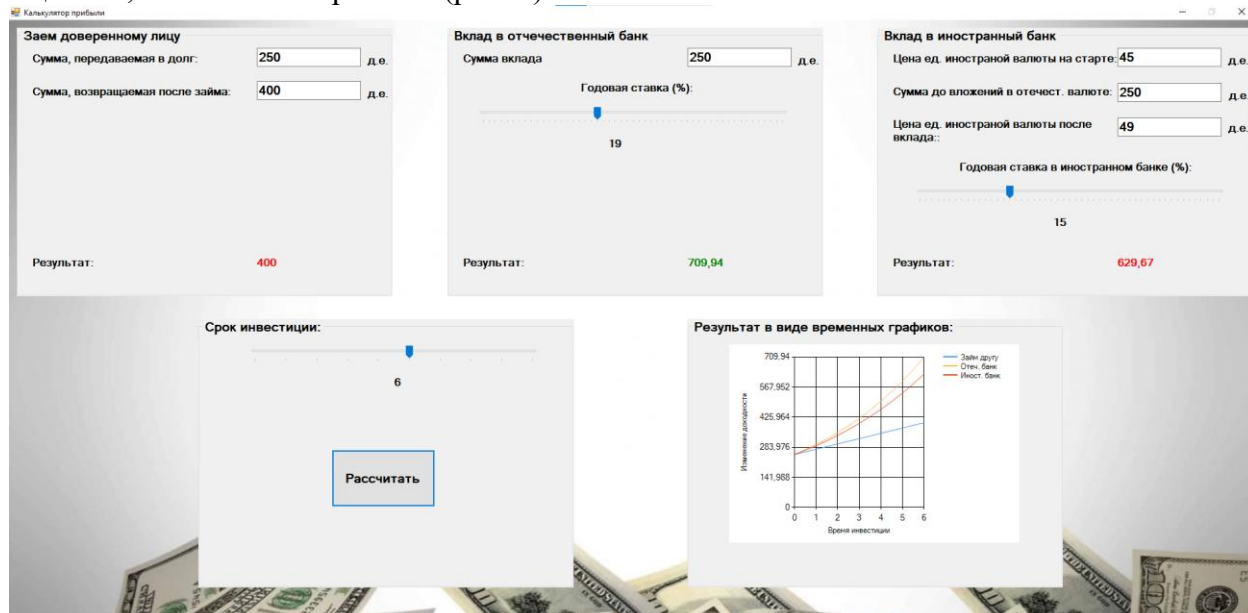


Рис. 2. Функциональная форма

Функциональная форма включает возможность расчета одного/двух типов финансовых операций в случаях, когда пользователь оставил пустые поля при вводе значений. График доходности масштабируется следующим образом: максимальное значение оси абсцисс принимает значение срока инвестиции, заданное пользователем. Ось ординат принимает значения от 0 до максимального значения конечной суммы, которое совпадает с результатом наиболее выгодного варианта вклада средств. Для построения графика используются массивы, в которых хранятся промежуточные значения накопленной доходности после каждого года. Для варианта «вклад в иностранный банк» использовалась следующая модель: предполагается, что изменение стоимости иностранной валюты между моментами вклада в банк и его окончанием является линейным равномерным.

Разработка программного решения для расчета доходности финансовых вкладов является важным шагом в создании инструментов, которые отвечают современным требованиям пользователей. Приложение направлено на облегчение процесса принятия решений, связанными с инвестициями, способствует более прогрессивному и осознанному подходу к управлению капиталом.

Литература

1. Кропин, Ю. А. Деньги, кредит, банки: учебник и практикум для вузов / Ю. А. Кропин. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 336 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19185-1.
2. Казанский, А. А. Программирование на Visual C#: учебное пособие для вузов / А. А. Казанский. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12338-8.
3. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для вузов / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 322 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09796-2.
4. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс C#: учебник для вузов / В. В. Подбельский. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 369 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10616-9.

5. Современная банковская система Российской Федерации: учебник для вузов / Д. Г. Алексеева [и др.]; ответственные редакторы Д. Г. Алексеева, С. В. Пыхтин. — 5-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20984-6.

Software solution for calculating the profitability of financial deposits

I.A. Zelenkov^a, V.A. Melnikova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^avania.zelenkov2017@yandex.ru, ^bvera_smart@rambler.ru

Keywords: financial transaction; deposit; bank; software; interface; development tool

The article is devoted to the creation of software aimed at comparing ways of investing money. Particular attention is paid to defining the principles of yield calculation. The paper details the key aspects of selecting software development tools as well as implementing its functions in an understandable and user-friendly form. It is noted that the software solution provides users with the opportunity to take a systematic approach to comparing and selecting the best investment options. The result is an app that will be useful to both seasoned investors and those just beginning their investment journey. The app aims to facilitate the investment-related decision-making process, promotes a more progressive and mindful approach to capital management.

УДК 004.021

Оптимизация инвестиционных затрат с использованием методов линейного программирования

А.П. Маханько^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^atopovskaya00@mail.ru

Ключевые слова: инвестиционная стратегия, линейное программирование, обработка данных, прибыль

В данной статье рассмотрены вопросы изучения ряда инструментов и технологий языка программирования Python, а также несколько типов задач линейного программирования. Отмечено, что эти вопросы способствовали появлению идеи реализации компьютерного приложения как инструмента поддержки принятия решения по выбору вариантов инвестирования банком в различные проекты. Затронуты методы линейного программирования, которые являются мощным инструментом для оптимизации инвестиционных затрат. Разработанная программа на Python демонстрирует, как современные технологии могут быть использованы для поддержки принятия решений в сфере инвестиций. Сделаны выводы о том, что благодаря интуитивно понятному интерфейсу и визуализации данных, пользователи могут легко взаимодействовать с системой, что делает её полезной как для профессионалов, так и для студентов, изучающих основы финансового анализа и оптимизации.

С учетом неустойчивости финансовых рынков и растущей конкуренции банки вынуждены улучшать свою инвестиционную стратегию. Линейное программирование, как один из методов математического моделирования, позволяет найти оптимальные значения переменных, максимизируя или минимизируя целевую функцию при наличии ограничений. Это делает данный

метод подходящим для решения задач, связанных с распределением бюджета на разные инвестиционные проекты, что и будет рассмотрено в данной статье.

Рассмотрим основные понятия линейного программирования. Задачи линейного программирования (ЗЛП) — это метод нахождения максимума или минимума линейной функции, при этом должны соблюдаться определенные ограничения, также заданные в линейной форме [3-6]. Формально, задача может быть записана следующим образом:

Предположим, что банку предложено для финансирования 2 инвестиционных проекта А и В. В каждом из проектов используется 3 вида затрат на реализацию. Так для проекта А расходуется a_1 руб. на оплату труда работникам, a_2 руб. на налоги и отчисления и a_3 руб. на прочие затраты. На реализацию проекта В расходуется b_1 руб. на оплату труда работникам, b_2 руб. на налоги и отчисления и b_3 руб. на прочие затраты. Принять все проекты банк не может ввиду ограничений выделенных ресурсов: c_1 руб. - оплата труда работникам, c_2 руб. - налоги и отчисления, c_3 руб. - прочие затраты. От реализации проекта А банк имеет прибыль α тысяч рублей, а от проекта В прибыль составляет β тысяч рублей.

Определить максимальную прибыль, полученную банком, от осуществления всей продукции видов А и В. [2]

Для реализации задачи оптимизации инвестиций была разработана программа на языке Python с использованием библиотеки Tkinter для создания графического интерфейса и Matplotlib для визуализации графиков. Основной функционал программы заключается в следующем:

1. Ввод данных - пользователи могут вводить параметры, включая инвестиционные коэффициенты и ограничения.
2. Обработка данных - на основе введенных данных программа формирует задачу линейного программирования и решает ее с использованием подходящих алгоритмов.
3. Визуализация - результаты оптимизации визуализируются в виде графиков, что позволяет пользователю наглядно оценить выбор инвестиционной стратегии.

Код программы позволяет пользователю вводить параметры через текстовые поля экранной формы, после чего запускает процесс оптимизации. Графическое отображение результатов помогает интерпретировать данные и принимать обоснованные решения.

В качестве примера, рассмотрим несколько функциональных частей приложения для демонстрации работы с поставленными задачами.

Первое, что пользователь может увидеть – ввод данных (рис.1).

The image shows a graphical user interface window with a yellow title bar and a green icon. The title is "Оптимизация затрат на предложенн...". Inside the window, there is a list of labels on the left and corresponding text input fields on the right. The labels are: a1:, a2:, a3:, b1:, b2:, b3:, c1:, c2:, c3:, a:, and b:.

Рис. 1. Форма ввода данных

При запуске программы, пользователь вводит значения для различных параметров инвестиционных проектов. В рамках кода создание данных виджетов происходит с использованием библиотеки Tkinter и выглядит следующим образом:

Листинг 1.

```
self.labels = ["a1:", "a2:", "a3:", "b1:", "b2:", "b3:", "c1:", "c2:", "c3:", "a:", "b:"]
```



```
self.entries = {}
```

```
for i, label in enumerate(self.labels):
    lbl = ttk.Label(self.parameters_frame, text=label, font='50')
    lbl.grid(row=i, column=0, sticky='e')
    entry = ttk.Entry(self.parameters_frame, font='50')
    entry.grid(row=i, column=1)
    self.entries[label] = entry
```

Задаётся цикл, который определяет количество меток, создавая им пару в виде поля ввода. Каждое поле ввода сохраняется в словаре, что упрощает доступ к значениям при дальнейшем использовании. Также предусмотрен вывод об ошибке при некорректном вводе данных (см. рис.2).

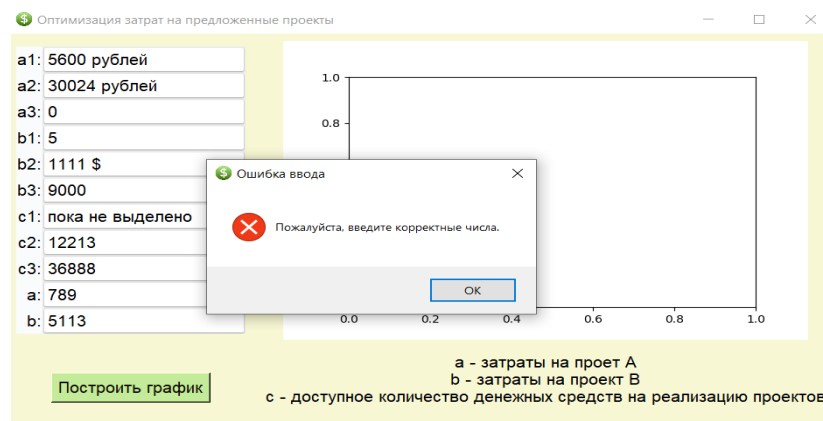


Рис. 2. Ошибка ввода

Далее появляются графики, которые позволяют пользователю легко увидеть взаимосвязь между введенными данными и результатами. Для их реализации требуется: стереть предыдущий график, установить заголовок, метки осей и сетку, после чего построить графики на одной координатной плоскости.

Затем отображаются результаты целевой функции для линейного программирования. Функция `optimize.linprog` находит оптимальные значения, минимизируя целевую функцию. Результаты выводятся на заранее инициализированный виджет `A_B`, на который применяются такие свойства как: шрифт, цвет фона и расположение в окне.

Листинг 2.

```
self.A_B = tk.Label(text = "")
c = np.array([A, B])
Aa = np.array([[a1, b1], [a2, b2], [a3, b3]])
Bb = np.array([c1, c2, c3])
res = optimize.linprog(-c, A_ub=Aa, b_ub=Bb)
self.A_B = ttk.Label(text = f"Параметры: \n fun: {res.fun}, x: {res.x} », font= '30',
background="#f7f7d4")
self.A_B.grid(row=2, column=1, padx=10, pady=10)
self.canvas.draw()
```

Рассмотрим вариант запуска программы, где пользователь вводит значения для различных параметров инвестиционных проектов. После нажатия на кнопку "Построить график", программа рассчитывает оптимальное распределение инвестиций и отображает результаты (см. рис.3).



Рис. 3. Результат работы

В заключении следует сказать, что методы линейного программирования являются мощным инструментом для оптимизации инвестиционных затрат. Разработанная программа на Python демонстрирует, как современные технологии могут быть использованы для поддержки принятия решений в сфере инвестиций. Благодаря интуитивно понятному интерфейсу и визуализации данных, пользователи могут легко взаимодействовать с системой, что делает её полезной как для профессионалов, так и для студентов, изучающих основы финансового анализа и оптимизации.

В перспективе будущие исследования могут фокусироваться на улучшении алгоритмов оптимизации, включая алгоритмы целочисленного программирования для более сложных инвестиционных сценариев, а также на интеграции дополнительных факторов риска и неопределенности, что расширит возможности программы и повысит ее практическую ценность.

Литература:

1. Балабанова Н.В. Инженерно-технические науки: статья / Балабанова Н. В., Валинурова А. А., Данилова; Ивановский государственный университет. – Иваново, 2022. – 53 с.
2. Васильев А.Н. Программирование на Python в примерах и задачах. // Москва: Бомбора. – 2023. – 616 стр.
3. Васильев Ф.П. Методы оптимизации: учебник / Ф. П. Васильев. – Изд. нов., перераб. и доп. – Москва: МЦНМО, 2011. – Часть 1. Конечномерные задачи оптимизации. Принцип максимума. Динамическое программирование. – 620 с.
4. Ильев, В. П. Методы оптимизации: целочисленное линейное программирование: учебное пособие: [16+] / В. П. Ильев, Л. А. Заозерская, Т. В. Леванова. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского (ОмГУ), 2020. – 40 с.
5. Казанская О.В. Модели и методы оптимизации: учебное пособие: [16+] / О. В. Казанская, С. Г. Юн, О. К. Альсова; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. – 204 с.
6. Крутиков В. Н. Методы оптимизации: учебное пособие: [16+] / В. Н. Крутиков, В. В. Мешечкин; Кемеровский государственный университет. – 2-е изд., исправ. и доп. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019. – 106 с.

Optimization of investment costs using linear programming methods

A.P. Machanko^a

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^atopovskaya00@mail.ru

Keywords: investment strategy, linear programming, data processing, profit

This article discusses learning a number of tools and technologies of the Python programming language, as well as several types of linear programming problems. It was noted that these issues contributed to the emergence of the idea of implementing a computer application as a decision support tool for selecting investment options by the bank in various projects. Linear programming techniques, which are a powerful tool for optimizing investment costs, are affected. The developed Python program demonstrates how modern technologies can be used to support investment decision-making. It is concluded that due to the intuitive interface and data visualization, users can easily interact with the system, making it useful for both professionals and students learning the basics of financial analysis and optimization.

УДК 004.925.3

Алгоритм Ray Marching

С.А. Минькин^а, К.Н. Фигура

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия.

^аsminkin@list.ru

Ключевые слова: Ray marching, компьютерная графика, шаговый алгоритм, функция знакового расстояния

В данной статье рассматривается алгоритм Ray Marching и его применение в современной компьютерной графике. Ray Marching — это эффективный алгоритм рендеринга, который нашел широкое применение в различных областях, включая визуализацию объемных данных, генерацию процедурных сцен и создание абстрактных и графических эффектов. В статье освещаются основные принципы работы метода Ray Marching, его преимущества и недостатки, а также рассматриваются современные подходы и техники оптимизации для улучшения его производительности. Отмечено, что в целом, Ray Marching представляет собой мощный инструмент в области компьютерной графики и видеоигр, который находит широкое применение благодаря своей способности создавать изображения высокого качества с относительно небольшими затратами по сравнению с альтернативными методами.

Ray Marching — это техника рендеринга, которая позволяет создавать изображения с высоким качеством и детализацией, особенно в сценах с высокой сложностью геометрии и освещения. Эта техника является чрезвычайно мощным инструментом в компьютерной графике и видеоигровой индустрии. В рамках данной статьи мы более подробно рассмотрим принципы работы Ray Marching, его основные компоненты и преимущества перед другими методами рендеринга. Также обсудим области применения этой техники.

Кроме того, рассматриваются последние исследования в области Ray Marching, включая новые методы оптимизации, улучшения качества изображений и расширение возможностей для создания более сложных и интересных визуальных эффектов.

Ray Marching — это метод рендеринга, который использует технику трассировки лучей для создания изображений компьютерной графики. Он отличается от классической трассировки лучей тем, что лучи не останавливаются после первого пересечения с объектом сцены. Вместо этого лучи могут продолжать движение вдоль своего направления на небольшое расстояние (шаг), чтобы найти следующее пересечение с объектом. Этот процесс повторяется до тех пор, пока луч не достигнет определенного предела шагов или не достигнет целевого объекта. [1]

Принцип работы Ray Marching основан на трассировке лучей через пространство сцены с последующим пошаговым приближением к поверхностям объектов. В отличие от классической трассировки лучей, где необходимо явно находить точки пересечения с объектами, Ray Marching

использует метод приближенного вычисления расстояний от текущей точки луча до ближайшей поверхности.

Можно выделить следующие основные шаги алгоритма Ray Marching [4]:

1. Инициализация начальной точки луча.
2. Пошаговое продвижение по лучу с шагом, определяемым постоянной длиной или изменяемым в зависимости от расстояния до ближайшей поверхности.
3. Вычисление расстояния до ближайшей поверхности в текущей точке луча.
4. Проверка условия остановки при достижении предельного расстояния или пересечении с объектом.
5. Расчет освещения и цвета в найденной точке.

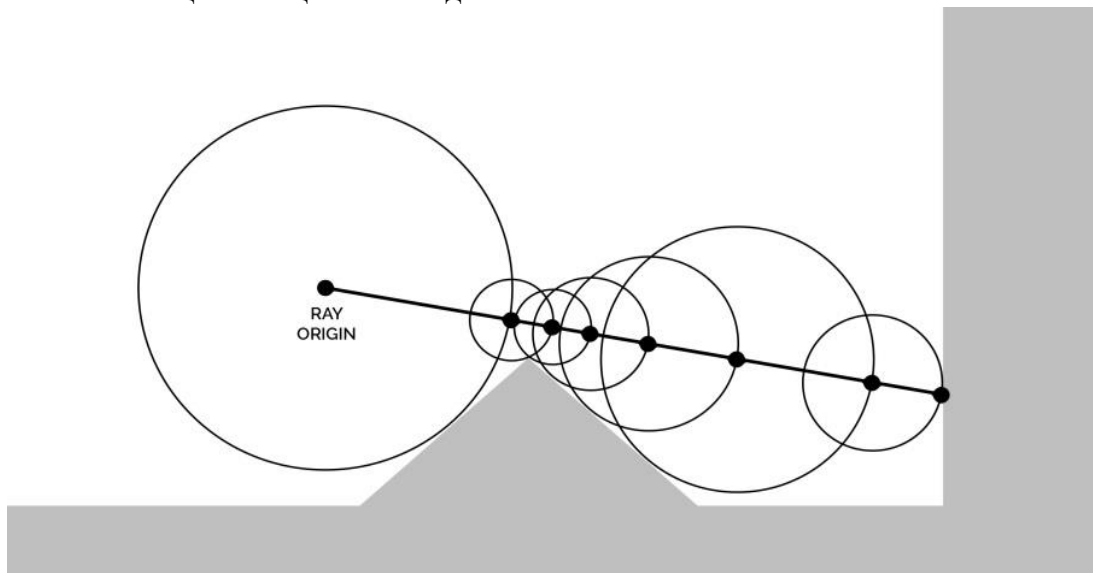


Рис.1. Пример алгоритма Ray Marching

Основные компоненты метода Ray Marching:

- 1) Трассировка лучей: процесс, при котором лучи из источника света (обычно из камеры) испускаются в сцену, чтобы определить видимые пиксели на изображении.
- 2) Маршрутизация лучей: вместо того чтобы останавливаться при первом пересечении, лучи продолжают движение на некоторое расстояние, применяя шаги, пока не достигнут цели или не выйдут за пределы сцены.
- 3) Шаговая функция (Step Function): это функция, которая определяет, на каком расстоянии должен перемещаться луч между итерациями. Шаговая функция обычно учитывает информацию о сцене, такую как плотность объектов, чтобы узнать, насколько далеко луч может двигаться, прежде чем он пересечет поверхность.
- 4) Освещение: расчет освещения и цветов каждого пикселя на основе информации о материалах и источниках света.

Преимущества метода Ray Marching:

1. Гибкость и масштабируемость: Ray Marching позволяет создавать сложные и красочные сцены с минимальными затратами на вычислительные ресурсы. Он особенно полезен для рендеринга сложных форм и фрактальных структур [2].
2. Возможность объединения объектов: Ray Marching позволяет легко создавать сложные сцены, объединяя различные объекты в один фрагментный шейдер.
3. Отсутствие необходимости в предварительной обработке: в отличие от некоторых других методов рендеринга, таких как растеризация, Ray Marching не требует предварительной обработки сцены, такой как построение структур данных, что делает его более гибким и менее затратным.
4. Поддержка сложных материалов и эффектов: Ray Marching позволяет легко реализовывать сложные материалы, такие как преломление, зеркальные отражения и преломления, а также спецэффекты, такие как объемный свет и туман.

5. Контроль над деталями: путем изменения параметров шаговой функции и других параметров можно легко управлять уровнем детализации изображения.

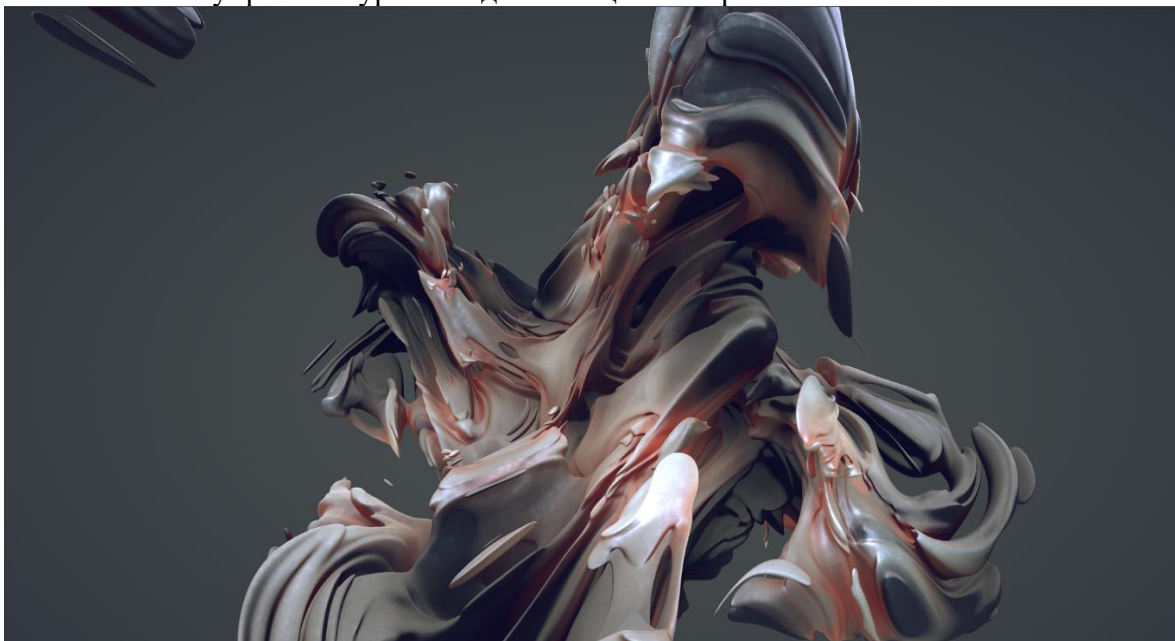


Рис.2. Пример работы алгоритма

Ray Marching имеет свои ограничения, такие как низкая производительность при рендеринге сложных сцен, с большим количеством разных, не повторяющихся, объектов, но он остается мощным инструментом для создания визуально впечатляющих работ в сфере компьютерных графики.[1]

Применение Ray Marching:

1) Рендеринг сложных форм: Ray marching позволяет легко рендерить сложные формы, такие как фракталы или детализированные триангулированные модели.

2) Глобальное освещение и тени: Метод Ray marching может использоваться для реалистичного моделирования глобального освещения и создания теней от сложных объектов, что делает изображения более реалистичными.

3) Реалистичные преломления и отражения: Ray marching позволяет смоделировать сложные эффекты преломления света через различные поверхности и отражения от зеркальных поверхностей, что добавляет реализма к изображениям.

4) Создание абстрактных визуализаций: Ray marching используется для создания абстрактных искусственных визуализаций, таких как психоделические эффекты или абстрактные геометрические узоры.

5) Медицинская визуализация: В медицинской визуализации Ray marching может использоваться для создания реалистичных изображений внутренних органов и тканей для диагностики и обучения.

6) Симуляция жидкостей и газов: Ray marching может быть применен для создания визуализаций жидкостей и газов, таких как облака или водные потоки, в научных и инженерных симуляциях.

Новые методы оптимизации и улучшения качества изображений

Исследователи работают над методами оптимизации для улучшения производительности при рендеринге с использованием Ray Marching. Это включает в себя алгоритмы ускорения, такие как параллельное выполнение и оптимизация алгоритмов маршрутизации лучей.

Различные техники используются для улучшения качества изображений, создаваемых с помощью Ray Marching. Это может включать в себя разработку новых методов освещения, улучшение антиалиасинга и работы над более эффективными методами интерполяции значений.

Исследователи также исследуют методы, которые позволят создавать более сложные и интересные визуальные эффекты с использованием Ray Marching. Это может включать в себя

разработку новых моделей материалов, текстурирование или специальные эффекты, такие как объемное освещение или отражение [3].

Применение Ray Marching обладает как положительными, так и отрицательными аспектами. Среди преимуществ можно выделить:

- высокая степень детализации в сценах с комплексной геометрией;
- возможность создания реалистичных эффектов освещения и теней;
- относительная простота реализации по сравнению с некоторыми другими методами

рендеринга.

Однако, среди недостатков следует упомянуть:

- высокие вычислительные затраты из-за необходимости многократного вычисления расстояний до поверхности;
- требовательность к оптимизации для обеспечения приемлемой производительности в реальном времени.

В целом, Ray Marching представляет собой мощный инструмент в области компьютерной графики и видеоигр, который находит широкое применение благодаря своей способности создавать изображения высокого качества с относительно небольшими затратами по сравнению с альтернативными методами.

Литература

1. Quilez I. Inigo Quilez // Inigo Quilez [Электронный ресурс]. - URL: <https://iquilezles.org/> (дата обращения 10.05.2025).
2. Vaughn N. Shadertoy Tutorial Part 6 - 3D Scenes with Ray Marching // inspiarnathan. - URL: <https://inspiarnathan.com/posts/52-shadertoy-tutorial-part-6/> (дата обращения 18.04.2025).
3. Поля расстояний Raymarching-a: объяснение и реализация в Unity // Хабр. - URL: <https://habr.com/ru/articles/503554/> (дата обращения 05.05.2025).
4. Physically-based rendering. Ray marching. // Хабр. - URL: <https://habr.com/ru/companies/constantia/articles/669478/> (дата обращения 20.04.2025).

Ray Marching Algorithm

S.A. Minkin^a, K.N. Figura

Bratsk State University 40 Makarenko St., Bratsk, Russia.

^asminkin@list.ru

Key words: Ray marching, computer graphics, step algorithm, signed distance fields

This article describes the RayMarching algorithm and its application in modern computer graphics. RayMarching is an efficient rendering algorithm that has found wide application in various fields, including visualization of volumetric data, generation of procedural scenes and creation of abstract and graphical effects. The article highlights the basic principles of the RayMarching method, its advantages and disadvantages, as well as modern optimization approaches and techniques to improve its performance. It is noted that overall, Ray Marching represents a powerful tool in the field of computer graphics and video games, which finds wide application due to its ability to create high-quality images at relatively low cost compared to alternative methods.

УДК 004.94

Разработка 3Д-модели и расчетного плана строительства физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» города Братска

С.Д. Новоселов^а, Ю.В. Новоселова^б

МБОУ «Лицей № 1», ул. Погодаева, 8, Братск, Россия,
Братский государственный университет, ул. Макаренко, 40, Братск, Россия

^аsaveliy.novoselov1@mail.ru, ^бzaika21@mail.ru

Ключевые слова: 3Д-моделирование, быстровозводимые здания из металлоконструкций, компьютерная программа Blender

В данной статье показана проблема отсутствия в МБОУ «Лицей № 1» МО города Братска спортивного зала, соответствующего нормативным требованиям. Проведено социологическое исследование, которое подтвердило важность вопроса строительства нового спортивного комплекса на территории МБОУ «Лицей № 1» МО города Братска. С целью разработки проекта физкультурно-оздоровительного комплекса на базе Лицея № 1 рассмотрены основные этапы проектирования нового здания и нормы проектирования спортивных объектов. проведено обследование территории МБОУ «Лицей № 1» МО города Братска, изучены технические документы, благодаря которым рассчитаны варианты размещения проектируемого спортивного комплекса. Обоснован выбор используемых материалов для строительства. Рассчитана площадь спортивного комплекса с учетом всех требуемых помещений. С помощью программы Blender разработана 3D-модель спортивного комплекса в совмещении со зданием МБОУ «Лицей № 1» МО города Братска, т.е. разработана визуализация внешнего вида проектируемого спортивного комплекса в совмещении со зданием Лицея № 1. Рассчитана примерная стоимость реализации проекта.

Физическая культура и спорт играют важную роль в укреплении здоровья и формирования здорового образа жизни. В соответствии со статьей 28 Федерального закона от 04.12.2007 № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации», образовательные учреждения обязаны создавать условия для систематических занятий спортом и проведения комплексных мероприятий по физическому развитию и физической подготовке обучающихся. В МБОУ «Лицей № 1» обучается 432 человека, при этом действующий спортивный зал площадью 180 м² не соответствует нормам СП 31-112-2004 для такого количества учащихся. Аренда сторонних помещений (спорткомплекс «Солнечный») приводит к организационным сложностям: нарушению учебного графика, затратам времени на перемещение, рискам безопасности. В связи с этим отсутствует возможность организации необходимой подготовки участников Президентских спортивных игр, направленных на популяризацию здорового образа жизни.

На основе вышеизложенного сформулирована проблема отсутствия в МБОУ «Лицей № 1» (далее – Лицей №1) необходимого физкультурно-оздоровительного комплекса (ФОК).

Для выявления мнения обучающихся и педагогов по вопросу необходимости строительства физкультурно-оздоровительного комплекса на базе Лицея № 1 было проведено социологическое исследование, которое подтвердило важность вопроса строительства нового спортивного комплекса для Лицея № 1. Важно отметить, что очень активно участвовали в социологическом анкетировании и обучающиеся в лицее, и педагоги: более 100 человек откликнулись и приняли активное участие в анкетировании по данному вопросу.

Целью настоящей работы является разработка проекта физкультурно-оздоровительного комплекса на базе Лицея № 1. Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Рассмотреть основные этапы проектирования нового задания.

2. Изучить нормы проектирования спортивных объектов.
3. Рассмотреть возможные варианты размещения спортивного комплекса.
4. Выбрать подходящий тип строительных конструкций и используемых материалов.
5. Рассчитать площади основного здания физкультурно-оздоровительного комплекса и внутренних помещений.
6. Смоделировать визуализацию внешнего вида здания в совмещении со зданием Лицея № 1.

В процессе данной работы были изучены различные типы строительных конструкций и используемых строительных материалов для рассмотрения возможности их применения при строительстве проектируемого физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» города Братска (далее – ФОК). Особое внимание было направлено на требования нормативной базы законодательства Российской Федерации по вопросам строительства и проектирования: Федеральные законы № 329-ФЗ «О физической культуре и спорте в Российской Федерации» от 04.12.2007; № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22.07.2008; СП 118.13330.2022 Общественные здания и сооружения. СНиП 31-06-2009; СП 31-112-2004 Свод правил по проектированию и строительству. Физкультурно-спортивные залы; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий. Также в работе использовались такие документы, как Декларация пожарной безопасности лицея, топографическая съемка территории, экспликация земельного участка. В качестве методов исследования в работе применялись: социологическое исследование, в результате которого 92% опрошенных поддержали идею строительства ФОК на территории лицея, 76% указали на нехватку спортивного инвентаря; технический анализ плана территории Лицея № 1, расчет площади ФОК в соответствие с нормативным законодательством. В качестве программных инструментов использовали Blender для создания 3D-модели и интеграции ФОК с лицеем, Photoshop для коррекции цвета, Excel для расчета сметы проектируемого строительства. В качестве экономических методов проводили анализ коммерческих предложений для оценки стоимости осуществления проекта.

На первом этапе работы проведено обследование территории МБОУ «Лицей № 1» города Братска с целью обоснования выбора места строительства, проектируемого ФОК, изучены технические документы (декларация пожарной безопасности, выкопировка из плана земельного участка, фрагменты топографической съемки), благодаря которым рассчитаны варианты размещения, проектируемого ФОК. В соответствие с вышеуказанными документами определены 2 зоны, пригодные для строительства, с учетом минимальных расстояний между зданиями 10 метров (в соответствие с пожарными нормами) и инсоляцией помещений (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01).

Следующим этапом работы был выбор типа строительных конструкций и используемых материалов. На основе проведенного анализа исследований последних лет, касающихся развития быстровозводимых конструкций [1-3], установлено, что здания из металлических элементов каркаса отличаются высокой износоустойчивостью, стойкостью к деформациям, а также они удачно совмещаются с другими строительными материалами [2]. Оптимальным вариантом наружной отделки быстровозводимых зданий из металлических конструкций могут быть сэндвич-панели заводской сборки [2]. Их применение позволит значительно снизить затраты и сократить сроки строительства, а также легко осуществлять ремонт и обслуживание в процессе эксплуатации. Прочный металлический каркас быстровозводимых зданий устанавливается на ленточном или свайном фундаменте. Стены снаружи покрываются листами оцинкованного профнастила. В промежутках между внешним и внутренним покрытиями монтируются сэндвич панели. На окнах устанавливают стеклопакеты. Технология модульного строительства быстровозводимых зданий из легких металлических конструкций обладает такими важными преимуществами: высокая скорость монтажа, низкая стоимость строительства, экологичность использования.

Сегодня на строительном рынке существуют уже готовые проекты определенных быстровозводимых зданий из металлоконструкций. На сайте <https://triumphsk.ru/ru/stroitelstvo-byastrovozvodimyh-zdaniy/ruukki/> был выбран возможный вариант каркаса для проектируемого ФОК

– «Кондор» (рис. 1) с размерами 18х41 м высотой 10 м. Здание представляет собой легкий быстровозводимый металлокаркас с навесными стенами и кровлей из сэндвич-панелей (рис. 1).



Рис. 1. Выбранный вариант каркаса для проектируемого ФОК

На этапе расчета площадей проектируемого ФОК, с учетом нормативных документов, для 60 человек установлены площади основного зала (540 м^2 , $30 \times 18 \text{ м}$, высота 10м) и вспомогательных помещений: раздевалки (56 м^2), душевые (13 м^2), инвентарные (23 м^2), технические зоны (14 м^2).

На этапе архитектурного моделирования осуществляли разработку 3D -модели проектируемого объекта с помощью компьютерной программы Blender. Можно выделить всего 7 этапов построения 3D -модели проектируемого объекта:

- 1) сбор сведений, который включает тщательное изучение чертежей, фотографий здания для создания точной модели;
- 2) создание базовой геометрии с помощью инструментов программы Blender, выравнивание и масштабирование объектов;
- 3) моделирование стен и крыши, оформление деталей (окна, двери, карнизы);
- 4) добавление деталей для общей визуализации;
- 5) текстурирование (в зависимости от текстуры материалов здания) и настройка таких параметров, как масштаб, смещение или вращение объекта;
- 6) освещение и рендеринг (создание источников света, настройка разрешения и выходного формата проектируемого объекта);
- 7) постобработка с помощью компьютерной программы Photoshop (регулировка цветов, контрастов, эффектов резкости).

Созданная в программе Blender 3D-модель физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» показана на рис. 2 (первый вариант размещения) и на рис. 3 (второй вариант размещения).



Рис.2. 3D-модель физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» (первый вариант размещения)



Рис.3. 3D-модель физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» (второй вариант размещения)

Для расчета стоимости реализации проекта были сформулированы и направлены разным строительным компаниям запросы коммерческих предложений по строительству проектируемого объекта в соответствии с предложенным планом и разработанной 3D-моделью. По результатам анализа поступивших коммерческих предложений составлена смета расходов на реализацию разработанного проекта. Общая сумма реализации проекта, с учетом строительства, отделочных работ, необходимого спортивного оборудования и инвентаря, составит 18.326.179 рублей.

На основе полученных результатов разработан проект физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» города Братска, спроектирована 3D-модель разработанного ФОК, а также теплого перехода для совмещения зданий на территории МБОУ «Лицей № 1». Использование модульных конструкций позволит сократить сроки строительства на 30%. Выбор местных поставщиков (ООО «ЛСТК-УРАЛ», ООО «Проектресурс») позволит снизить транспортные расходы.

Литература

1. Диппель И.В., Шабанов Е.А. Технологические особенности быстровозводимых зданий из металлических конструкций // РОССИЯ МОЛОДАЯ. Сборник материалов XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. Кемерово, 2022. – С. 63110.1-63110.5.
2. Морозов С.Ю. Достоинства и недостатки быстровозводимых зданий с металлическим каркасом // Дни науки студентов Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. Сборник материалов заочных научно-практических конференций, 2020. – С. 754-758.
3. Шевцов С.В., Астафьева Н.С. Концепция модульного строительства на примере использования легких металлических конструкций // Инженерные исследования. - № 3(8). – 2022. – С. 30-37.

Development of 3D-model and calculation plan for the construction of a sports and recreation complex on the basis of MBOU “Lyceum № 1” of Bratsk city

S.D. Novoselov^a, Y.V. Novoselova^b

MBOU “Lyceum № 1”, 8, Pogodaeva str., Bratsk, Russia,
Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^asaveliy.novoselov1@mail.ru, ^bzaika21@mail.ru

Key words: 3D-modeling, quickly erected buildings from metal structures, computer program Blender

This article shows the problem of lack of a sports center in MBOU "Lyceum No. 1" Bratsk city MO of a sports hall, corresponding to normative requirements. The sociological research was conducted, which confirmed the importance of the issue of building a new sports complex on the territory of MBOU "Lyceum No. 1" of the Bratsk city MO Bratsk city Municipality. In order to develop the project of a sports and recreation complex on the basis of Lyceum No. 1, the main stages of designing a new building and the norms of designing sports facilities were considered. a survey of the territory of MBOU "Lyceum No. 1" was conducted Bratsk city MO, technical documents were studied, thanks to which the variants of the projected sport's complex location were calculated. The choice of materials used for construction was substantiated. The area of the sports complex was calculated taking into account all the required premises. Using the Blender program a 3D model of the sports complex in combination with the building of MBOU "Lyceum № 1" was developed. The visualization of the appearance of the designed sports complex in combination with the building of Lyceum No. 1 was developed. The approximate cost of the project realization is calculated.

УДК 004.42:069.0122

Разработка интерактивного приложения «ИСТОКИ АНГАРЫ»

Н.А. Покоянов^а, А.В. Виноградов^б, Д.О.Федорович^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аkr1syk@mail.ru, ^бulikkerimov4@mail.com, ^сdar116@mail.ru

Ключевые слова: Архитектурно-этнографическая музей «Ангарская деревня»; 3D; QR-коды; архитектура нейронной сети; IT-инфраструктура

В статье предложено исследование по разработке и сопровождению интерактивной квест-игры «Истоки ангары» на основе действующего Архитектурно-этнографического музея «Ангарская деревня» с использованием QR-кодов и 3D графики. Отмечено, что реализация проекта позволит более детально предоставить информацию о культуре и быте наших предков, сделать посещение музея необычным и интересным, привлечь молодое поколение, и для этого будут использоваться такие технологии переноса в цифровое пространство, как QR, 3D, архитектура нейронной сети. Рассмотрены особенности современных технологий и возможности их реализации на территории комплекса «Ангарская деревня». Также предложено оценить работу приложения по маршруту следования и подобранной в нём информации, для возможности устранения ошибок и дополнения информации, связанной с памятниками музея.

По Распоряжению Правительства Российской Федерации в рамках федерального проекта «Цифровая культура» необходимо оснащение и совершенствование цифровизации информационного пространства в сфере культуры. Одним из ключевых направлений является разработка цифрового пространства для объектов федерального и регионального значения. Это позволит детально изучить памятники истории и культуры, расширить знание современного общества, а также способствует культурному и патриотическому воспитанию молодежи.

В рамках федерального проекта «Цифровая культура» для нашего региона возможностью для его реализации может выступать Архитектурно-этнографический музей «Ангарская деревня». Территория музея занимает около 34 гектара и имеет множество памятников Архитектуры конца XIX века. Представляется огромный потенциал для развития в цифровом пространстве. Данную

задачу по решению федерального проекта «Цифровая культура» можно решить путем разработки интерактивного приложения «Истоки Ангары».

Приложение будет представлять собой определенный маршрут по территории Архитектурно-этнографического музея «Ангарская деревня». Реализация проекта позволит более детально предоставить информацию о культуре и быте наших предков, сделать посещение музея необычным и интересным, привлечь молодое поколение. Для этого будут использоваться такие технологии переноса в цифровое пространство, как QR, 3D, архитектура нейронной сети. Они легко интегрируются с существующей IT-инфраструктурой страны. Локальные сервера воспринимают и хранят информацию об памятниках, к которой пользователь сможет получить доступ через веб-сайт. Это позволяет не только просматривать базовую информацию о культурных ценностях, а также дает возможность работникам музея изменять некоторые данные по уникальной ссылке. Такой подход позволяет улучшить и своевременно проводить редактирование программы.

Пользователь при входе на территорию музея сканирует QR-код, в котором будет отображен маршрут следования. В первую очередь по русскому сектору, в котором находятся четыре усадьбы зажиточных крестьян конца XIX века. При посещении их пользователю будет предложено найти предмет быта по его описанию или по предназначению. После нахождения и ввода названия данного предмета, будет указана следующая локация. Также ещё один из вариантов игры - будет представлять собой решение старорусской загадки. В приложении также будут указаны места, где открывается вид на территорию комплекса, на реку Ангару, с возможностью сделать несколько фотографий на память об этом месте. Так же в проекте будут отображены архивные снимки поместий и усадеб с полной информацией о их переносе или интересные исторические факты.

После прохождения русского сектора пользователю будет построен маршрут по эвенкийскому сектору, в котором представлены жилища, предметы быта, отображена культура и религия коренного народа Сибири – эвенков. Пользователю будет представлена полная информация о эвенкийских чумах, шаманских чумах, о ловушках и предметах быта. Это будет реализовано при помощи информационного гида, озвучивающего ответ запроса. Помощник будет разработан на основе одной из архитектур нейронной сети. По завершению маршрута пользователю будет предложено пройти викторину с вопросами о архитектурно-этнографическом музее «Ангарская деревня». Также предложено оценить работу приложения по маршруту следования и подобранной в нём информации, для возможности устранения ошибок и дополнения информации, связанной с памятниками музея.

В интерактивной игре «Истоки Ангары» используемые технологии значительно расширяют возможности из-за чего его посещение будет гораздо интереснее. Благодаря 3D моделированию виртуальный гид будет не ограничен статичным представлением, а оживленно расскажет и покажет основные архитектурные особенности, быт, культуру и религию того времени. Для создания 3D модели помощника могут быть использованы такие технологии, как Unity3D для создания анимаций и их моделирования, а библиотека Three.js для WebGL позволяет интегрировать 3D-графику в web-сайт, сохраняя высокое качество. При создании интеллектуального помощника используются мощные фреймворки машинного обучения. Основная архитектура LSTM или Transformer, разрабатываемые с помощью библиотек TensorFlow и PyTorch, которые обеспечивают качественную обработку естественного языка и создания речи. Интеграция QR-системы реализуется с помощью специализированных библиотек, такие как ZXing и jsQR. Серверная часть реализуется на одном из основных языков программирования Python с использованием фреймворков Django или Flask, а для базы данных применяются PostgreSQL или MongoDB. Для пользовательского интерфейса лучше всего использовать HTML5, CSS3 и JavaScript с использованием фреймворка React Native. Все компоненты системы объединяются с помощью RESTful API.

В перспективе планируется доработать методологию применения информационных технологий. Будет разработано решение по внесению изменений в маршрут, разработка большего количества мини-игр для пользователя и разработка детского маршрута с объяснением ценности культурных мест языком доступным даже для юного поколения.

Практическая значимость разрабатываемого приложения заключается в том, что оно позволит заинтересовать подрастающее поколение, историей родного края, воспитать в них высоко моральные и культурные ценности. Это будет реализовано за счёт использования современных информационных технологий доступных и понятных современному обществу. В качестве таких были выбраны QR, 3D, архитектура нейронной сети. Технология QR является широко распространенной и простой в применении. В данном приложении она позволяет получить доступ к маршруту и мини-играм. В свою очередь 3D графика дает возможность ознакомить пользователя с предметами быта, архитектурой того времени. А архитектура нейронной сети будет разработана для создания информационного гида.

Литература

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. - URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/410284259/> (Дата обращения: 30.03.2025).
2. Научно издательский центр Аспект. - URL: <https://na-journal.ru/6-2022-informacionnye-tekhologii/3926-primenenie-qr-koda-v-razlichnyh-sferah-zhizni/> (Дата обращения: 31.03.2025)
3. Кононыхин Андрей 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ / Андрей Кононыхин. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2021. - 176 с.
4. Skypro wiki. - URL: <https://sky.pro/wiki/python/transformery-novaya-era-v-nejrosetyah/> (дата обращения 01.04.2025)
5. GD. - URL: <https://rating-gamedev.ru/blog/3d-for-unity/> (Дата обращения 02.04.2025)
6. Культура.рф. - URL: <https://www.culture.ru/materials/256735/arkhitekturno-etnograficheskii-muzei-angarskaya-derevnya/> (Дата обращения 03.04.2025)

Development of the interactive application "THE ORIGINS OF ANGARA"

N.A. Pokoyanova^a, D.O.Fedorovich^b A.V. Vinogradov^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^akr1syk@mail.ru, ^bulikkerimov4@mail.com

Keywords: Architectural and ethnographic museum "Angarsk Village"; 3D; QR codes; neural network architecture; IT infrastructure

The article proposes a study on the development and support of the interactive quest game "Origins of the hangar" based on the existing Architectural and Ethnographic Museum "Hangar Village" using QR-codes and 3D graphics. It was noted that the implementation of the project will allow to provide more detailed information about the culture and life of our ancestors, make the visit to the museum unusual and interesting, attract the younger generation, and for this purpose such technologies of transfer to the digital space as QR, 3D, neural network architecture will be used. The features of modern technologies and the possibilities of their implementation on the territory of the complex "Angara village" were considered. It is also proposed to evaluate the work of the application on the route of tracking and the information collected in it, for the possibility of eliminating errors and supplementing information related to the monuments of the museum.

УДК 004.056.5

Анализ безопасности паролей

В.С. Поляков^a, Е.С. Удалова^b

ФГБОУ ВО «БрГУ», МБОУ "СОШ №39 имени П.Н. Самусенко" г. Братск

^avasya.polyakov.80@mail.ru, ^bbudalova_ek@list.ru

Ключевые слова: безопасность паролей, брутфорс, генератор паролей, менеджеры паролей, оценка силы пароля

В данной статье рассматривается актуальная проблема безопасности паролей в современном цифровом мире, где кибератаки и утечки данных становятся все более частыми. Описываются основные методы взлома паролей, такие как брутфорс, словарные атаки, инжинеринг паролей, разведка и сбор данных, маскированные атаки и перехват данных. Предлагаются рекомендации по созданию надежных паролей. Особое внимание уделяется важности регулярной смены паролей, внедрения двухфакторной аутентификации и использования менеджеров паролей для повышения безопасности. В статье представлено приложение с функциями генерации, анализа и оценки силы паролей, которое помогает пользователям создавать и проверять надежные пароли. Результаты исследования могут быть полезны как для обычных пользователей, так и для разработчиков систем аутентификации.

В современном мире, где цифровые технологии играют ключевую роль в повседневной жизни, вопрос безопасности паролей становится всё более актуальным. С ростом числа кибератак и утечек данных, пользователи всё чаще задаются вопросом, насколько их пароли защищены от несанкционированного доступа. Пароли остаются одним из основных методов аутентификации, и их надежность напрямую влияет на безопасность личной информации, финансовых счетов и корпоративных данных.

Существует несколько основных способов взлома паролей, каждый из которых представляет серьезную угрозу для безопасности пользователей. Брутфорс (или метод полного перебора) — один из самых простых, но при этом эффективных способов. Злоумышленник использует специальное программное обеспечение, которое последовательно проверяет все возможные комбинации символов до тех пор, пока не найдет правильный пароль. Эффективность брутфорса напрямую зависит от длины и сложности пароля.[8] Короткие пароли из ограниченного набора символов могут быть взломаны за считанные секунды или минуты. Однако, с увеличением длины и использованием разных регистров, цифр и специальных знаков, время, необходимое для полного перебора, экспоненциально $O(2^n)$ возрастает, делая атаку непрактичной для современных длинных и сложных паролей. Для ускорения процесса брутфорса могут использоваться специализированные аппаратные средства (например, графические процессоры – GPU), облачные вычисления и распределенные сети.

Словарные атаки — это улучшенная версия брутфорса, основанная на использовании предварительно составленных списков слов и их вариаций. В таких списках могут быть не только обычные слова, но и часто используемые пароли, а также их модификации с добавлением цифр или символов. Этот метод особенно эффективен, если пользователь выбрал пароль, основанный на известных словах или фразах.

Инженеринг паролей — это метод, при котором злоумышленник пытается угадать пароль, используя информацию о жертве. Это может быть дата рождения, имя домашнего питомца, любимая команда или другие личные данные, которые можно найти в социальных сетях или других открытых источниках. Чем больше информации о человеке доступно в Интернете, тем выше риск успешной атаки.

Разведка и сбор данных — это предварительный этап, который может предшествовать любой из перечисленных атак. Злоумышленник собирает информацию о потенциальной жертве, анализирует её активность в интернете, ищет уязвимые места в системе безопасности. Это может включать в себя анализ слабых мест в конфигурации сети, поиск устаревшего программного обеспечения или открытых портов, которые могут быть использованы для получения доступа к системе.

Маскированные атаки — это метод, при котором злоумышленник использует легитимные сервисы или программы для скрытия своих действий. Например, атакующий может отправить жертве фишинговое письмо с просьбой ввести пароль на поддельной странице, которая выглядит как официальный сайт, или перенаправить пользователя на поддельный веб-сайт, где он оставит

свои данные. Такие атаки сложно обнаружить, так как они маскируются под обычные действия пользователя.

Анализ трафика и перехват данных — это метод, при котором злоумышленник перехватывает данные, передаваемые между пользователем и сервером. Это может быть реализовано через атаки типа "человек посередине" (Man-in-the-Middle), когда атакующий вклинивается в канал связи и перехватывает передаваемые данные, включая пароли. Для защиты от таких атак важно использовать защищенные соединения, такие как HTTPS, и шифрование данных.

Чтобы минимизировать риски, связанные с взломом паролей, пользователям следует руководствоваться несколькими простыми, но эффективными рекомендациями. [2,7]

Во-первых, длина пароля играет ключевую роль. Чем длиннее пароль, тем сложнее его взломать с помощью брутфорса или словарных атак. Например, пароль длиной 8 символов злоумышленник способен взломать при переборе 1 млрд паролей в секунду за ~63 часа, зато на пароль в 12 символов у него уже уйдет 2 тысячи лет. Рекомендуется использовать пароли длиной не менее 12 символов, а лучше — 16 и более.

Во-вторых, пароль должен содержать комбинацию букв верхнего и нижнего регистра, цифр и специальных символов. Это значительно увеличивает сложность пароля. Например, алфавит, включающий строчные и прописные буквы, цифры и 10 (минимум) специальных символов, содержит 72 символа. Для 10-символьного пароля: $72^{10} = 3.7$ квинтиллиона комбинаций. Для сравнения, пароль той же длины с использованием только букв (a-z, A-Z) имеет в 26 раз меньше комбинаций. Это показывает, до какой степени может усложниться пароль, если добавить в него еще и специальные символы.

Важно также избегать очевидных комбинаций, таких как "123456", "qwerty" или "password". Такие пароли часто встречаются в списках самых популярных и легко взламываемых паролей. Лучше использовать случайные последовательности символов или фразы, которые не имеют прямого отношения к личной информации.[6]

Регулярная смена паролей — еще один важный аспект безопасности.[3] Даже если пароль надежный, его регулярная смена снижает риск того, что он будет скомпрометирован. Рекомендуется менять пароли хотя бы раз в 3-6 месяцев, особенно для критически важных аккаунтов, таких как электронная почта, банковские счета или аккаунты в социальных сетях.

Двухфакторная аутентификация (2FA) — это дополнительный уровень защиты, который значительно усложняет процесс взлома. Даже если злоумышленник получит доступ к паролю, ему потребуется второй фактор аутентификации, например, код, отправленный на телефон или генерируемый с помощью специального приложения. Это делает атаку гораздо менее вероятной.

Использование менеджеров паролей — это еще один эффективный способ повысить безопасность. Менеджеры паролей генерируют и хранят сложные пароли, которые пользователю не нужно запоминать. Они также могут предупреждать о повторном использовании паролей и помогать в их регулярной смене. Это не только упрощает управление паролями, но и повышает их надежность.

В качестве дополнительного средства изучения темы было создано приложение с несколькими функциональными модулями [4]: генератором паролей, оценщиком силы пароля и анализатором устойчивости (рис. 1).

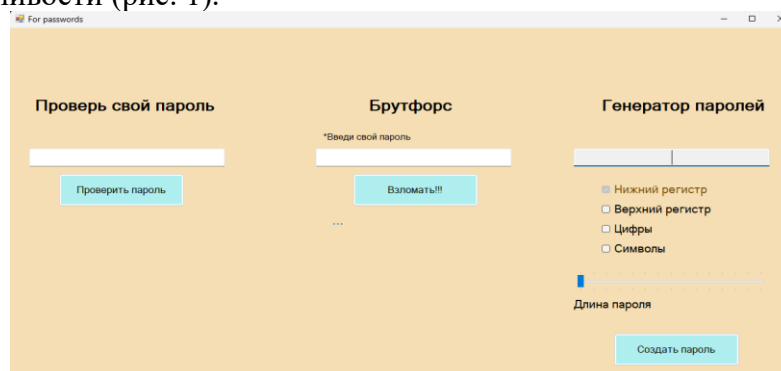


Рис. 1. Внешний вид приложения

Также приложение готово к дополнению и обновлению: например, введению блока с теоретической информацией. а также разделов с менеджером паролей и новыми демонстрационными способами взломать пароль.

Генератор паролей (рис. 2) предназначен для создания надежных и устойчивых к взлому паролей, соответствующих современным требованиям безопасности. Цель генератора – автоматизировать процесс создания паролей, избавляя пользователя от необходимости придумывать их самостоятельно и, зачастую, неосознанно использовать слабые и легко предсказуемые комбинации.

Работа генератора регулируется несколькими условиями, которые выбирает пользователь: использование нижнего и верхних регистров английского алфавита (a-z, A-Z), цифр (0-9) и специальных знаков (! @ # \$ % ^ & * () _ - + = [] { } | : " \ ' < > , . ? /), а также длина пароля. После нажатия кнопки, пароль генерируется и копируется в буфер обмена для дальнейшего использования пользователем.[1]

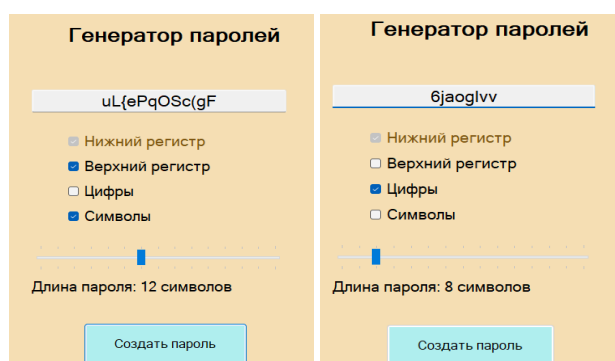


Рис. 2. Генератор паролей

Анализатор устойчивости поможет пользователю заметить в своих паролях незащищенности. Здесь реализованы проверки, которые сообщают пользователю, если в его пароле есть следующие уязвимости: недостаточная длина, отсутствие заглавных букв, цифр, специальных символов, а также наличие частоиспользуемых последовательностей. На рисунке 3 приведен пример работы этого анализатора.

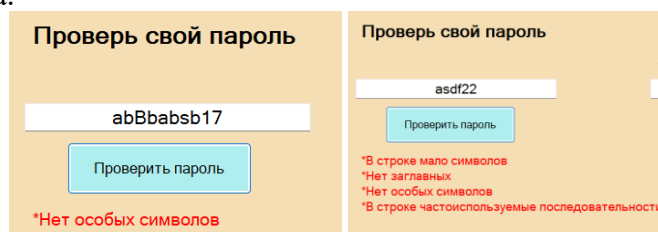


Рис. 3. Работа анализатора паролей

В оценщике силы пароля имитируется атака на пароль методом брутфорса.[5] Посредством перебора, программа считает, сколько времени потребуется для взлома пароля, который был введен пользователем, и выводит это значение на экран. На рисунке 4 можно наблюдать работу этого алгоритма в действии и также результат его выполнения – подобранный пароль.

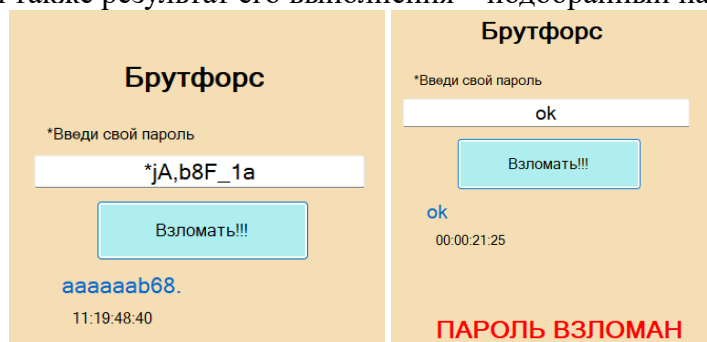


Рис. 4. Работа брутфорса

В итоге, данная работа показала важность использования надежных паролей и предоставила практические инструменты для оценки и создания таких паролей, а также рекомендации по защите пользовательских данных от взлома. Результаты работы могут быть полезны для пользователей, которые хотят защитить свои данные от взлома, а также для разработчиков, которые хотят создать безопасные системы аутентификации. Кроме того, работа может быть использована как основа для дальнейших исследований в области безопасности паролей и защиты данных.

Литература

1. Васильев А.Н. Программирование на C# для начинающих. Основные сведения. // Москва: Эксмо. – 2024. – 592 с.
2. Жепко А.А., Горбатенко О.В. Выбор и защита вашего пароля // Теория и практика современной науки. 2016. №11 (17).
3. Лим В. Б. Создание надежных паролей // Проблемы науки. 2021. №3 (62).
4. Пулко Т.А., Жинко А.А., Пеньковский Д.И. Технология разработки менеджера паролей // Endless Light in Science. 2024. № май.
5. Троелсен Э., Джепикс Ф. Язык программирования C# 9 и платформа .NET 5: основные принципы и практики. Том 1. // Москва: Вильямс. – 2022. – 1392 с.
6. Самые популярные пароли [Электронный ресурс] // Интернет-портал TAdviser. - URL: <https://www.tadviser.ru/a/660482/> (дата обращения 02.12.24)
7. Советы по созданию уникальных надежных паролей [Электронный ресурс] // Лаборатория Касперского. - URL: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/threats/how-to-create-a-strong-password/> (дата обращения 02.12.24)
8. 50+ Password Statistics: The State of Password Security in 2024 [Электронный ресурс] // Exploding Topics blog. - URL: <https://explodingtopics.com/blog/password-stats/> (дата обращения 11.12.24)

Analysis of password security

V.S. Polyakov^a, E.S. Udalova^b

FSFEI HE «Brstu», MSFEIS №39. Bratsk

^avasya.polyakov.80@mail.ru, ^budalova_ek@list.ru

Keywords: password security, brute force, password generator, password managers, password strength evaluation

This article addresses the pressing issue of password security in today's digital world, where cyberattacks and data breaches are becoming increasingly common. It explores the main methods used to crack passwords, including brute force, dictionary attacks, password engineering, reconnaissance, phishing, and data interception. The article provides recommendations for creating strong. Emphasis is placed on the importance of regularly changing passwords, implementing two-factor authentication, and using password managers to enhance security. Additionally, the article introduces an application with features for generating, analyzing, and evaluating password strength, which assists users in creating and testing secure passwords. The findings of this research can be valuable not only for regular users but also for developers designing secure authentication systems.

УДК 004.056.5

Методика проведения аудита информационной безопасности системы по обработке персональных данных

А.К. Шульгина^a, К.Н. Фигура

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aainashulgina@yandex.ru

Ключевые слова: аудит, информационная безопасность, персональные данные, методики аудита, угрозы, риски, нарушители, система

В данной статье проанализирован аудит информационной безопасности, выявлены его задачи и цели. Также рассмотрены понятия персональных данных, основные составляющие информационной системы персональных данных, последствия организации при их утечке и наиболее распространенные потенциальные нарушители и угрозы. В статье проведен сравнительный анализ основных методик аудита, и из основных этапов были выбраны наиболее подходящие для универсальной методики проведения аудита информационной безопасности, а именно для информационной системы по обработке персональных данных.

Аудит информационной безопасности – один из эффективных инструментов для получения независимой и объективной оценки текущего уровня защищенности предприятия от угроз информационной безопасности. Результаты аудита дают основу для формирования стратегии развития системы обеспечения информационной безопасности организации [1].

Наиболее распространенные задачи аудита:

1. Анализ рисков и оценка текущего уровня защищенности.
2. Выявление уязвимостей в подсистеме защиты.
3. Оценка соответствия системы и ее защиты существующим стандартам в области ИБ, а также политике безопасности.
4. Формирование рекомендаций по комплексу мер, направленных на повышение эффективности существующей системы защиты.

В настоящее время защита персональных данных стала критически важной. Информация о людях всегда была ценной, а в современном цифровом мире ее значимость возросла, поскольку электронные данные могут быть легко скопированы, распространены и переданы. Обычно персональные данные рассматриваются как информация ограниченного доступа, к которой доступ имеют только определенные лица в соответствии с установленными политиками безопасности. Эти данные обычно считаются более чувствительными или конфиденциальными, и доступ к ним ограничивается для предотвращения несанкционированного использования, изменения или раскрытия. Такие данные могут включать в себя личные данные, коммерческую и деловую информацию, государственные секреты и классифицированную информацию.

В случае, если по некоторым причинам произошла утечка персональных данных, то организация может иметь серьезные опасные последствия и столкнуться с рядом проблем. Во-первых, утечка данных может привести к финансовым потерям и снижению прибыли, штрафам, нарушению конфиденциальности. Во-вторых, если организация не смогла должным образом обеспечить безопасность персональных данных, то рискует потерять доверие клиентов, партнеров и общественности, и именно это приводит к репутационным убыткам. В-третьих, могут быть юридические последствия, которые включают в себя штрафы за нарушение законодательства о защите данных и судебные иски со стороны субъектов персональных данных. Также при утечке данных организация теряет конкурентное преимущество, если конкуренты получают доступ к информации [2].

Решение данных проблем требует эффективных мер безопасности, чтобы предотвратить утечки в будущем и защитить персональные данные от несанкционированного доступа. Именно поэтому целью данной работы является построение методики проведения аудита информационной безопасности системы по обработке персональных данных.

Функционирование системы персональных данных обычно включает в себя несколько составляющих, включая внешние и внутренние сетевые интерфейсы, а также другие компоненты, показанные на рисунке 1.

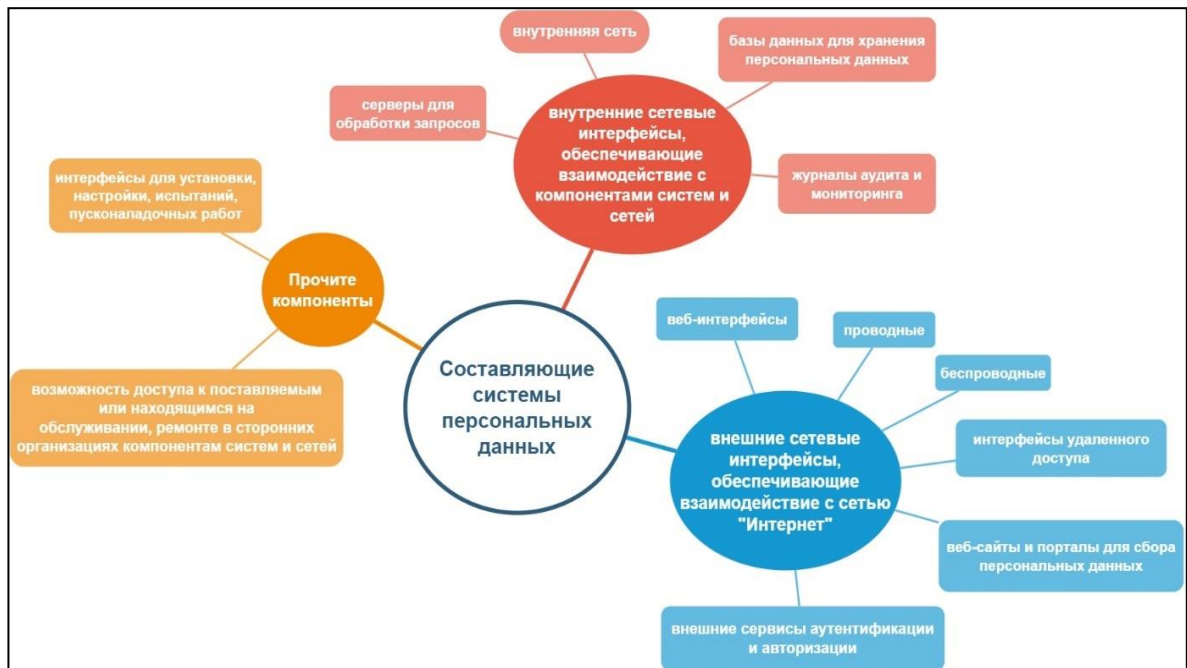


Рис 1. Основные составляющие информационной системы персональных данных

1 этап. Основные типы нарушителей. Первоначальным этапом в оценке информационной безопасности любой системы является выявление круга потенциальных нарушителей и угроз. Условием, позволяющим нарушителям использовать способы реализации угроз безопасности информации, является наличие у них возможности доступа к вышеперечисленным типам интерфейсов. Наиболее возможными нарушителями для систем персональных данных могут являться:

- преступные группы (криминальные структуры);
- отдельные физические лица (хакеры, киберпреступники);
- конкурирующие организации;
- внутренние угрозы (бывшие или уволенные работники);
- физические угрозы (взлом, кража устройств хранения данных, копирование документов);
- неосторожные пользователи (сотрудники, которые по недосмотру случайно раскрыли или утратили персональные данные);
- разработчики программных, программно-аппаратных средств;
- лица, обеспечивающие поставку программных, программно-аппаратных средств, обеспечивающих систем;
- лица, привлекаемые для установки, настройки, испытаний, пусконаладочных и иных видов работ;
- лица, обеспечивающие функционирование систем и сетей или обеспечивающих систем оператора (администрация, охрана, уборщики и др.);
- авторизованные пользователи систем и сетей;
- системные администраторы и администраторы безопасности.

Эти категории нарушителей представляют угрозы для безопасности персональных данных и требуют комплексного подхода к защите информации, включая технические, организационные и правовые меры [3].

2 этап. Обзор основных методик аудита. Для того, чтобы составить методику проведения аудита по защите персональных данных, которая будет включать в себя процессы, направленные на обеспечение безопасности конфиденциальной информации, к которой доступ имеют только определенные пользователи или группы пользователей, необходимо сначала проанализировать основные существующие методики проведения аудита. Для анализа были взяты несколько методик проведения аудита.

OSSTMM - это универсальный, базовый стандарт при тестировании на проникновение, благодаря которому можно выстроить четкий план, шкалу оценивания уровня безопасности. Благодаря данному способу есть возможность индивидуально оценить уровень безопасности, учитывая при этом отраслевые и технологические характеристики организации.

ISSAF - методику можно использовать как на этапе предварительной оценки защищенности объектов сети в интересах проверки возможности их использования в составе какой-либо информационной системы, так и на этапе разработки объектов для проверки отдельных возможностей и функций информационной безопасности.

OWASP - предназначена для создания более защищенных веб-приложений и веб-сервисов. Главным преимуществом OWASP является то, что по представленным результатам тестов можно получить всестороннее описание всех угроз. С помощью описанных в OWASP угроз можно определить общую оценку выявленных проведенным тестированием рисков и выработать соответствующие рекомендации по устранению недостатков.

Основные этапы каждой рассматриваемой методики и порядок испытаний представлены и подробно описаны в статье «Сравнительный анализ методик тестирования на проникновение» [4], поэтому в данной статье подробно не рассматриваются. Сравнительный анализ по характеристикам методик аудита (чем они отличаются и что есть общего) приведен в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительный анализ по характеристикам методик аудита

Характеристика	OSSTMM	ISSAF	OWASP
1	2	3	4
Подготовка договора на тестирование	+	+	-
Сбор информации об объекте тестирования	+	+	+
Подробные рекомендации по анализу и оценке уязвимостей	+-	+	+
Тестирование телекоммуникационных сетей	+	+	+ -
Тестирование беспроводных сетей	+	+	-
Тестирование веб-приложений	+-	+-	+
Проверка безопасности физической инфраструктуры	+	+	-
Проверка безопасности паролей	-	+	+-
Проверка безопасности баз данных, серверов для обработки запросов	-	+	+
Проверка безопасности исходного кода программ	-	+	+-
Формирование отчета о тестировании	+	+	+
Анализ и рекомендации по устранению найденных уязвимостей	-	+	-

3 этап. Методика аудита информационной безопасности системы по обработке персональных данных. На основе приведенного анализа на этапе 2, сформирован набор этапов, которые в полной степени должны покрыть все возможные поверхности атак. Данные этапы выбраны как наиболее подходящие к универсальной методике проведения аудита ИБ информационной системы персональных данных. Поверхности атак определяются исходя из угроз и нарушителей, определенных во введении и этапе 1.

Этапы методики:

1. Подготовка к аудиту, составление договора. Определение рисков, поверхностей атак информационной системы по обработке персональных данных.

2. Сбор информации о системе по обработке персональных данных. Цель - получить как можно более полную информацию о системе, установленном программном обеспечении, данные о потенциальных целях нарушителей, недостатках информационной безопасности, процессах обработки персональных данных в организации, включая политики безопасности, процедуры обработки данных, системы и приложения, а также текущие контроли и меры безопасности.

3. Проведение оценки рисков, связанных с обработкой персональных данных, а также выявление уязвимости и угроз, которые могут повлиять на безопасность данных, также это

включает анализ возможных последствий нарушения безопасности и вероятности их возникновения.

4. Определение областей, которые будут проверены, включая сетевые внешние и внутренние интерфейсы, веб-интерфейсы, веб-приложения, интерфейсы удаленного доступа, базы данных, процедуры безопасности, серверы для обработки запросов, журналы аудита и мониторинга

5. Проверка соответствия системы по обработке персональных данных требованиям законодательства, регулирующих организацию обработки персональных данных, а также внутренним политикам и стандартам безопасности.

6. Проведение технических проверок систем на уязвимости, также тестирование на проникновение для выявления возможных путей несанкционированного доступа к персональным данным.

7. Полученные данные и результаты аудита анализируются с целью выявления проблемных областей, слабых мест и нарушений безопасности.

8. Разработка рекомендаций: на основе анализа результатов разрабатываются рекомендации по улучшению системы по обработке персональных данных, включая предложения по внесению изменений в политики, процедуры, технологии и контрольные меры безопасности. Обновление методики аудита и мер безопасности в соответствии с изменяющейся средой угроз и потребностями организации.

Каждый из этих этапов играет важную роль в обеспечении безопасности системы обработки персональных данных. Данный аудит по безопасности в системе персональных данных является важным инструментом для обеспечения соблюдения законодательства, защиты конфиденциальности данных, поддержания доверия к организации и обеспечения безопасности информации.

Методика аудита позволяет организациям убедиться, что их системы обработки персональных данных соответствуют требованиям законодательства, позволяет выявить уязвимости и недостатки в системах обработки персональных данных, что помогает организациям принимать меры по их устранению. От этого удастся минимизировать риски утечки данных, несанкционированный доступ и другие угрозы безопасности. Также путем выявления слабых мест и проблемных областей аудиторы могут предложить рекомендации по усилению защиты и внедрению лучших практик в области безопасности, и организация может сосредоточить свои усилия и ресурсы на тех аспектах защиты данных, которые требуют наибольшего внимания.

Литература

1. Аудит информационной безопасности предприятия. - URL: https://amgpgu.ru/upload/iblock/2f9/bolbat_e_p_audit_informatsionnoy_bezopasnosti_predpriyatiya.pdf (дата обращения: 31.03.2024).
2. Утечка персональных данных, последствия. - URL: <https://searchinform.ru/resheniya/biznes-zadachi/zaschita-personalnykh-dannykh/utechki-personalnykh-dannykh/posledstviya/> (дата обращения: 31.03.2024).
3. Методический документ «Методика оценки угроз безопасности информации» / ФСТЭК России. – М., 2021. - URL: <https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty/114-spetsialnye-normativnye-dokumenty/2170-metodicheskij-dokument-utverzhdenn-fstek-rossii-5-fevralya-2021-g/> (дата обращения: 31.03.2024).
4. Шульгина А.К. Сравнительный анализ методик тестирования на проникновение – Молодая мысль – развитию энергетики: материалы VII(XXII) Всероссийской научно-технической конференции студентов и магистрантов. – Братск: БрГУ, 2022. – 224 с

Methodology for conducting an audit of the information security of the personal data processing system

A.K. Shulgina, K.N. Figura

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^aainashulgina@yandex.ru

Key words: audit; information security; personal data; audit methods; threats; risks; violators, personal data processing system

This article analyzes the information security audit, identifies its tasks and goals. The concepts of personal data, the main components of the personal data information system, the consequences of the organization in case of their leakage and the most common potential violators and threats are also considered. The article provides a comparative analysis of the main audit methods, and from the main stages the most suitable for a universal methodology for conducting an information security audit, namely for an information system for processing personal data, were selected.

Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

УДК 674.23

Цифровизация в лесном секторе России. Современные технологии и перспективы развития

А.Н. Ефремов, Е.Р. Синева, Ц.О. Ностаев, А.Д. Лихолетов, Д.С. Русаков^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аdima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: цифровизация, лесная промышленность, мониторинг лесных массивов, дистанционное зондирование

В данной статье исследуются цифровые технологии, которые обладают значительным потенциалом для интеграции в российскую лесную промышленность. Рассмотрены технологии, которые уже внедрены на текущий момент, а также сделаны выводы о перспективах дальнейшего развития цифровизации в данной отрасли. Анализ проведенных исследований и существующих примеров внедрения показывает, что лесная отрасль нуждается в активизации процесса цифровизации для повышения её эффективности и устойчивости к глобальным вызовам. В статье также освещены текущие результаты применения технологий, таких как лазерное зондирование и аэрофотосъемка, которые существенно улучшают мониторинг и управление лесными ресурсами. В перспективе, интеграция цифровых решений позволит не только автоматизировать производственные процессы, но и внедрить более прогнозируемые модели восстановления и использования лесов, что станет ключевым шагом к устойчивому управлению природными ресурсами.

В настоящее время в мире активно происходит «Четвертая промышленная революция» (Industry 4.0), представляющая собой концепцию, согласно которой новый этап развития промышленности и экономики обеспечивается широкомасштабным внедрением цифровых технологий в производственные процессы и механизмы. Основными компонентами данной революции являются технологии искусственного интеллекта, аддитивное производство и «Интернет вещей». Эти технологии обещают автоматизировать и «умно» управлять технологическими системами, что позволит значительно повысить их эффективность и снизить затраты на производство. Используя огромные вычислительные мощности и технологии удаленной связи, машины и механизмы смогут самостоятельно обмениваться данными, принимать автономные решения и оптимизировать свою работу на основе удаленных вычислений. Рабочему персоналу в этой системе отводится роль настройки и контроля техническими комплексами, минимизируя их прямое участие в производственном процессе. Такая автоматизация также снижает риск производственных травм и повышает уровень комфорта для работников благодаря возможности удаленного управления.

Как отмечают авторы [1], многие отрасли российской промышленности, включая лесную промышленность, до сих пор функционируют на уровне второй промышленной революции. Эта технологическая отсталость усугубляется высоким износом основных активов предприятий и низкой инновационной активностью.

Процесс внедрения современных цифровых технологий в производство и управление называется «цифровизацией», а сопровождающая его концепция экономического развития —

«цифровая экономика», как утверждается в работах Б. Паньшина [2]. Согласно индексу сетевой готовности, Россия занимала только 41-е место по готовности к цифровой экономике [3], что связано с неблагоприятной средой для инноваций и недостаточным развитием сопутствующих технологий.

С целью планомерного внедрения цифровых технологий в российскую промышленность была разработана программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [3], содержащая мероприятия для развития цифровой экономики. Программа предусматривает переход промышленных предприятий на современные цифровые, интеллектуальные производственные технологии, роботизированные системы, использование новых материалов и методов конструирования, а также создание систем для обработки больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта [4].

Поскольку эти технологии активно развиваются и быстро меняются, долгосрочное планирование их практического применения представляет собой определенную сложность. Для прогнозирования дальнейшего развития цифровизации в России необходимо проанализировать текущее состояние лесозаготовительной отрасли по внедрению цифровых технологий.

Одним из прогрессивных проектов в области лесной цифровизации является дистанционный мониторинг лесных массивов посредством лазерного зондирования и аэрофотосъемки, как описано в исследованиях [1]. Этот метод позволяет создавать детализированные компьютерные модели лесных массивов для расчета критически важных таксационных параметров, таких как средняя высота, диаметр деревьев, возраст, полнота и запас насаждений.

Виртуальная модель леса служит не только для мониторинга и прогнозирования роста, но и имеет потенциал для использования в системах навигации лесозаготовительной техники и создания роботизированных комплексов для заготовки леса. Это применение улучшит точность позиционирования техники и автоматизирует процессы на лесосеках, благодаря интеграции детализированной модели и данных с физических датчиков.

Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года [5] предполагает создание единой цифровой платформы, объединяющей данные о состоянии лесов. Эта платформа будет централизовать и анализировать информацию о лесопользовании, защите и восстановлении лесов, что позволит усовершенствовать методы управления лесными ресурсами. Использование искусственного интеллекта для обработки больших объемов данных откроет возможности для более глубокого планирования разработки и восстановления лесов с предвидением экономических эффектов в долгосрочной перспективе.

В заключение, следует отметить, что развитие и внедрение программно-технологических комплексов, опирающихся на цифровые технологии, представляет огромный потенциал для отечественной промышленности, но в настоящее время это направление только начинает развиваться. Дальнейшая интеграция современных технологий в производственные процессы и оборудование существенно поможет создать конкурентоспособную и технологически развитую лесную промышленность.

Литература

1. Данилин, А.И. Зондирование лесного покрова высокочастотными импульсными лазерами и цифровыми аэро- и космическими фотоаппаратами сверхвысокого разрешения: опыт применения в Сибири / А.И. Данилин, И.М. Данилин, Д.А. Свищев // – 2013. – С. 85-89.
2. Мехренцев, А.В. Основные направления цифровизации в лесном секторе экономики в контексте перехода к промышленности 4.0 / А.В. Мехренцев, Е.Н. Стариков, Л.А. Раменская // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века: труды XIV Международного евразийского симпозиума 17–20 сентября 2019 г. / [отв. ред. В. Г. Новоселов] ; Министерство науки и высшего образования РФ ; Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург, 2019. – С. 28–32.
3. Паньшин, Б.Н. Цифровая экономика: понятия и направления развития / Б.Н. Паньшин // Наука и инновации. – 2019. - № 3 (193). – С.48-55.
4. Распоряжение Правительства РФ от 28.07.2017 N 1632-р об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации". - ULR: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/ (дата обращения 21.03.2025 г).

5. Распоряжение Правительства РФ от 20.09.2018 N 1989-р "Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года". - ULR: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_307428/ (дата обращения 24.03.2025 г).

6. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". - ULR: <https://base.garant.ru/71937200/> (дата обращения 24.03.2025 г).

Digitalization in the Russian forestry sector. Modern technologies and development prospects

A.N. Efremov, E.R. Sineva, C.O. Nostaev, A.D. Likholetov, D.S. Rusakov^a

Bratsk State University, st.Makarenko 40, Bratsk, Russia

^adima-ru25@mail.ru

Keywords: digitalization, forest industry, forest monitoring, remote sensing

This article explores digital technologies that have significant potential for integration into the Russian forest industry. The technologies that have already been implemented to date are considered, and conclusions are drawn about the prospects for further development of digitalization in this industry. The analysis of studies and existing implementation examples shows that the forest industry needs to intensify the digitalization process to improve its efficiency and resilience to global challenges. The article also highlights the current results of the application of technologies such as laser sensing and aerial photography, which significantly improve the monitoring and management of forest resources. In the future, the integration of digital solutions will not only automate production processes, but also enable more predictive models of forest restoration and use, which will be a key step towards sustainable management of natural resources.

УДК 674.06

Современные технологии производства модифицированной древесины

С.А. Иванов, К.О. Гринько, И.А. Гарус^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^aivan-qarus@yandex.ru

Ключевые слова: контурное прессование, ультразвуковые технологии, станки, фугование

В данной статье проанализированы некоторые вопросы касающиеся методов получения модифицированной древесины и исследования её характеристик. Даны представления об ультразвуковых технологиях, применяемых для уплотнения переувлажненного древесного сырья, которые могут быть реализованы с использованием многофункциональных ультразвуковых аппаратов. Затронуты вопросы различных технологий уплотнения древесины. Отмечено, что в случае предъявления жестких эксплуатационных требований к деталям из прессованной древесины целесообразно организовать контроль их твердости, который можно осуществлять с помощью специализированных приборов для испытания на твердость.

На рубеже XXI века было накоплено значительное количество данных, касающихся методов получения модифицированной древесины и исследования её характеристик. Основополагающие исследования в области технического древесиноведения, проведенные такими учеными, как П.Н. Хухрянский, В.В. Вихров, В.И. Пятакин, В.М. Иванов, В.А. Баженов, В.А. Шамаев, В.Е. Москалева,

Б.И. Огарков и В.М. Хрулев, стали основой для разработки теоретических основ модификации древесины. Существует множество подходов к модифицированию, которые можно классифицировать на термомеханические, химико-механические, термохимические и химические методы.

В контексте переработки топяковой и затопленной древесины наибольший интерес представляют именно термомеханические и химико-механические методы, так как деформированную древесину наиболее эффективно модифицировать с использованием уплотнения.

В настоящее время разработаны различные технологии уплотнения древесины, среди которых выделяются следующие:

1. Одноосное прессование, при котором древесина уплотняется в поперечном направлении по отношению к волокнам в одном направлении.
2. Контурное прессование, которое осуществляется в радиальном направлении по внешнему или внутреннему контуру. Прессование по внешнему контуру осуществляется путём проталкивания заготовки через конический или другой сужающийся к выходу приемник. Внутреннее прессование выполняется для полых деталей с использованием стержня с коническим наконечником.

3. Осевое прессование с торцевым изгибом.

В книге П.Н. Хухрянского [1] представлены схемы, наглядно иллюстрирующие различные виды прессования и изгиба древесины, а также подробно описаны технологии получения модифицированной древесины.

Химико-механическое модифицирование древесины включает в себя процесс химической пластификации перед уплотнением, например, с использованием аммиака [2]. Древесина, полученная таким образом, демонстрирует повышенную стабильность формы по сравнению с непластифицированной древесиной. В данном методе стадии сушки и уплотнения древесины совмещены как по времени, так и по месту.

Однако одним из недостатков данного подхода является необходимость работы с токсичными пластификаторами, что усложняет технологическое оборудование.

Для уплотнения переувлажненной топяковой и затопленной древесины без предварительной пластификации в Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии был разработан метод, основанный на использовании механических колебаний высокой интенсивности. Эти колебания способствуют интенсификации процесса уплотнения за счёт воздействия различных физических эффектов, таких как акустические потоки, давление, кавитация и другие. Влияние звуковых колебаний на материал связано с интенсивностью звука, которая вызывает деформации и напряжения. При этом интенсивность воздействия упругих колебаний на материал зависит не только от уровня звука, но и от его частоты [3].

Ультразвуковые технологии, применяемые для уплотнения переувлажненного древесного сырья, могут быть реализованы с использованием многофункциональных ультразвуковых аппаратов, которые обеспечивают колебания на рабочих поверхностях пресс-форм с интенсивностью $3 \div 10$ Вт/см², амплитудой колебаний $30 \div 70$ мкм и частотой 22 кГц.

При уплотнении древесины в поле ультразвуковых колебаний её плотность может достигать $1,4 \div 1,45$ г/см³. При такой плотности древесина начинает воспринимать нагрузки практически одинаково во всех направлениях, что делает её качественно новым материалом.

Древесина, полученная методом одноосного прессования, может быть использована для производства трущихся деталей, таких как ползуны прессов, лесопильные рамы, вкладыши крупных подшипников и подпятники. Также она находит применение при ударных и вибрационных нагрузках, например, в шестернях, пальцах соединительных муфт.

Древесина, полученная методом контурного прессования, рекомендована для изготовления различных деталей, таких как пальцы соединительных муфт, сальниковые уплотнения и уплотнительные кольца для насосов, работающих под давлением до 20 МПа, а также втулки и вкладыши подшипников.

Начальной операцией в технологии производства прессованной древесины является раскрой заготовок. Важно учитывать возможность переработки различных видов сырья и отходов, что определяет выбор универсального оборудования. Для этой операции обычно используются торцово-круглопильные станки, тарно-брусующие и тарно-делительные станки. Оптимальными размерами пильных дисков на этих станках являются диаметры от 400 до 700 мм, а скорость резания составляет 50-80 м/с.

Для производства втулок контурного прессования необходимо выполнять наружную обточку и расточку или сверление по центру круглых заготовок. В некоторых случаях, например, для получения заготовок торцовых шашек, целесообразно использовать вырубку цилиндрических заготовок из верхушек хлыстов на гидравлическом прессе.

При производстве брусков требуется фугование поверхностей. Таким образом, при проектировании участка по производству прессованной древесины необходимо предусмотреть установку токарного станка (с высотой центров 200 мм) и фуговального станка.

В заготовительном отделении можно использовать следующее оборудование:

1. Резка и раскрой заготовок: торцово-круглопильный станок с производительностью 1500 шт. в смену.
2. Фугование заготовок: фуговальный станок с производительностью 500÷800 шт. в смену.
3. Производство черновых заготовок: токарный станок или пресс с вырезанным штампом с производительностью 500÷800 шт. в смену.

Заготовительное отделение может разместиться на площади примерно 50÷60 м². Для хранения заготовок целесообразно проектировать контейнеры-кассеты из проволоки диаметром 5-6 мм, размещенные на подвесном конвейере.

Формообразование прессованных изделий из древесины осуществляется в пресс-формах. Для одноосного прессования могут использоваться гидравлические прессы с усилием от 60 до 160 тонн, с ходом ползуна от 350 до 500 мм и размерами стола от 500×500 мм до 800×800 мм. Скорость перемещения ползунот составляет 2÷3 мм/с.

Для контурного прессования применяются гидравлические прессы с усилием от 25 до 60 тонн, ходом ползуна 300÷350 мм и средними размерами стола 500×500 мм, со скоростью рабочего хода до 25 мм/с.

После формообразования детали из прессованной древесины подвергаются сушке до влажности 6÷8 %. Сушка осуществляется в термокамерах при температуре 105÷110 °С в течение 4÷6 часов. Также может быть рекомендован другой способ сушки – в петролатумных ваннах, нагреваемых до температуры 110÷120 °С. Пресс-формы или обоймы с деталями в проволочных кассетах погружаются в ванну на 2÷2,5 часа. Петролатумная сушка обычно совмещается с последующим охлаждением (в пресс-формах) в течение 2÷3 часов в масляных ваннах, что позволяет деталям полностью пропитаться маслом.

После сушки детали свободно удаляются из пресс-форм и поступают на окончательную обработку. Это могут быть операции по подрезке торцов, склеиванию, сверлению отверстий, консервации окраской или окунанием в парафин и др.

В случае предъявления жестких эксплуатационных требований к деталям из прессованной древесины целесообразно организовать контроль их твердости, что можно осуществлять с помощью специализированных приборов для испытания на твердость.

Литература

1. Берзиньш Г.В. Модифицирование древесины и использование ее в народном хозяйстве. Обзор. / Г.В. Берзиньш, А.Э. Змемелис. – Рига.: ЛатНИИНТИ, 1983. 61 с.
2. Наволокин А.А. Обоснование технологии подготовки древесины осины для получения древесного угля с повышенными физико-механическими свойствами. Дисс. на соискание канд. уч. ст. канд. тех. наук. СПб.: СПб ГЛТА, 2002 г. 139 с
3. Хухрянский П.Н. Опыт применения прессованной древесины для изготовления деталей машин, М.: ГОСИНТИ, № М-62-152/4, 1962, 382 с.

Modern technologies of production of modified wood

S.A. Ivanov, K.O. Grinko, I.A. Garus^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aivan-qarus@yandex.ru

Keywords: contour pressing, ultrasonic technologies, machines, fuguing

This article analyzes some issues concerning the methods of obtaining modified wood and the study of its characteristics. Insights are given on ultrasonic technologies applied to compaction of superhydrated wood feedstock, which can be implemented using multifunctional ultrasonic devices. The issues of various wood compaction technologies are affected. It is noted that in the case of strict operational requirements for parts made of pressed wood, it is advisable to organize the control of their hardness, which can be carried out with the help of specialized hardness testing devices.

УДК 674.06

К вопросу о применении мебельных опор и ножек

А. М. Иванов^a, Д.С. Русаков^b, Ю.И. Цой^c, С.И. Миронова^d

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^aivanovsashaxl@gmail.com, ^bdima-ru25@mail.ru

Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А.Л. Штиглица, Соляной переулок, д.13-15, Санкт-Петербург, Россия

^ctsoi-yuriy@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2-я Красноармейская ул., д. 4, Санкт-Петербург, Россия

^dstefaniya69@mail.ru

Ключевые слова: проектирование элементов мебели, мебельная фурнитура, виды подпятников, мебельная опора, опоры колесные

В данной статье проанализированы некоторые вопросы проектирования элементов мебели, представлен широкий обзор на мебельные опоры, описаны их характеристика и применение. Даны представления об опорах декоративных и колесных. Затронуты вопросы снижения себестоимости, повышения технологичности и других характеристик. Отмечено, что виды опор отличаются по материалу: пластмасса, металл, древесина, акрил, фетр, комбинированная. Замечено, что опора может быть регулируемой и нерегулируемой по высоте, так как регулировка опор позволяет отрегулировать мебельное изделие, в том случае если мебель устанавливается на неровную поверхность.

России на виды сборочной фурнитуры отсутствуют нормативные документы, ГОСТы, техническая документация [1]. Поэтому при проектировании мебели нет рекомендаций по ее практическому использованию, нет четкой регламентации о количестве фурнитуры, приходящейся на длину стыка для надежного соединения [2]. Снижение себестоимости, повышение технологичности и других характеристик невозможно без специализированной документации и стандартов [1, 2], сложившаяся ситуация и послужила основой для данного исследования.

Мебельная опора является одним из основных видов мебельной фурнитуры и необходима для:

- защиты мебели от жидкостей, которые могут находиться на полу при эксплуатации мебельного изделия;
- для придания привлекательного внешнего вида изделию;
- для регулирования мебельного изделия по высоте;
- для защиты поверхности пола от мебельного изделия;
- для передвижения мебели.

Виды опор по материалу: пластмасса; металл; древесина; акрил; фетр; комбинированная.

Опора может быть регулируемой и нерегулируемой по высоте. Регулировка опор позволяет отрегулировать мебельное изделие, в том случае если мебель устанавливается на неровную поверхность. При отсутствии регулируемых опор при установке мебели на неровную поверхность возможно изменение геометрии мебельного корпуса, что может повлечь за собой некорректную работу фурнитуры, ухудшение внешнего вида изделия, а также проседание фасадов.

Крепление опоры к мебели осуществляется с помощью: саморезов; клея; гвоздей; евровинтов; винтов; бобышек; столярных соединений.

К самой простой мебельной опоре относится подпятник. Это не регулируемая по высоте фурнитура, как правило, из материала – пластмассы, которая позволяет «поднять» мебель на высоту до 10 мм. Поэтому несущая нагрузка среди прочих видов мебельных опор максимальна. Такую фурнитуру можно установить на, практически, любой вид мебельных изделий (рис. 1).



Рис. 1. Виды подпятников:

а - подпятник под гвоздь; *б* - подпятник-гвоздь; *в* - подпятник под фрезеровку;
г - клин монтажный; *д* - подпятник с фетровым покрытием; *е* - подпятник под саморез;
жс - кухонные опоры

Различают следующие виды подпятников:

- подпятник под гвоздь (рис. 1, а), для крепления к корпусу мебели необходимо использовать гвоздь. Конструкция данной фурнитуры позволяет позиционировать подпятник

относительно корпуса мебели с помощью бортика.

- подпятник-гвоздь (рис. 1, б), для крепления к корпусу мебели конструкцией подпятника уже предусмотрен установленный в фурнитуру гвоздь. Позиционного бортика фурнитура не имеет.

- подпятник под фрезеровку (рис. 1, в), для установки такого вида подпятника необходимо чтобы в мебельном изделии были предварительно подготовлены отверстия. Однако стоимость операции сверления, как правило, многократно больше стоимости такой фурнитуры при индивидуальном производстве. Поэтому целесообразно устанавливать данную фурнитуру в бюджетные изделия массового производства, где себестоимость отверстия невелика.

- клин монтажный (рис. 1, г), при значительных неровностях и перепадах высоты пола, для регулировки мебели, используют монтажный клин.

- подпятник с фетровым покрытием (рис. 1, д), может изготавливаться как на самоклеющейся основе, так и установленным уже на подпятник-гвоздь. Покрытие – фетр, позволяет защитить поверхность пола от царапин. В основном, ставится на мебельные изделия, которые при эксплуатации часто перемещаются по полу (стулья, кофейные столы).

- подпятник под саморез (рис. 1, е), данное крепление осуществляется с помощью самореза.

- для установки кухонных модулей используют кухонные опоры (рис. 1, ж), с помощью специальных клипс можно прикрепить кухонный цоколь с технологическим пазом к этим опорам. Данный тип опор можно использовать во всех конструкциях мебели, где предусмотрен цоколь.

Изготавливают опоры из пластмассы. Несущая способность 1 опоры составляет до 150 кг. Опора регулируется по высоте с помощью резьбы в широком диапазоне (как правило, 20-25 мм). К корпусу мебельного изделия крепится с помощью саморезов, а для увеличения прочности крепления используется винт. Номинальная высота опор составляет 100, 120 и 150 мм. Высота опоры зависит от используемого кухонного цоколя, которая также составляет 100, 120 или 150 мм.

Опоры декоративные – наиболее широко представленный вид. Выпускаются из различных материалов, размеров, форм, цветов. Несущая способность опор лежит в широких пределах и может достигать 180 кг. Могут выпускаться как регулируемые, так и нерегулируемые по высоте. Установка опор осуществляется различными способами: на саморезы, винты, а также для жесткости конструкции используются бобышки.

Правильно подобранная опора подчеркивает дизайн мебельного изделия (рис. 2), в отличие от мебели, в конструкции которой используется цоколь. Использование цоколей в мебельных изделиях началось после второй мировой войны. Широкое распространение в мире в это время получили плитные композиционные материалы (фанера, ЛДСП и т.д.), что повлекло, в свою очередь, к упрощению дизайна мебели. В настоящее время использование цоколей или цокольных коробок оправдана в такой крупногабаритной мебели как кухня или шкаф-купе.



Рис. 2. Виды мебельных опор

Поэтому для крупногабаритной мебели, где установка декоративных опор не оправдана по конструктивным причинам используются регулируемые опоры различных видов. Мебельные изделия выпускаются различных размеров и массы, так, прикроватная тумбочка весит порядка 20 кг и при регулировке опор у сборщика-установщика, как правило, есть доступ к регулируемым опорам, а при сборке, например, крупногабаритного шкафа-купе, массой 150 кг и более доступ к опорам

будет затруднен, поэтому сама регулировка осуществляется из внутренней части корпуса.

Опоры колесные. Для передвижения по полу такой мебели как, тумбы, сервировочные столики, кресла, подставки под системный блок компьютера, выдвижные ящики под кроватями и пр. используются колесные опоры (рис. 3). Крепление опор осуществляется с помощью саморезов или евровинтов. Более надежным является крепление на евровинт, поскольку площадь соприкасаемой поверхности больше и, следовательно, прочность и стабильность крепления возрастает. Грузоподъемность опоры варьируется в широких пределах, от 10 до 100 кг. Колесные опоры разделяются по способу установки к корпусу:

- 1) Накладное крепление к мебельному изделию при помощи крепежной площадки.
- 2) Крепление к корпусу с помощью П-образного зажима.
- 3) Крепление к корпусу с установкой в глухие отверстия.



Рис. 3. Опоры колесные

Таким образом, инженер-конструктор мебели обязан знать все особенности использования данной фурнитуры, т.к. от этого зависит качество, стоимость, удобство сборки и эстетическая привлекательность мебели.

Литература

1. Кошелева Н.А., Барабанова В.А. Повышение надежности мебели // Леса России и хозяйство в них. – 2014. – № 1 (48). – С. 60–64.
2. Иванов А.М., Русаков Д.С. Предварительный расчет стоимости корпусной мебели. В сборнике: Инновационное развитие современной науки: новые подходы и актуальные исследования. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 234-238.

On the issue of using furniture supports and legs

A.M. Ivanov^a, D.S. Rusakov^b, Yu.I. Tsoy^s, S.I. Mironova^d

Saint-Petersburg State Forest Engineering University named after S. M. Kirov, Institutsky per., 5, Saint-Petersburg, Russia

^a ivanovsashaxxl@gmail.com, ^b dima-ru25@mail.ru

Saint-Petersburg State Academy of Art and Industry named after A. L. Shtiglitsa, Solyanoy Pereulok, 13-15, Saint Petersburg, Russia

^c tsoi-yuriy@yandex.ru

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2-ya Krasnoarmeyskaya St., 4, Saint Petersburg, Russia

^d stefaniya69@mail.ru

Keywords: furniture element design, furniture fittings, types of bearing pads, furniture support, wheel supports

In this article, some issues of design of furniture elements are analyzed, a broad overview of furniture supports is presented, their characteristics and applications are described. Representations of decorative and wheeled supports are given. The issues of cost reduction, technological improvement and

other characteristics are affected. It is noted that the types of supports differ in material: plastic, metal, wood, acrylic, felt, combined. It is observed that the support can be adjustable and non-adjustable in height, as the adjustment of the supports allows to adjust the furniture piece, in that case if the furniture is installed on an uneven surface.

УДК 674.06

Особенности использования оборудования для раскроя плитного древесного материала

А. М. Иванов^a, Д.С. Русаков^b, Ю.И. Цой^c, С.И. Миронова^d

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^a ivanovsashaxxl@gmail.com, ^b dima-ru25@mail.ru

Санкт-Петербургская государственная художественно-промышленная академия имени А.Л. Штиглица, Соляной переулок, д.13-15, Санкт-Петербург, Россия

^c tsoi-yuriy@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2-я Красноармейская ул., д. 4, Санкт-Петербург, Россия

^d stefaniya69@mail.ru

Ключевые слова: производство мебели, раскрой плитных древесных материалов, оборудование с числовым программным управлением, качество раскроя древесных материалов на заготовки

В данной статье проанализированы основные виды оборудования для раскроя плитных древесных материалов: форматно-раскроечные станки, форматно-раскроечные центры с числовым программным управлением и станки, которые используют технологию нестинг. Отмечено, что выбор типа станка зависит от таких факторов как, тип производства, количество и ассортимент выпускаемой продукции, наличие средств автоматизации, технических характеристик, иного оборудования на производстве, и обрабатываемых материалов. Затронуты вопросы получения не только прямолинейных заготовок, но заготовок сразу более сложной формы, а также формирование отверстий на пласти заготовок.

На сегодняшний день в производстве мебели широко используется несколько основных видов оборудования для раскроя плитных материалов: форматно-раскроечный станок, форматно-раскроечный центр с числовым программным управлением (ЧПУ) и станки, которые используют технологию нестинг [1-4].

Самым распространённым станком для раскроя плитных материалов является форматно-раскроечный станок с подвижной кареткой, рис. 1.



Рис. 1. Форматно-раскроечный станок

Такой вид оборудования используется, не только на предприятиях единичного типа производства, но и также на предприятиях массового и серийного производства. Для малых предприятий, выпускающих мебель на заказ выбор данного станка продиктован его относительно низкой стоимостью, высокой надежностью конструкции, оператор станка может не обладать компьютерной грамотностью, поскольку раскрой материала осуществляется при помощи карт кроя, станок неприхотлив в работе и в обслуживании. Однако из-за технических особенностей работа на данном станке опасна и изнурительна, также качество раскроя, а именно геометрическая точность и размеры заготовок, зависят от квалификации оператора. Скорость раскроя материала также зависит от составленных карт раскроя, выбранных критериев оптимизации и их коэффициента значимости. В серийном и массовом производстве данный станок служит в качестве дополнительного оборудования, например, возможен распил кратных заготовок или раскрой погонажного материала, металлических профилей, а также выполнение прочих операций, которые целесообразно выполнять на данном станке.

В массовом и серийном производстве получил широкое распространение форматно-раскройный центр с ЧПУ, рис. 2.



Рис. 2. Форматно-раскройный центр с ЧПУ

Данное оборудование позволяет выполнять пакетный распил, то есть раскроить за один ход пильного диска сразу несколько листов материалов. Станок позволяет получать серии заготовок с прогнозируемым качеством, поскольку все базирование и раскрой материала происходит в автоматическом режиме. Карты раскроя уже передаются оператору не в бумажном виде, а в электронном формате. По сравнению с ранее рассмотренным оборудованием, данный станок занимает значительную площадь, стоимость и обслуживание станка также на порядок выше. Если продукция выпускается сериями, то аналогов у этого оборудования нет.

В производстве индивидуальной мебели все чаще используется станок с технологией нестинг, рис 3.



Рис. 3. Форматно-раскройный станок с технологией нестинг

Данное оборудование позволяет получать не только прямолинейные заготовки, но заготовки сразу более сложной формы, формировать отверстия на пласти заготовок. Фактически оборудование позволяет выполнять сразу несколько операций: раскрой, фрезерование и присадку на пласти заготовок. Использование данного оборудования целесообразно при высоком уровне автоматизации производства, внедрении программного обеспечения систем комплексной автоматизации. Оператор станка должен обладать высокой компетенцией в данном вопросе. Широкое распространение технологии ограничивает высокая стоимость станка и стоимость его обслуживания, достаточно низкая производительность, а поскольку раскрой осуществляется не дисковой пилой, а с помощью фрезы толщина пропила увеличивается многократно, что ведёт за собой уменьшение показателя координационно-измерительной машины (КИМ) и увеличение затрат на аспирационные процессы. Геометрическая точность заготовок находится на очень высоком уровне, однако из-за отсутствия подрезной пилы на обработанной заготовке образуются сколы. Разработаны фрезы, уменьшающие количество сколов, однако их стоимость многократно выше, а скорость раскроя материала гораздо ниже.

Таким образом, выбор типа станка зависит от таких факторов как, тип производства, количество и ассортимент выпускаемой продукции, наличие средств автоматизации, технических характеристик, иного оборудования на производстве, и обрабатываемых материалов.

Литература

1. Иванов А.М., Русаков Д.С. Предварительный расчет стоимости корпусной мебели. В сборнике: Инновационное развитие современной науки: новые подходы и актуальные исследования. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 234-238.
2. Кошелева Н.А., Барабанова В.А. Повышение надежности мебели // Леса России и хозяйство в них. – 2014. – № 1 (48). – С. 60–64.
3. Федяев А.А., Чубинский А.Н. Неразрушающие методы контроля свойств продукции из древесины. СПб.: ГАЛАНИКА, 2022 г. – 118 с.
4. Чубинский А.Н., Батырева И.М., Русаков Д.С. Основы управления качеством: учебное пособие – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. – 84 с.

Features of using equipment for cutting wood panel material

A.M. Ivanov^a, D.S. Rusakov^b, Yu.I. Tsoy^s, S.I. Mironova^d

Saint-Petersburg State Forest Engineering University named after S. M. Kirov, Institutsky per., 5, Saint-Petersburg, Russia

^a ivanovsashaxl@gmail.com, ^b dima-ru25@mail.ru

Saint-Petersburg State Academy of Art and Industry named after A. L. Shtiglitsa, Solyanoy Pereulok, 13-15, Saint Petersburg, Russia

^c tsoi-yuriy@yandex.ru

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, 2-ya Krasnoarmeyskaya St., 4, Saint Petersburg, Russia

^d stefaniya69@mail.ru

Key words: furniture production, cutting of wood panel materials, equipment with numerical control, quality of cutting of wood materials into blanks

This article analyzes the main types of equipment for unfolding wooden slabs: format-folding machines, format-folding centers with numerical software control and machines that use nesting technology. It is noted that the choice of machine type depends on factors such as, type of production, type of production, quantity and assortment of products produced, availability of means of automation, technical characteristics, other equipment at production, and processed materials. The issues of obtaining not only straight blanks, but blanks of an immediately more complex shape, as well as the formation of holes on the blank plate are affected.

УДК 674-419

Перспективные области применения технологии облицовывания древесных материалов шпоном на основе порошкообразных клеев

В.Д. Игрунов^а, Д.В. Мироненко^б, Д.С. Русаков^с, Г.С. Варанкина^д, М.В. Степанищева^е

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^аel.chicherina@yandex.ru, ^бtdp@spbftu.ru, ^сdima-ru25@mail.ru, ^дvaragalina@yandex.ru

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^еmarina01031977@inbox.ru

Ключевые слова: клеящие синтетические смолы, модификация, клей, процессы облицовывания древесных плит шпоном

В статье рассмотрены составы клеев на основе порошкообразных синтетических смол, которые позволяют: сократить расход клеевых материалов; повысить прочность и качество склеиваемой продукции; ускорить процесс отверждения связующего; сократить продолжительность склеивания; снизить энергозатраты путем уменьшения времени склеивания; уменьшить себестоимость клея, за счёт замещения основных компонентов наполнителем. Отмечено, что основной проблемой на данный момент времени является отсутствие постоянных импортеров, поскольку на территории России отсутствуют заводы изготовители порошкообразных клеев. Сделан вывод, что разработка и модификация клеевых составов, на основе порошкообразных клеев является перспективным направлением.

В СПбГЛТУ им. С. М. Кирова на кафедре технологии материалов, конструкций и сооружений древесины разработана и внедрена в производство технология облицовывания фанеры тонким ($0,2 \pm 0,6$ мм) строганым шпоном на основе модифицированных порошкообразных карбамидоформальдегидных клеев. При разработке данной технологии исследованы физико-химические и эксплуатационные свойства клея, в качестве наполнителя использовалась древесная мука, в качестве сорбента применялся шунгитовые сорбенты. Основная задача – уменьшение просачивания клея при облицовывании фанеры тонким строганым шпоном была успешно решена.

Глубина проникновения клея не превышала $0,12 \pm 0,15$ мм в облицовочный материал, а токсичность была снижена до $2,0 \pm 2,3$ мг/100 г готовой продукции. Во время работы кроме разработки клеевой композиции на основе порошкообразных карбамидоформальдегидных смол были исследованы технологические и эксплуатационные свойства порошкообразных клеев, оптимизированы их составы, обоснованы параметры режимов облицовывания фанеры, исследованы физико-механические и эксплуатационные свойства облицованной продукции, исследованы и математически описаны основные закономерности технологии облицовывания фанеры модифицированными клеями, исследованы процессы проникновения клея в древесину, проведена промышленная проверка предложенных технических решений и обоснована их экономическая целесообразность.

Цель настоящей работы – изучение возможности облицовывания тонким шпоном моноструктурных плитных материалов.

Поскольку в настоящее время основой для облицовывания в мебельном производстве являются плиты древесноволокнистые сухого способа производства (МДФ), поэтому необходимо исследовать влияние поверхности подложки МДФ на степень просачивания клея и определить минимальную толщину шпона, обеспечивающего качественное облицовывание. Теоретически из-за большей плотности МДФ, чем строганого шпона не исключено просачивание клея на лицевую поверхность.

Также стоит изучить более подробно возможность и перспективные направления использования фенолоформальдегидных порошкообразных клеев. При модифицировании такой смолы наиболее перспективным направлением является уменьшение содержания вредных веществ в готовой продукции [1, 2]. Фенолоформальдегидные пресс-порошки (рис. 1) представляют собой композиции, в состав которых входят связующие, наполнители, отвердители, смазки, красители и другие специальные добавки [3, 4].



Рис. 1. Внешний вид пресс-порошков

В качестве связующих применяют новолачные или резольные смолы в твёрдом виде, а наполнителями являются древесная мука, каолин, стеклянные микросферы, литопон и др. Для повышения тепло- и электропроводности в качестве наполнителей используют графит, металлические порошки или стальные опилки. В качестве отвердителя для новолачных смол чаще всего используют уротропин, реже применяют оксид кальция или магния [5]. Чтобы избежать прилипания изделий к пресс-формам применяют смазки: стеариновую или олеиновую кислоты, а также их соли – стеараты или олеаты, не вызывающие коррозии пресс-форм. Для придания пресс-порошкам различных цветов в состав композиций вводят красители, которые должны быть термостабильными, а также стойкими к действию аммиака и других химических веществ, действующих на краситель при прессовании. Обычно пресс-порошки для облицовывания окрашивают в цвет облицовочного материала.

Основными компонентами клеев, применяемых для склеивания шпона, являются карбамидоформальдегидные, фенолоформальдегидные, реже меламинаформальдегидные смолы.

При использовании карбамидоформальдегидных смол сложно получить фанеру высокой прочности и водостойкости. Клеи на основе фенолоформальдегидных смол, используемые для получения фанеры повышенной водостойкости, существенно дороже. Меламинокарбамидоформальдегидные смолы в этой ситуации являются компромиссным решением [4]. Кроме смол, в состав клеев обычно вводят отвердители, наполнители и модификаторы, влияющие на свойства готовой продукции [4, 5]. В этой связи необходима проработка применения (для смешивания компонентов, наполнения) порошкообразных карбамидоформальдегидных и фенолоформальдегидных смол и клеев на их основе.

Клеящие свойства высших молекулярных соединений определяются наличием в них функциональных групп, их активностью, количеством и расположением в структуре макромолекулы полимера. Необходимо отметить, что незначительно повышается вязкость клея, по сравнению с чистой немодифицированной смолой, однако, в целом, модифицированная смола сохраняет свои технологические и физико-химические свойства.

Основной проблемой на данный момент времени является отсутствие постоянных импортеров, поскольку на территории России отсутствуют заводы изготовители порошкообразных клеев. Исследование и использование иностранных порошкообразных клеев приводит к ряду трудностей:

- непостоянство физико-химических и эксплуатационных свойств клея, что при долгосрочном исследовании приведёт к недостоверным, нерепрезентативным результатам;
- к возможному колебанию стоимости клея, а, следовательно, готовой продукции. В стоимости фанеры себестоимость клея может составлять до 20 - 30%;
- возможному срыву цепочки поставок, траты ресурсов на оптимизацию клеевых составов при изменении импортера.

Тем не менее, разработка и модификация клеевых составов, на основе порошкообразных клеев является перспективным направлением.

Литература

1. Варфоломеев А.А., Синегибская А.Д., Гоготов А.Ф., Каницкая Л.В., Рохин А.В. Фенолформальдегидные смолы, модифицированные лигнином. Новые аспекты реакции // Химия растительного сырья. 2009. - №3. - С. 11-16.
2. Кондратьев В.П., Александрова Н.Д., Чубов А.Б., Залипаев А.А. Совершенствование феноло- и карбамидоформальдегидных клеев для производства берёзовой фанеры. Деревообрабатывающая промышленность, 2003. – С. 2-6.
3. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Русакова Л.Н., Варанкина Г.С. Исследование свойств модифицированных фенолоформальдегидных клеев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2018. Вып. 222. С. 155–174. DOI: 10.21266/2079-4304.2018.222.155-174.
4. Соколова Е.Г. Исследование процессов склеивания шпона при производстве фанеры повышенной водостойкости с использованием доломитовой муки // Леса России: Политика, Промышленность, Наука, Образование. Материалы Всероссийской IV научно-технической конференции-вебинара. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова. Санкт-Петербург, 2019. С. 252-254.
5. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Соколова Е.Г., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Инновационные методы исследований клеевых соединений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 243. С. 253-268.

Promising areas of application of wood veneering technology based on powder adhesives

V.D. Igrunov^a, D.V. Mironenko^b, D.S. Rusakov^c, G.S. Varankina^d, M.V. Stepanishcheva^e

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^ael.chicherina@yandex.ru, ^btdp@spbftu.ru, ^cdima-ru25@mail.ru, ^dvaragalina@yandex.ru

Bratsk State University, Makarenko st. 40, Bratsk, Russia

^emarina01031977@inbox.ru

Keywords: adhesive synthetic resins, modification, glue, processes of veneering wood boards

The article reviews adhesive compositions based on powdered synthetic resins, which allow: to reduce the consumption of adhesive materials; improve the strength and quality of bonded products; accelerate the curing process of the binder; reduce bonding duration; reduce energy costs by reducing bonding time; reduce the cost of the adhesive, by replacing the main components with filler. It was noted that the main problem at the moment is the lack of permanent importers, as there are no factories of powder adhesives in Russia. It is concluded that the development and modification of adhesive formulations, based on powder adhesives is a promising direction.

Физико-химические свойства топляковой древесины и ее применение

Д.А.Кузьмин, К.О.Гринько, М.В. Степанищева^а

Братский Государственный Университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия
marina01031977@inbox.ru

Ключевые слова: топляковая или затопленная древесина, техническая продукция, прочностные характеристики

В статье проводится анализ объемов древесины, затопленной в результате транспортировки и хранения, которые представляют собой потенциальный ресурс. Исследуется топляковая или затопленная древесина, требующая немедленной обработки после извлечения, так как процесс разложения в ней начинается быстрее, чем в свежесрубленной древесине. Затронуты вопросы технической продукции из древесины, которая может быть изготовлена из топляковой и затопленной древесины, относятся клеенные по длине пиломатериалы. Отмечено, что особенно перспективна топляковая и затопленная древесина лиственницы, благодаря ее высоким эстетическим и прочностным характеристикам.

На дне рек, водохранилищ и других водоемов находится значительное количество товарной древесины, которая могла бы успешно использоваться в деревообрабатывающей промышленности. Эти объемы древесины, затопленные в результате транспортировки и хранения, представляют собой потенциальный ресурс.

Согласно некоторым исследованиям, затраты на извлечение топляка могут быть на 60÷80 % ниже, чем на заготовку свежей древесины в лесу. Небольшая бригада из трех человек, обладая минимальным набором оборудования, способна поднять до 23÷25 м³ затонувшей древесины за смену. Например, компания International Undersea Services Inc. за 25 лет работы извлекла 1,5 миллиона м³ затонувшей хвойной древесины и 150 тысяч м³ лиственной древесины. Хвойные породы реализуются лесопильным заводам для дальнейшего производства строительных материалов, в то время как лиственные отправляются на фанерные фабрики. Древесина, не пригодная для этих целей, продается как балансовая [8].

Как указывают А.И. Рассев [7] и А.А. Камусин [3], находясь в водной среде, древесина начинает изменять свои физико-химические характеристики. Наиболее подвержены этим изменениям ель, сосна, пихта, кедр и лиственница. Установлено, что продолжительность нахождения древесины под водой является важным фактором, влияющим на её прочностные характеристики. Л.М. Перелыгин отмечает, что пребывание бревен сосны, ели, березы и осины в пресной воде в течение 10 лет практически не влияет на их прочность.

При длительном хранении древесины происходит выщелачивание и гидролиз заболонной части, что сопровождается снижением прочностных показателей. Однако в более глубоких слоях прочность древесины оказывается ниже норм, допустимых для свежесрубленной древесины, даже если она находилась в воде десятки или даже сотни лет, как это наблюдается у дуба [6].

Учитывая вышеизложенное и результаты предыдущих исследований [4], можно заключить, что при соблюдении правильной технологии раскря и корректном выборе оборудования топляковая и затопленная древесина могут быть переработаны в пиломатериалы, используемые для изготовления брусковых деталей в мебельном производстве, облицовочных материалах для строительства, тарных комплектах и других изделиях (за исключением древесины осины, прочностные характеристики которой могут снижаться на 50 %).

Топляковая или затопленная древесина требует немедленной обработки после извлечения, так как процесс разложения в ней начинается быстрее, чем в свежесрубленной древесине. Перед обработкой необходимо тщательно промыть поверхности бревен (стволов) под давлением воды для удаления гнили и грибка.

Анализ процессов резания топляковой древесины вдоль и поперек волокон показал, что

удельная работа резания и силовые характеристики находятся в тех же пределах, что и для свежесрубленной древесины. Качество резания и шлифования оценивается как удовлетворительное.

В некоторых случаях длительное нахождение древесины в воде может оказывать положительное влияние, что особенно заметно при резании топляковой и затопленной лиственницы. Химический состав этой древесины значительно отличается от состава других хвойных пород, произрастающих в тех же регионах, особенно в отношении веществ, экстрагируемых водой.

Лиственница характеризуется высоким содержанием арабогалактана [1] — полисахарида, обладающего выраженными клеящими свойствами и являющегося основной составляющей камедей в древесине. Именно благодаря наличию камедей процесс обработки натуральной лиственницы затрудняется из-за «засаливания» режущего инструмента, в то время как при обработке топляковой и затопленной лиственницы это явление практически не наблюдается. На рисунке 1 представлена структура потребления пиломатериалов.

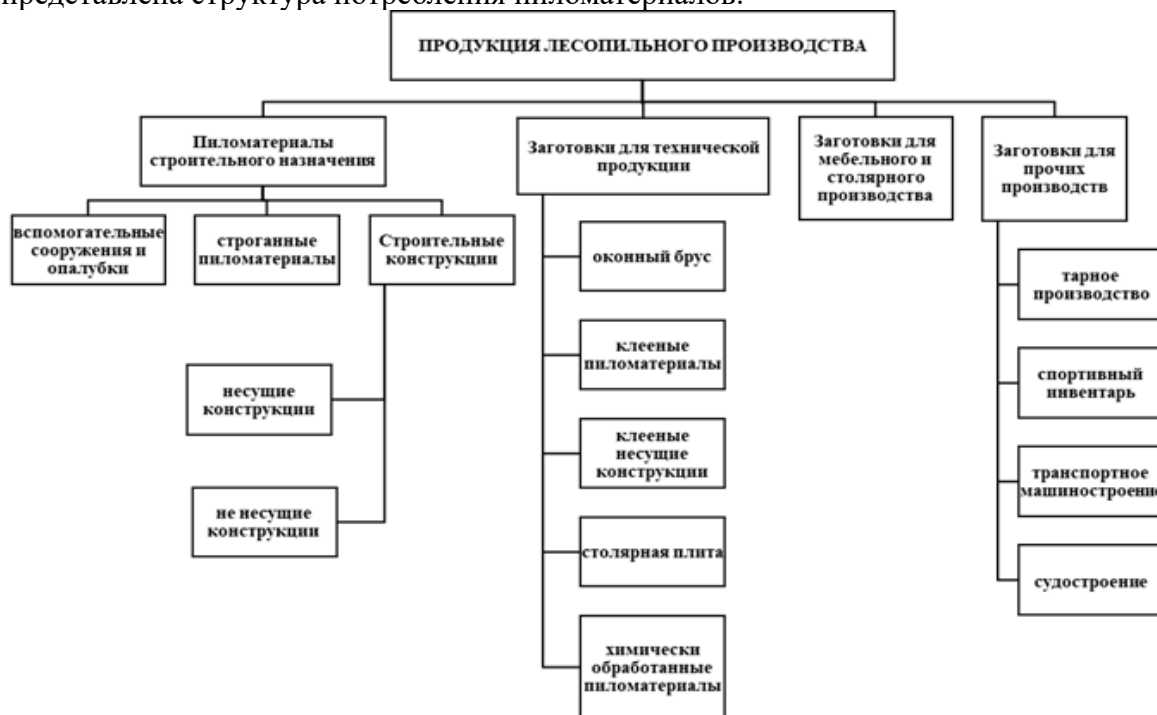


Рис.1. Структура потребления продукции лесопильных производств

Пиломатериалы, используемые в строительстве, делятся на две основные категории: те, что предназначены для несущих конструкций (например, строительные балки и колонны), и те, которые не предназначены для несущих конструкций, включая крепежные элементы, обрешетки, лаги и планки. Потребительский рынок таких пиломатериалов практически не имеет ограничений. Таким образом, пиломатериалы, полученные из топляковой и затопленной древесины, несмотря на некоторое снижение их прочностных характеристик, могут быть успешно использованы на предприятиях, специализирующихся на производстве изделий с низкой несущей способностью.

Строганные материалы, в свою очередь, предназначены для создания ограждающих конструкций в деревянных панельных домах и для использования в качестве декоративных элементов внутренней отделки. К ним относятся такие изделия, как обшивная доска (вагонка или сайдинг), плинтуса, наличники и галтели. Важным требованием для этих пиломатериалов являются их эстетические характеристики, включая особые требования к окраске древесины, ее цветовой гамме и комбинации цветов.

Топляковая и затопленная древесина, долго находившаяся под водой, может терять или изменять свою окраску. Например, древесина ели, находясь в воде более 7÷10 лет, приобретает голубой или сероватый оттенок. Пихта, в свою очередь, изменяет окраску лишь в заболонной части ствола, в то время как ядро сохраняет свой естественный цвет. Если вода содержит большое количество железа, древесина может приобретать сероватый оттенок из-за реакции между танином в древесине и железом в воде.

Топляковая древесина березы и клена часто приобретает красивую окраску, которую невозможно достичь обычным окрашиванием или протравливанием. Например, береза из желтой становится нежно-розовой, а клен окрашивается в жемчужно-серый цвет.

Наиболее интересные изменения происходят с древесиной лиственницы, находящейся под водой более 15÷20 лет. Если лиственница была под водой менее 10 лет, ее цвет не меняется по сравнению с сырораствующей древесиной. Однако с увеличением срока нахождения под водой происходит проникновение синевы от торца к центру древесины. При нахождении в воде более 20 лет почернение проникает от торцов внутрь ствола на 25÷30 см, постепенно ослабевая. Остальная часть древесины темнеет по сравнению со свежесрубленной, что становится особенно заметным после сушки и шлифования образцов. Текстура такой древесины более рельефна, а окраска предпочтительней, чем у сортиментов, заготовленных в условиях лесосеки.

Кроме того, пиломатериалы используются во вспомогательных конструкциях, таких как строительные леса и опалубки, где с успехом может быть применено топляковое или затопленное древесное сырье.

К технической продукции из древесины, которая может быть изготовлена из топляковой и затопленной древесины, относятся клеенные по длине пиломатериалы. Для этих изделий не предъявляются особые требования к качеству или наклону волокон, что позволяет использовать обезличенные материалы, соответствующие внутренним нормативным документам. Такие изделия могут заменить строганные материалы в строительстве [2].

Также к технической продукции можно отнести столярные плиты, которые иногда обладают повышенными эстетическими свойствами. В этом направлении особенно перспективна топляковая и затопленная древесина лиственницы, благодаря ее высоким эстетическим и прочностным характеристикам. За счет радиального распила лиственницы можно решить проблемы значительной анизотропии ее деформационных свойств [5].

Кроме того, раскрой топляковой и затопленной древесины имеет значительный потенциал для удовлетворения нужд тарного производства.

Литература

1. Долгодворова С.Я., Перышкин Г.И., Орешкина В.П., Черняева Г.К. Экстрактивные вещества древесины и коры древесных пород среднетаежной подзоны Сибири. Экстрактивные вещества древесных пород средней Сибири. Сб. тр. Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева. Красноярск. 1977. 138 с.
2. Калинин Д.А. Формирование поставок с учетом макроскопического строения древесины лиственницы. Дисс. на соискание уч. ст. к.т.н., СПб, СПб ГЛТА. 2004. 179 с.
3. Камусин А.А. и др. Оценка количественного и качественного состава затонувшей древесины на реках северо-западной части СССР. В сб. науч. тр. МЛТИ. Вып. 226. 1990.
4. Клевицкий М.М., Крутоголов Л.Г., Хуббатуллин В.Л. Ресурсы затонувшей древесины и продукция из топляка. Лесная пром-ть. 1991. № 3, 6-7 с.
5. Куликов В.А., Леонтьева М.М. Использование древесины лиственницы в производстве клееных конструкций. Л.: ЛДНТП. 1981. 28 с.
6. Перелыгин Л.М. Древесиноведение. Изд. 2-е, переработанное и дополненное Б.Н. Уголевым. М.: Лесная пром-ть. 1996 г. 320 с.
7. Расев А.И. Проблемы использования топляковой древесины в деревообрабатывающей промышленности. В сб. тр.: II международного симпозиума «Строение, свойства и качество древесины – 96». 1996. Составитель Уголев Б.Н. – М.: МГУЛ. 1997. 378 с.
8. Урясьева И.Д. Опыт подъема топляка. Лесозэксплуатация и лесосплав. Вып. 5. М.: ВНИПИЭИлеспром. 1984. 28 с.

Physicochemical properties of firewood and its application

D.A.Kuzmin, K.O.Grinko, M.V. Stepanishcheva^a

Bratsk State University, ul. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^aemarina01031977@inbox.ru

Keywords: pellet or flooded wood, technical products, strength characteristics

The article analyzes the volumes of wood flooded as a result of transportation and storage, which represent a potential resource. Pelleted or flooded timber is investigated, requiring immediate treatment after extraction, since the decomposition process in it begins faster than in freshly cut timber. Affected issues of technical products from wood, which can be made of wood and flooded wood, belong glued along the length of lumber. It has been noted that pellet and flooded larch wood is particularly promising, thanks to its high aesthetic and durability characteristics.

УДК 674.055

Сравнительный анализ концевых алмазных и твердосплавных фрез при обработке плитных древесных материалов

Н.И. Мурзакаев^a, Е.Н. Шатков^b, И.М. Батырева^c, Д.С. Русаков^d

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^a ibex03@mail.ru, ^b egorsatkov399@gmail.com, ^c batyreva.ira@yandex.ru, ^d dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: метод сравнения, алмазные фрезы, твердосплавные фрезы, аксиальный угол, срок службы инструмента, высокоскоростная обработка, аспирация, патроны и цанговые зажимы

Статья посвящена сравнительному анализу алмазных и твердосплавных фрез при обработке плитных материалов. Рассмотрены их эксплуатационные характеристики, экономическая эффективность и влияние режимов резания на срок службы инструмента. Особое внимание уделено роли аксиального угла в формировании качества поверхности, а также влиянию биения инструмента и систем зажима на износостойкость фрез. Анализ основан на исследовании физических и механических свойств режущего инструмента, а также условий его эксплуатации в высокоскоростных режимах. Затронуты вопросы выбора между алмазными и твердосплавными фрезами, который зависит от производственных задач, объемов обработки и экономической целесообразности.

При обработке плитных материалов, таких как ДСтП, МДФ и фанера, выбор режущего инструмента играет ключевую роль [1]. Наиболее распространёнными вариантами являются твердосплавные и алмазные концевые фрезы, которые отличаются по режимам работы, эксплуатационным характеристикам, стоимости и сроку службы [2].

Цель работы – провести сравнительный анализ алмазных и твердосплавных фрез, оценив их эксплуатационные характеристики, включая производительность, износостойкость и долговечность, а также определить экономическую эффективность их использования при обработке плитных материалов.

Основные отличия в рабочих режимах

Алмазные фрезы предназначены для работы на высоких скоростях резания, что позволяет существенно повысить производительность. Они могут работать при подаче материала до 30 м/мин, тогда как твердосплавные аналоги чаще ограничены скоростью подачи до 10 м/мин. К примеру, профильная алмазная фреза Z2 и профильная твердосплавная фреза Z2 работают при следующих параметрах:

Количество оборотов: 18000 - 24000 об/мин; подача: 8 - 12 м/мин; глубина врезания: 5 - 7 мм.

Срок службы алмазной фрезы составляет до 120 тыс. погонных метров до первой переточки при соблюдении условий эксплуатации, тогда как твердосплавная фреза имеет срок службы до 4,5 тыс. погонных метров

Алмазные фрезы могут подвергаться переточке от 3 до 8 раз, в то время как твердосплавные фрезы можно перетачивать до четырех раз, что дополнительно увеличивает их эксплуатационный ресурс и снижает затраты на замену инструмента.

Расположение пластин и аксиальный угол

Алмазные фрезы могут иметь пластины, расположенные с аксиальным углом. Аксиальный угол – это угол наклона режущей кромки относительно оси вращения инструмента. Он играет важную роль в процессе резания, так как снижает нагрузку на режущие элементы, улучшает качество поверхности обработки и уменьшает вибрации. Благодаря такому расположению пластин обеспечивается более равномерное распределение нагрузки на фрезу, что увеличивает её срок службы. Кроме того, при использовании алмазных фрез с аксиальным углом можно добиться более ровной поверхности обработки материала с обеих сторон.

Производственный процесс поликристаллического алмаза

Поликристаллический алмаз (PCD), используемый в производстве алмазных фрез, создаётся путём спекания алмазного порошка под высоким давлением (5-6 ГПа) и температурой (1300–2200°C). В качестве связующего компонента применяются спекающие вещества, которые влияют на твёрдость, прочность и термостойкость материала. Иногда спекающий агент удаляют кислотной обработкой, что повышает термостойкость, но может снижать прочность.

Существуют методы производства PCD как с использованием связующих веществ, так и без них. Традиционные методы улучшают механические свойства, но снижают термостойкость. Методы без связующего, например, спекание графита, обеспечивают большую термостойкость, но могут ограничивать прочность и применение в инструментальном производстве.

Экономическая эффективность

Одним из ключевых факторов при выборе инструмента является его стоимость. Алмазные фрезы значительно дороже твердосплавных – разница в цене может достигать десятикратного значения. Однако их эксплуатационный ресурс до 100 раз выше, что обеспечивает экономическую выгоду в долгосрочной перспективе, особенно для средних и крупных производств.

Твердосплавные фрезы имеют меньший ресурс, требуя частой замены – в 20-30 раз чаще, чем алмазные. Это увеличивает затраты на обслуживание, а также время на замену инструмента и перенастройку оборудования.

Хрупкость алмазных фрез и требования к аспирации

Несмотря на высокую износостойкость, алмазные фрезы обладают значительной хрупкостью. Они не выдерживают механических ударов, поэтому падение инструмента приведёт к его полному выходу из строя. По этой причине алмазные фрезы требуют особо бережного обращения и аккуратного хранения. Любое механическое воздействие, в том числе неосторожная установка в инструментальный держатель, может привести к повреждению режущей кромки или полному разрушению инструмента.

Кроме того, работа на высоких скоростях требует мощной системы удаления стружки. Например, при использовании нестинговых фрез, работающих на скорости 24000 об/мин и подаче материала до 30 м/мин, необходима эффективная аспирация для удаления древесной пыли и предотвращения перегрева инструмента. Отсутствие должного уровня аспирации может привести к налипанию пыли на инструмент, ухудшению качества реза и повышенному износу режущих кромок.

При высокоскоростной обработке (нестинг) режущий инструмент крепится в патронах, которые снижают биение фрезы, что увеличивает срок её службы:

- в патронах HSK 63 F и ISO 30 (SK30) на зажимных цангах типа ER (ER16, ER20, ER25, ER32, ER40);
- в термозажимных патронах HSK 63 F;
- в гидрозажимных патронах SK 30, SK 4 и патронах Weldon.

Выбор между алмазными и твердосплавными фрезами зависит от производственных задач, объёмов обработки и экономической целесообразности. Алмазные фрезы обеспечивают высокую производительность и долговечность, но требуют значительных первоначальных вложений и бережного обращения. Твердосплавные фрезы более доступны и универсальны, однако нуждаются в частой замене.

Для средних и крупных производств алмазные фрезы более выгодны: их долгий срок службы и износостойкость компенсируют высокие начальные затраты, снижая эксплуатационные расходы и повышая эффективность обработки.

Литература

1. Гришкевич А.А. Механическая обработка древесины и древесных материалов, управление процессами резания. Минск: БГТУ, 2012. – 109 с.
2. Чубинский А.Н., Батырева И.М., Русаков Д.С. Основы управления качеством. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. – 84 с.

Comparative analysis of diamond and carbide end mills in the processing of wood-based panel materials

N.I. Murzakaev^a, E.N. Shatkov^b, I.M. Batyreva^c, D.S. Rusakov^d

Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, Institutskiy per., 5, Saint Petersburg, Russia

^a ibex03@mail.ru, ^b egorsatkov399@gmail.com, ^c batyreva.ira@yandex.ru, ^d dima-ru25@mail.ru

Key words: comparison method, diamond cutters, carbide cutters, axial angle, tool life, high-speed machining, aspiration, chucks and collet clamps

The article is devoted to the comparative analysis of diamond and carbide cutters in the machining of plate materials. Their performance characteristics, cost efficiency and the influence of cutting modes on the tool life are considered. Particular attention is paid to the role of the axial angle in the formation of surface quality, as well as the influence of tool runout and clamping systems on the wear resistance of cutters. The analysis is based on the study of the physical and mechanical properties of the cutting tool, as well as the conditions of its operation in high-speed modes. The choice between diamond and hard alloy milling machines is affected, which depends on production objectives, processing volumes and economic feasibility.

УДК 674.055

К вопросу об алмазных и твердосплавных пилах для обработки плитных древесных материалов

Н.И. Мурзакаев^a, Е.Н. Шатков^b, Д. Змеу^c, И.М. Батырева^d, Д.С. Русаков^e

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^a ibex03@mail.ru, ^b egorsatkov399@gmail.com, ^c d_zmeu@mail.ru, ^d batyreva.ira@yandex.ru, ^e dima-ru25@mail.ru

Ключевые слова: алмазные пилы, твердосплавные пилы, срок службы инструмента, высокоскоростная обработка, поликристаллический алмаз, напайки

Статья посвящена сравнительному анализу алмазных и твердосплавных пил при обработке плитных древесных материалов. Рассмотрены их эксплуатационные характеристики, экономическая эффективность и влияние режимов резания на срок службы инструмента. Дана краткая характеристика процессов резания и методология выбора режущего инструмента. Отмечено, что алмазные пилы демонстрирует значительные преимущества перед твердосплавным как с точки зрения износостойкости, так и экономической эффективности и их использование позволяет снизить затраты на обработку, повысить качество продукции,

минимизировать простои оборудования.

Благодаря своим уникальным характеристикам, таким как исключительная твердость, высокая теплопроводность и низкий коэффициент трения, алмаз нашел широкое применение в различных отраслях промышленности [1, 2]. Пилы, оснащенные режущими элементами из поликристаллического алмаза (PCD), получили название алмазных. По сравнению с традиционными стальными и твердосплавными (НМ) инструментами, PCD-инструменты демонстрируют в десятки раз более высокую износостойкость.

Уникальные свойства алмазных пил и их применение в промышленности

С конца XX века поликристаллические алмазные пилы активно использовались для механической обработки материалов, таких как МДФ и ЛДСП [2]. Применение PCD-инструментов позволило значительно увеличить срок службы режущего инструмента, повысить производительность и обеспечить стабильность процесса обработки.

Преимущества пил

Использование алмазных режущих кромок обеспечивает снижение усилия, необходимого для резания материала, а также поддерживает оптимальный температурный режим в зоне обработки. В отличие от твердосплавных инструментов, которые подвержены выгоранию режущей кромки при работе с абразивными материалами, PCD-инструменты демонстрируют высокую устойчивость к износу. Кроме того, алмазные инструменты обладают следующими преимуществами:

1. Высокая точность обработки: алмазные пилы обеспечивают минимальные отклонения от заданных размеров, что особенно важно при производстве высокоточных деталей.
2. Снижение энергозатрат: благодаря низкому коэффициенту трения, PCD-инструменты требуют меньших усилий для резания, что снижает нагрузку на оборудование и экономит электроэнергию.
3. Минимальное тепловыделение: высокая теплопроводность алмаза позволяет эффективно отводить тепло из зоны резания, что предотвращает перегрев обрабатываемого материала и инструмента.
4. Универсальность: алмазные пилы могут использоваться для обработки широкого спектра материалов, включая композиты, пластмассы, цветные металлы и керамику.

Перспективность алмазного инструмента обусловлена появлением новых мебельных материалов, таких как MDF и HDF. Эти материалы обладают средней твердостью, но высокой абразивностью, что делает их обработку твердосплавными инструментами неэффективной. Например, обработка MDF твердосплавным инструментом сравнима с попыткой резать мягкий хлеб тупым ножом. Кроме того, современные ламинаты и высокоабразивные пластмассы, используемые для облицовки древесных плит, могут быть обработаны только с помощью алмазных пил.

Экономическая эффективность PCD-инструментов

Переход на алмазный инструмент позволяет существенно снизить затраты на эксплуатацию оборудования благодаря высокой износостойкости PCD-ножей и сокращению простоев, связанных с обслуживанием инструмента. Сравнение продолжительности работы инструментов с режущими элементами из PCD и твердого сплава (НМ) демонстрирует значительное преимущество алмазных инструментов. Твердосплавные пилы способны обработать до 2,5 тыс. погонных метров материала до необходимости замены или заточки (инструмента), тогда как алмазные пилы выдерживают до 400 тыс. погонных метров (прохода материала). Это соотношение составляет 160:1, что подчеркивает колоссальную разницу в износостойкости и экономичности между двумя типами инструментов.

Рекомендации по эксплуатации PCD-инструментов

Одной из распространенных ошибок при использовании алмазного инструмента является излишняя осторожность операторов, что приводит к снижению производительности. PCD-инструменты позволяют увеличить скорость подачи материала в три раза, однако, многие операторы не используют этот потенциал в полной мере. Для оптимизации процесса обработки рекомендуется использовать таблицы режимов резания, разработанные специально для алмазных пил.

Алмазные пилы демонстрирует значительные преимущества перед твердосплавным как с точки зрения износостойкости, так и экономической эффективности. Его использование позволяет снизить затраты на обработку, повысить качество продукции, минимизировать простои оборудования.

Литература

1. Гришкевич А.А. Механическая обработка древесины и древесных материалов, управление процессами резания. Минск: БГТУ, 2012. – 109 с.
2. Чубинский А.Н., Батырева И.М., Русаков Д.С. Основы управления качеством. Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2018. – 84 с.

On the issue of diamond and carbide saws for processing wood-based panel materials

N.I. Murzakaev^a, E.N. Shatkov^b, D. Zmeu^c, I.M. Batyrev^d, D.S. Rusakov^e

Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, Institutskiy per., 5, Saint Petersburg, Russia

^aibex03@mail.ru, ^begorsatkov399@gmail.com, ^cd_zmeu@mail.ru, ^dbatyrev.ira@yandex.ru, ^edima-ru25@mail.ru

Key words: diamond saws, carbide saws, tool life, high-speed machining, polycrystalline diamond, brazing

The article is devoted to a comparative analysis of diamond and carbide saws in the processing of wood-based panel materials. Their performance characteristics, economic efficiency and the influence of cutting modes on the tool life are considered. A brief description of the cutting processes and the methodology for selecting a cutting tool are given. It is noted that diamond saws exhibit significant advantages over solid alloy in terms of both wear resistance and economic efficiency and their use allows reducing machining costs, increasing product quality, minimizing equipment downtime.

УДК 621.879

Управление инфраструктурными проектами

А.Д. Панов^a

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^ast133962@student.spbu.ru

Ключевые слова: инфраструктурные проекты, проектное управление, государственно-частное партнёрство, эффективность управления, риски проектов

Статья посвящена вопросам управления инфраструктурными проектами в современных условиях. Рассматриваются особенности проектного управления в инфраструктурной сфере, методы повышения эффективности реализации таких проектов, а также роль государственно-частного партнёрства. Проанализированы практические аспекты планирования, организации и контроля выполнения инфраструктурных проектов. Сделан акцент на актуальные проблемы и пути их решения. Выявлены ключевые факторы успешной реализации: качественная подготовка проектной документации, продуманная система контроля рисков, гибкая модель финансирования, использование современных цифровых технологий.

Развитие крупных инфраструктурных проектов представляет собой одну из основных задач государственного руководства. Эти проекты, нацеленные на развитие важнейших отраслей экономики, способствуют обеспечению региональной финансовой стабильности в сложных экономических условиях за счет создания значительного числа рабочих мест. Развитие таких проектов невозможно без модернизации производства, которая основывается на основе инновационной деятельности страны или региона. В последние годы наблюдается рост числа проектов в области транспортной, энергетической, социальной инфраструктуры, что усиливает требования к качеству управления ими [1].

В данном исследовании, научные работы отбирались на основе материалов из различных журналов, статей, а также научных электронных библиотек ResearchGate Elibrari.ru. Для изучения научной литературы по теме «Управление инфраструктурными объектами» необходимо использовать следующие методы анализа – это сравнительный анализ, а также библиометрический анализ.

Процесс управления инфраструктурными проектами базируется на классических подходах проектного менеджмента (РМВОК, ГОСТ Р 54869-2019), адаптированных к специфике инфраструктуры [3].

Основные методологические принципы включают:

- системный подход к управлению проектами;
- применение сетевых моделей (PERT, CPM);
- управление жизненным циклом проекта от инициирования до завершения;
- управление заинтересованными сторонами.

Важным направлением является внедрение принципов государственного и частного партнерства (ГЧП), что позволяет привлекать дополнительные ресурсы и снижать бюджетную нагрузку [5].

К специфике инфраструктурных проектов могут относиться проекты, которые характеризуются: высокой капиталоемкостью; длительным сроком реализации; высокой степенью неопределенности и рисков; необходимостью учета интересов широкой группы стейкхолдеров [4].

Особенности требуют применения гибких моделей управления, регулярной оценки рисков и мониторинга прогресса выполнения работ.

Проведенный анализ подтвердил, что эффективное управление инфраструктурными проектами требует комплексного подхода, учитывающего их многоуровневую структуру, высокую капиталоемкость и длительные сроки реализации.

Выявлены ключевые факторы успешной реализации: качественная подготовка проектной документации, продуманная система контроля рисков, гибкая модель финансирования, использование современных цифровых технологий.

Особую роль играет государственно-частное партнёрство, позволяющее привлекать дополнительные ресурсы и опыт частного сектора. Вместе с тем, без должного регулирования ГЧП может сопровождаться снижением эффективности и рисками потери контроля за проектом.

Анализ российских практик показал: успешные проекты отличает чёткая институциональная организация, наличие компетентной команды управления и постоянный мониторинг внешних факторов.

В рамках исследования подтвердились выводы ряда российских авторов о том, что традиционные подходы к проектному управлению требуют серьёзной адаптации для инфраструктурных проектов.

Современные вызовы, такие как необходимость цифровизации процессов, интеграция ESG-параметров, управление устойчивым развитием, заставляют пересматривать не только методологию управления, но и саму философию реализации крупных инфраструктурных проектов.

Особые споры вызывает роль ГЧП в инфраструктуре. С одной стороны, оно усиливает инвестиционные возможности, с другой — ставит вопросы о качестве государственного контроля, прозрачности процедур и справедливом распределении рисков.

Кроме того, остаётся дискуссионным вопрос о степени стандартизации процедур в таких проектах: чрезмерная формализация может снижать гибкость управления, а недостаточная —

увеличивать вероятность ошибок.

Эффективное управление инфраструктурными проектами требует комплексного подхода, который сочетает традиционные методы проектного менеджмента и современные технологии [2]. Необходима активная работа по:

- Адаптации методик управления под специфику инфраструктуры;
- Развитию механизмов государственно-частного партнерства;
- Повышению квалификации специалистов в области управления проектами;
- Внедрению цифровых решений для контроля и оптимизации процессов

Таким образом, повышение эффективности инфраструктурных проектов напрямую связано с совершенствованием методов проектного управления, что подтверждает исследования современных авторов

Литература

1. Антипов А.И., Орехов В.А. Управление проектами: современные подходы и технологии. — М.: КноРус, 2018.
2. Бутов А.А. Управление рисками в инфраструктурных проектах // Экономика строительства. — 2021. — №2.
3. ГОСТ Р 54869-2019. Управление проектами. Требования к управлению проектами.
4. Кошкин В.И., Мальцев С.А. Инфраструктурные проекты в России: тенденции и проблемы реализации // Вестник Финансового университета. — 2020. — №3.
5. Миронов Д.С. Государственно-частное партнёрство в реализации инфраструктурных проектов // Экономика и предпринимательство. — 2019. — №10.

Infrastructure project management

A.D. Panov^a

Saint Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, Institutskiy per., 5, Saint Petersburg, Russia

^ast133962@student.spbu.ru

Keywords: infrastructure projects, project management, public-private partnership, management efficiency, project risks

The article is devoted to the issues of infrastructure project management in modern conditions. The article examines the features of project management in the infrastructure sector, methods for improving the effectiveness of such projects, as well as the role of public-private partnership. The practical aspects of planning, organizing and monitoring the implementation of infrastructure projects are analyzed. The emphasis is placed on current problems and ways to solve them. The key factors of successful implementation were identified: quality preparation of project documentation, thoughtful risk control system, flexible financing model, use of modern digital technologies.

УДК 674.8

К вопросу комплексного использования отходов деревопереработки

М.А. Раков^a, Д.В. Мироненко^b, Д.С. Русаков^c, Г.С. Варанкина^d, С.А. Иванов^e

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^aalena.rakova2017@yandex.ru, ^btdp@spbftu.ru, ^cdima-ru25@mail.ru, ^dvaragalina@yandex.ru

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

ivanovva55@mail.ru

Ключевые слова: комплексное использование древесного сырья, древесные отходы, безотходное и малоотходное производство, пеллеты

Статья посвящена проблемам комплексного использования отходов деревопереработки в качестве вторичного сырья. Рассмотрены возможные варианты утилизации. Представлено современное предприятие «Талион Терра», перерабатывающее, в том числе, древесные отходы своих основных производств. Показаны технологии утилизации, применение древесных отходов для производства пеллет. Затронуты вопросы отходов производства, к которым относятся остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образующиеся при производстве основной выпускаемой продукции. Отмечено, что древесные отходы ценное вторичное сырьё для производства разнообразных материалов, изделий, а также для получения тепловой и электрической энергии.

Бережное отношение, сохранение и восстановление окружающей среды важная и сложная задача. Поэтому развитие технологий сбережения природных ресурсов, является актуальной проблемой [1]. Также необходимо формировать у людей экологическую культуру и ответственный подход к использованию природных богатств. Отходы деревоперерабатывающих предприятий, должны рационально использоваться, чтобы снизить антропогенное давление на природную среду.

В России проблема полного использования отходов деревопереработки в качестве вторичного сырья, приобретает огромное значение. Деревоперерабатывающие предприятия производят большое количество древесных отходов. К отходам производства относятся остатки сырья, материалов и полуфабрикатов, образующиеся при производстве основной выпускаемой продукции [2]. При этом остатки сырья и материалов утрачивают полностью или частично потребительскую стоимость. Объём древесных отходов зависит от технологического процесса, оборудования, применяемого на деревоперерабатывающем предприятии. В процессе деревопереработки, часто объём древесных отходов превышает объём выпускаемой продукции. Отходы частично утилизируются самими предприятиями, вывозятся, продаются в виде щепы, используются на целлюлозно-бумажном производстве, на предприятиях, выпускающих древесные плиты.

Основное направление утилизации древесных отходов – это замена традиционных видов топлива, использование для получения тепловой и электрической энергии. В последние годы технологии получения энергии из древесных отходов успешно развиваются и постоянно совершенствуются. Также ведётся работа по усовершенствованию технологии переработки древесных отходов и опилок. Это поможет сделать деревоперерабатывающее производство безотходным, следовательно, экологически чистым.

Многие проблемы, возникающие в процессе производства и связанные с вторичной переработкой отходов древесины, решает их переработка в топливные брикеты и гранулы, относящиеся к биотопливу. Так, биотопливо состоит на 50 % из углерода, на 44 % из водорода и на 6 % из кислорода. С технологической точки зрения, биотопливо – это сгораемая и несгораемая часть, зола и вода. Брикеты и гранулы имеют меньший объём на единицу энергии, большой срок хранения, при этом не возникает эффект слипания, улучшенные показатели по структуре, весу на единицу объёма, калорийности, зольности, влажности [2].

Современное предприятие «Талион Терра», проектировалось как безотходное (рис. 1). На данном производстве используется вся древесина. Технологические остатки: шпон-рванина, карандаши идут на выпуск пеллет класса премиум, мощность производства составляет 60 тыс. т. пеллет в год. Пеллеты – это небольшие прессованные, цилиндрические древесные изделия, длиной 20÷55 мм, диаметром 4÷12 мм, получаемые из высушенных остатков: опилок, древесной муки, стружки, щепы, древесной пыли (рис. 2, 3). Пеллеты используются для получения тепловой и электрической энергии при сжигании в котлах.



Рис. 1. Предприятие «Талион Терра»



Рис. 2. Пеллеты топливные

При сжигании пеллет снижается выброс вредных веществ в атмосферу, количество выделяемого углекислого газа в атмосферу не превышает объём выбросов при естественном разложении древесины. По энергосодержанию, один кг пеллет соответствует 0,5 л жидкого дизельного топлива, по теплотворной способности пеллеты не уступают углю и мазуту. Важное значение имеет низкая стоимость по сравнению с другими видами топлива, отоплением и электричеством. В помещениях, где установлены котлы, сжигающие пеллеты всегда чисто.

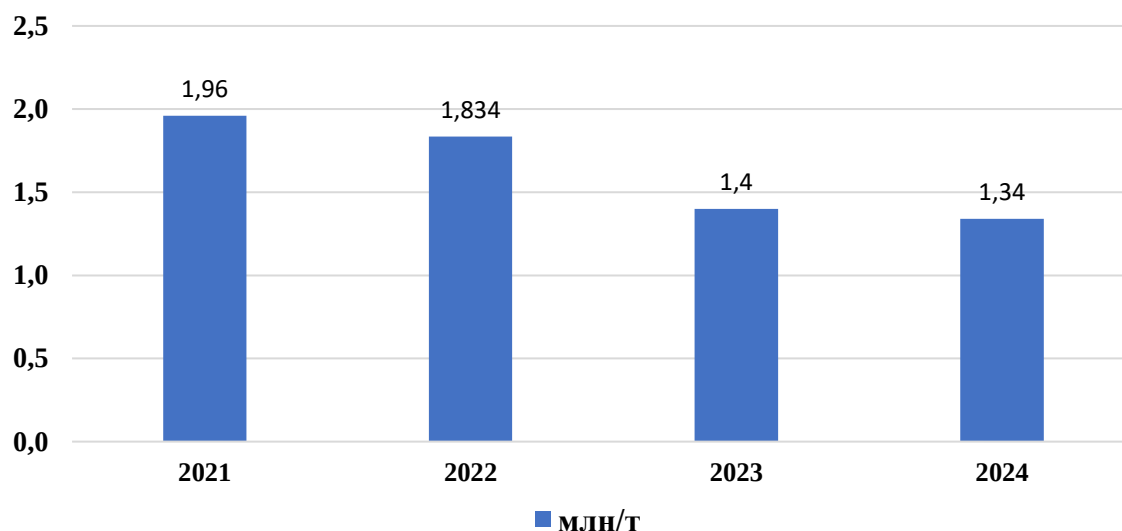


Рис. 3. Диаграмма производства пеллет в России (в натуральном выражении, т)

В котельной «Талион Терра» используются чёрные отходы, образующиеся в процессе окорки древесины и отходы, собирающиеся аспирационной системой. В котельной имеются три котла, суммарно их тепловая мощность 39 МВт. Первый котёл работает только на древесных отходах, второй котёл оснащен дополнительной горелкой для сжигания древесной пыли, третий котёл работает на природном газе. В котельной предприятия для работы используется оборудование немецкой компании «Maxxtec AG». Предприятие использует древесные отходы для производства OSB-плит марки Ultralam™. Это ориентировано-стружечные плиты класса OSB-3 и OSB-4, они отличаются повышенной прочностью и влагостойкостью. Класс эмиссии (содержание свободного формальдегида) E0,5 делает плиты безопасными для использования в помещениях, в которых находятся люди. «Талион Терра» соответствует критерию безотходного производства, так как полностью использует отходы деревопереработки.

Важно понимать, что древесные отходы ценное вторичное сырьё для производства разнообразных материалов, изделий, а также для получения тепловой и электрической энергии.

Литература

1. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Соколова Е.Г., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Инновационные методы исследований клеевых соединений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии.

2023. № 243. С. 253-268.

2. Ugolev B.N. Wood as a natural smart material. Wood Science and Technology. Journal of the International Academy of Wood Science, 2014, Vol. 48, no. 3, pp.553-568.DOI 10.1007/s00226-013-0611-2.

On the issue of complex use of wood processing waste

M.A. Rakov^a, D.V. Mironenko^b, D.S. Rusakov^c, G.S. Varankina^d, С.А. Иванов^e

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^aalena.rakova2017@yandex.ru, ^btdp@spbftu.ru, ^cdima-ru25@mail.ru, ^dvaragalina@yandex.ru

Bratsk State University, Makarenko st. 40, Bratsk, Russia

^eivanovva55@mail.ru

Keywords: integrated use of wood raw materials, wood waste, waste-free and low-waste production, pellets

The article is devoted to the problems of integrated use of wood processing waste as secondary raw materials. Possible options for recycling are considered. The modern enterprise "Talion Terra" is presented, which processes, among other things, wood waste from its main production facilities. Recycling technologies and the use of wood waste for pellet production are shown. Affected are the issues of production waste, which refers to the residues of raw materials, materials and semi-finished products formed during the production of the main output. It has been noted that wood waste is a valuable secondary raw material for the production of diverse materials, products, as well as for the generation of thermal and electrical energy.

УДК 674.048

Анализ природных минеральных модификаторов для клеящих смол

М.А. Раков^a, Д.В. Мироненко^b, Д.С. Русаков^c, Г.С. Варанкина^d, К.О. Гринько^e

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^aalena.rakova2017@yandex.ru, ^btdp@spbftu.ru, ^cdima-ru25@mail.ru, ^dvaragalina@yandex.ru

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^eivanovva55@mail.ru

Ключевые слова: комплексное использование ресурсов, модификация смол, клей, снижение содержания свободных продуктов

В данной статье затронуты вопросы целенаправленного регулирования технологических и эксплуатационных характеристик, где применяют химические добавки. Поиск новых, легкодоступных, реакционно-активных добавок является актуальным. Отмечено, что черные сланцы способны снижать время отверждения поликонденсационных термореактивных клеев. Вместе с тем, черные сланцы уменьшают содержание свободного формальдегида в готовой продукции (фанере). Анализ материала и проведенные исследования позволяют утверждать, что потенциальные возможности некоторых природных минеральных модификаторов полуфункционального действия раскрыты не до конца. Сделан вывод о том, что выделенные углеводороды не обладают оптической активностью и очевидным недостатком рассматриваемого природного сырья является его неоднородность.

В создании клееных древесных материалов одним из «узких» мест является подбор оптимального связующего, которое обеспечивало бы, наряду с другими характеристиками,

допустимый уровень токсичности. На сегодняшний день в науке и практике подобных материалов известен широкий спектр вариантов решения обозначенной проблемы, в том числе и тогда, когда используются смолы на основе формальдегидов [1, 2].

Однако их анализ и проведенные исследования позволяют утверждать, что потенциальные возможности некоторых природных минеральных модификаторов полуфункционального действия раскрыты не до конца. Традиционно известным в этом плане можно считать глинистое вещество, конечные свойства которого, в том числе сорбционные, задаются, по большому счету, соотношением двух минеральных форм: каолинита и монтмориллонита. Являясь водными алюмосиликатами и тот, и другой имеют слоистую структуру. Но в каолините каждый пакет представлен двумя слоями: один из Si-O тетраэдров и другой – из алюмогидроксильных октаэдров, расстояние между которыми составляет 0,72 нм. Эти обстоятельства приводят к образованию «жесткой» структуры, препятствующей изоморфному вхождению других ионов, ограничивая тем самым и сорбционную емкость. Иная ситуация складывается в случае с монтмориллонитом, в котором каждый пакет имеет трехслойное строение: два Si-O тетраэдрических слоя вмещают один октаэдрический при общем размере пакета в 1,5 нм. Ослабленные связи между слоями допускают широкий изоморфизм и, соответственно, повышенные сорбционные свойства. Таким образом, при использовании глинистых пород с преобладанием монтмориллонитовой (или близкой к ней) составляющей эффект «очистки» всегда будет выше.

Не меньшими способностями в плане сорбционных свойств обладают вещества органической природы – шунгиты [3].

Небольшой объем предварительных экспериментов, проведенных в лабораториях СПбГЛТУ, из-за противоречивости и неоднозначности результатов, к сожалению, не вывел на оптимальные составы шунгитов, которые можно было бы рекомендовать для снижения токсичности клеевых композиций [4]. Однако проведение дополнительных исследований не исключает возможности получения положительного решения [3, 4].

Интересные результаты получены при использовании в качестве минерального природного модификатора клеевых композиций тонкодисперсных порошков, изготовленных на основе пород черносланцевой формации Байкало-Патомского нагорья.

Главными пороодообразующими минералами (черные сланцы) являются: серицит (30÷45%), хлорит (15÷30 %), альбит (5÷15%), кварц (25÷50 %). В породах также могут присутствовать анкерит и местомезит (до 5÷15 %). Обязательной составляющей является углистое вещество, содержание которого может заметно меняться по разрезу (от 0,06 до 3,56 % при среднем содержании 1,25 % по 55 пробам). По петрохимическим параметрам породы попадают в поле с низкой или умеренной щелочностью ($n = 0,077 \div 0,126$) калий-натриевого уклона ($k = 0,39 \div 0,41$). Вверх по разрезу при общем нарастании более грубых песчанистых отложений появляются известковистые разности тех же пород с отдельными горизонтами метапелитов, образовавшихся в субэвральных и мелководно-морских режимах. Проведенная ИК-спектроскопия не обнаружила поглощений, характерных для конкретных функциональных групп органических соединений, что указывает на неполную упорядоченность структуры органики (состояние близкое к аморфному) в зонах низких ступеней метаморфизма. По мере его усиления структура органики переходит от предельно разупорядоченного графита к антракосолит-шунгиту и далее к двухмерно- и трехмерноупорядоченному графиту. По-видимому, этот процесс сопровождается потерей (или уменьшением) сорбционных свойств высокометаморфизованными породами. Что касается, собственно, битумоидов, то они представлены сложными эфирными группами ($-O-CO-$), среди которых есть алифатические соединения метиленовой, метановой и метильной групп. Иными словами, в их составе фиксируются углеводороды и сложные эфиры алифатических кислот с незначительной примесью соединений ароматического характера. Методом хроматографии на бумаге в них установлены насыщенные и ненасыщенные кислоты: лауриновая, миристиновая, пальмитиновая и стеариновая с олеиновой. Три последних среди названных преобладают.

Методом газожидкостной хроматографии в битумоидах фиксируются насыщенные спирты. В целом содержание битумоидов не коррелируется с общим содержанием органики в породах, но чем ниже степень метаморфизма, тем шире спектр сложных эфиров и карбоновых кислот.

В заключение остается подчеркнуть, что выделенные углеводороды не обладают оптической активностью. Как уже подчеркивалось выше, формации подобных разновидностей пород могут быть встречены во многих регионах, как в России, так и за рубежом. В частности, упоминаются Иркутская и Читинская области, Красноярский край, Бурятия и др. Везде, как правило, это тонкообломочные (тонкозернистые) углеродсодержащие кремнисто-гидрослюдистые сланцы и алевролиты с вариациями цвета от серого до черного, формировавшиеся в широком возрастном диапазоне (от протерозоя до триаса). В минеральном составе пород преобладают гидрослюды и кварц, в меньших количествах присутствуют хлорит, серицит, биотит, эпидат, полевые шпаты. Их химический состав, естественно, изменяется в широком диапазоне (мас.ч., %): SiO_2 -53.22-66.59; TiO_2 -0.6-1.25; Al_2O_3 -15.40-26.35; Fe_2O_3 -1.09-3.57; FeO -2.20-5.16; MnO -0.04-0.11; MgO -1.46-2.78; CaO -0.54-1.52; Na_2O -1.88-4.75; K_2O -3.80-5.20; P_2O_5 -0.12-0.23; п.п.п.-1.82-5.05.

Это все те же углеродсодержащие кремнисто-гидрослюдистые алевролиты, туфоалевролиты и их песчанистые разновидности. В минеральном составе в порядке значимости отмечаются: гидрослюды, альбит, кварц, серицит, гидробиотит, биотит, хлорит, каолинит и др. Органическое вещество от 0,02 до 0,78% присутствует в виде редкой рассеянной пылевидной вкрапленности размером 0,004-0,02мм.

В качестве заключения вынуждены подчеркнуть очевидный недостаток рассматриваемого природного сырья: его неоднородность. Однако если учесть, что к названным формациям могут быть приурочены золоторудные месторождения (случай с Бодайбо, например), то их массовая отработка будет сопровождаться накоплением многотоннажных тонкодисперсных отходов, в которых этот недостаток за счет усреднения составов окажется преодоленным.

Литература

1. Банщикова О.Г., Глебова М.П., Синегибская А.Д. Исследование возможности использования минеральных дисперсных систем в качестве сорбентов для очистки сточных вод завода ДВП. – «Интеллектуальные и материальные ресурсы Сибири». Материалы 3 регион.научной конф. Иркутск, 1999.
2. Варанкина Г.С., Глебов М.П., Денисов С.В. Черные сланцы - наполнитель клеев. – Технология и оборудование деревообрабатывающих производств. / Межвузовский сборник научных трудов. СПб: СПбГЛТА, 2001.
3. Соколова Е.Г. Исследование процессов склеивания шпона при производстве фанеры повышенной водостойкости с использованием доломитовой муки // Леса России: Политика, Промышленность, Наука, Образование. Материалы Всероссийской IV научно-технической конференции-вебинара. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова. Санкт-Петербург, 2019. С. 252-254.
4. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Соколова Е.Г., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Инновационные методы исследований клеевых соединений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 243. С. 253-268.

Analysis of natural mineral modifiers for adhesive resins

M.A. Rakov^a, D.V. Mironenko^b, D.S. Rusakov^c, G.S. Varankina^d, K.O. Grinko^e

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^aalena.rakova2017@yandex.ru, ^btdp@spbftu.ru, ^cdima-ru25@mail.ru, ^dvaragalina@yandex.ru

Bratsk State University, Makarenko st. 40, Bratsk, Russia

^eivanovva55@mail.ru

Keywords: integrated use of resources, resin modification, adhesive, reduction of free product content

Chemical additives are used for targeted regulation of technological and operational characteristics. The search for new, easily accessible, reactive additives is relevant. Black slates are capable of reducing the curing time of polycondensation thermosetting adhesives. At the same time, black slates reduce the content of free formaldehyde in finished products (plywood). The analysis of the material

and the studies carried out allow us to state that the potential capabilities of some natural mineral modifiers of semi-functional action are not fully revealed. It is concluded that the isolated hydrocarbons do not possess optical activity and an obvious drawback of the considered natural feedstock is its heterogeneity.

УДК 674.02, 004.032

Система контроля качества – «машинное зрение» в технологии фанеры

М.А. Раков^а, А.Д. Синов^б, Д.С. Русаков^с, Г.С. Варанкина^д, М.В. Бойцов^е

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^аalena.rakova2017@yandex.ru, ^бtdp@spbftu.ru, ^сdima-ru25@mail.ru, ^дvaragalina@yandex.ru

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^еmarina01031977@inbox.ru

Ключевые слова: система «машинное зрение», высокоскоростные камеры, дефекты производства продукции, человеческий фактор, контроль качества

В данной статье представлена система контроля качества «машинное зрение», а именно технология, область применения в производстве, преимущества от внедрения. На примере Петербургской компании «Свежа», успешно использующей систему контроля «машинное зрение», показаны варианты применения на разных этапах производства, алгоритм работы, полученные выгоды. Отмечено, что данные, полученные системами «машинное зрение» могут успешно использоваться для улучшения производственных процессов, так как могут находить мельчайшие признаки брака, что способствует сокращению потенциальных ошибок. Сделан вывод, что благодаря разработкам IT-специалистов и опытных инженеров, на производстве появляется уникальное оборудование, которое в сочетании с профессионализмом сотрудников, обеспечивает высочайший уровень качества выпускаемой продукции и сокращение издержек.

Система «машинное зрение» – технология, позволяющая видеть, анализировать объекты с помощью специального программного обеспечения и камер в режиме реального времени [1]. В систему передаётся видео с камер и с помощью нейросети происходит обработка полученной информации. На выходе оператор получает сигнал, который зависит от того, чему обучена система. Если осуществляется контроль за качеством досок, то выдаётся информация о разных дефектах на лесоматериалах, если ведётся контроль за нанесением клея на листы шпона, оператор получает информацию по данной операции [2].

Основу системы составляют камеры высокого разрешения (рис. 1).



Рис. 1. Высокоскоростная камера

Они направлены на конвейер на определенном расстоянии и непрерывно передают видеосигнал. С помощью системы «машинное зрение» ускоряется процесс контроля качества, так как анализируется гораздо больше информации в единицу времени, чем может проанализировать человек.

Можно значительно сократить затраты на оплату персонала, сократить простой оборудования

из-за обнаружения брака на ранних стадиях. Система «машинное зрение» легко внедряется в процессы автоматизации и используется с другими технологиями и процессами. Данные, полученные системами «машинное зрение» могут успешно использоваться для улучшения производственных процессов, так как могут находить мельчайшие признаки брака, что способствует сокращению потенциальных ошибок.

На предприятиях по производству фанеры клей на листы шпона традиционно наносится на вальцовых установках в автоматическом режиме, в настоящее время в технологии производства внедряется и применяется система «машинное зрение», для контроля качества фанеры (рис. 2).



Рис. 2. Сортировка шпона

«Машинное зрение» обеспечивает стабильность получаемого результата, исключает избыток или недостаточное количество клея на поверхности листа, повышает прочность склеивания, уменьшает процент брака [3].

С её помощью точно определяется уровень и равномерность нанесения клея на листы шпона. После нанесения клея, листы шпона проходят под видеокамерой, фиксирующей равномерность и сплошность нанесения клея. При равномерном нанесении, слой клея имеет определённые параметры – тональность и цвет. Система «машинное зрение» сигнализирует о малейшем отклонении от заданных параметров, и оператор устраняет причины дефекта.

В Петербургской компании «Свеза» успешно применяется система «машинное зрение», экономический эффект, ожидаемый от внедрения инновации, составляет не менее 800 тыс. руб. в год. Специалисты компании постоянно совершенствуют процессы производства и добиваются высокого качества продукции [4]. Важная роль отводится контролю на всех этапах производства. Внедрение новых технологий позволило снизить сырьевые и товарные потери, влияние человеческого фактора. Специалисты компании «Свеза» в июне 2024 года запустили проект по автоматизации лущильной линии. Она доукомплектована системой «машинное зрение», датчиками, толщиномером, для оценки качества поверхности шпона и геометрических параметров: длина, ширина, косина и толщина. «Машинное зрение» на предприятиях компании, помогает контролировать процессы ребросклеивания, сращивания шпона и точности нанесения клея, также применяют «машинное зрение» для сортировки фанеры. Листы проходят по конвейерной ленте на большой скорости под видеокамерами, если обнаруживается дефект, продукт отбраковывается. Раньше в среднем уходило 16 секунд для определения сорта готовой продукции, благодаря внедрённым технологиям этот процесс ускорился в несколько раз. Для получения нужных результатов, были сделаны 1000 снимков бракованных элементов, проведён анализ причин появления брака, настроены фильтры, не пропускающие фанеру с дефектами. Компания «Свеза» планирует всё оставшееся оборудование дооснастить датчиками и системами контроля.

Современным деревоперерабатывающим предприятиям, огромную помощь оказывают IT-специалисты и опытные инженеры. Благодаря их разработкам, на производстве появляется уникальное оборудование, которое в сочетании с профессионализмом сотрудников, обеспечивает высочайший уровень качества выпускаемой продукции и сокращение издержек.

Литература

1. Потапов А.С. Системы компьютерного зрения. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 161 с.
2. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Соколова Е.Г., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Инновационные

методы исследований клеевых соединений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 243. С. 253-268.

3. Ugolev B.N. Wood as a natural smart material. Wood Science and Technology. Journal of the International Academy of Wood Science, 2014, Vol. 48, no. 3, pp.553-568.DOI 10.1007/s00226-013-0611-2.

4. ML Sense - Готовое решение для контроля качества продукции на производствах конвейерного типа. - URL: <https://mlsense.nordclan.com/> (дата обращения: 15.03.2025).

Quality control system – “machine vision” in plywood technology

M.A. Rakov^a, A.D. Sinov^b, D.S. Rusakov^c, G.S. Varankina^d, M.V. Boytsov^e

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^aalena.rakova2017@yandex.ru, ^btdp@spbftu.ru, ^cdima-ru25@mail.ru, ^dvaragalina@yandex.ru

Bratsk State University, Makarenko st. 40, Bratsk, Russia

^emarina01031977@inbox.ru

Keywords: machine vision system, high-speed cameras, production defects, human factor, quality control

This article presents the machine vision quality control system, namely the technology, the scope of application in production, and the benefits of implementation. Using the example of the St. Petersburg company Sveza, which successfully uses the machine vision control system, the application options at different stages of production, the operating algorithm, and the benefits obtained are shown. It has been noted that data obtained by ‘machine vision’ systems can be successfully used to improve manufacturing processes as it can find the slightest signs of marriage, contributing to the reduction of potential errors. It was concluded that thanks to the developments of IT specialists and experienced engineers, unique equipment appears on the production, which, in combination with the professionalism of employees, ensures the highest level of quality of products and reduces costs.

УДК 674-419.32

Исследование влияния содержания полимера в составе древесно-полимерного композита на его физико-механические показатели

A.Г. Серебренников^a, Д.С. Русаков^b, Г.С. Варанкина^c

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^amr.san.reper444@gmail.com, ^bdima-ru25@mail.ru, ^cvaragalina@yandex.ru

Ключевые слова: древесно-полимерный композит, механические свойства, содержание полимера, структура композита, использование ресурсов

Статья посвящена исследованию влияния содержания полимера в составе древесно-полимерного композита (ДПК) на его механические свойства. Оценивается целесообразность создания ДПК в качестве способа повышения уровня обращения с древесным сырьем. Отмечены результаты опытов, которые показывают, что увеличение процентного содержания древесной муки приводят к снижению механических свойств ДПК, причем причиной снижения могли стать такие факторы, как неоднородность распределения, агрегация древесной муки и др., но основным фактором можно назвать нарушение структуры полимерной матрицы. По результатам исследования замечено, что механические характеристики ДПК снижаются при увеличении содержания древесной муки, однако остаются все такими же высокими, если сравнить его с

чистым полимером.

В ходе производства продуктов из древесины около половины сырья оказывается отходом. Основными производствами, где образуется наибольшее количество отходов, являются фанерные и лесопильные заводы. Существует множество способов дальнейшего использования этих отходов: для производства технологической щепы, топливных брикетов, арболитов, ЦСП и других [1]. Одним из таких материалов является древесно-полимерный композит. Состав и структура ДПК может сильно отличаться ввиду того, что основой и связующим может выступать огромное количество материалов.

Целью работы являлось исследование влияния содержания полимера (PLA) в составе ДПК на его механические свойства.

Древесно-пластиковые композиты (ДПК, WPC) – это материалы, изготовленные путем соединения древесных волокон с полимерами, такими как полимолочная кислота (PLA). PLA – это биоразлагаемый полимер, получаемый из возобновляемых ресурсов, что делает его привлекательным вариантом для создания экологически чистых материалов [2-4]. В качестве основы ДПК была выбрана древесная мука, которая является отходом шлифования и образуется почти на каждом деревообрабатывающем предприятии. Связующим выбрана полимолочная кислота (PLA), так как этот материал является доступным на нашем рынке, а кроме того, его механические показатели одни из самых высоких среди биоразлагаемых полимеров (см. табл. 1) [5].

Таблица 1

Характеристики биоразлагаемых полимеров [5]

Название полимера	Температура стеклования (°C)	Температура плавления (°C)	Прочность на растяжение (МПа)	Относительное удлинение при разрыве (%)	Прочность на изгиб (МПа)
PLA	57÷58	140÷178	53	5	3,4
PPC	30÷41	-	44	801	1,33
PBS	-32	114÷115	35,3	420	-
PCL	-60	56,5	54	1000	23
PBAL	-30	130	21,4	600	0,09

Для изучения влияния содержания полимера на механические свойства ДПК были выбраны три варианта концентрации материала: 90-10, 80-20 и 70-30, где первое число обозначает процентное содержание полимера, а второе – древесного наполнителя. Образцы были изготовлены методом экструзии. Испытания механических свойств проводились в соответствии с требованиями ГОСТ (ГОСТ Р 59555-2021 «Изделия профильные из древесно-полимерного композита. Технические условия») на специализированном лабораторном оборудовании. Для каждого состава было подготовлено и протестировано не менее пяти образцов с целью обеспечения достоверности результатов. Важно отметить, что в результатах работы представлены средние значения, полученные в ходе опытов. Методическая сетка проведения эксперимента (табл. 2) и результаты исследования (табл. 3, рис. 1) представлены далее в работе.

Таблица 2

Методическая сетка однофакторного эксперимента

Задачи исследований	Переменные факторы		Выходной параметр	Кол-во опытов	Общее кол-во наблюдений
	Наименование	Значение			
Исследование влияния содержания полимера (PLA) в составе ДПК на его механические свойства	Кол-во полимера, %	90	Предел прочности при растяжении	5	45
		80	Предел прочности при изгибе		
		70	Модуль упругости		

Таблица 3

Исходные данные и результаты исследования

Группа образцов (% полимера)	Предел прочности при растяжении, МПа	Предел прочности при изгибе, МПа	Модуль упругости, МПа
ДПК (90)	47,6 (0,91)	78,1 (2,98)	5347 (146)
ДПК (80)	40,9 (1,21)	73,8 (1,54)	5098 (92)
ДПК (70)	34,1 (1,16)	69,4 (1,11)	4971 (123)

В результате проведения серии опытов были получены данные по нескольким механическим параметрам, рассчитано среднее, а также стандартное отклонение. Результаты показывают, что увеличение процентного содержания древесной муки приводят к снижению механических свойств ДПК. Причиной снижения могли стать некоторые факторы, начиная от неоднородности распределения заканчивая агрегацией древесной муки. Но основным фактором можно назвать нарушение структуры полимерной матрицы. Древесная мука, как наполнитель, нарушает непрерывность полимерной матрицы, создавая области с пониженной прочностью. Это приводит к снижению прочности при растяжении и изгибе.

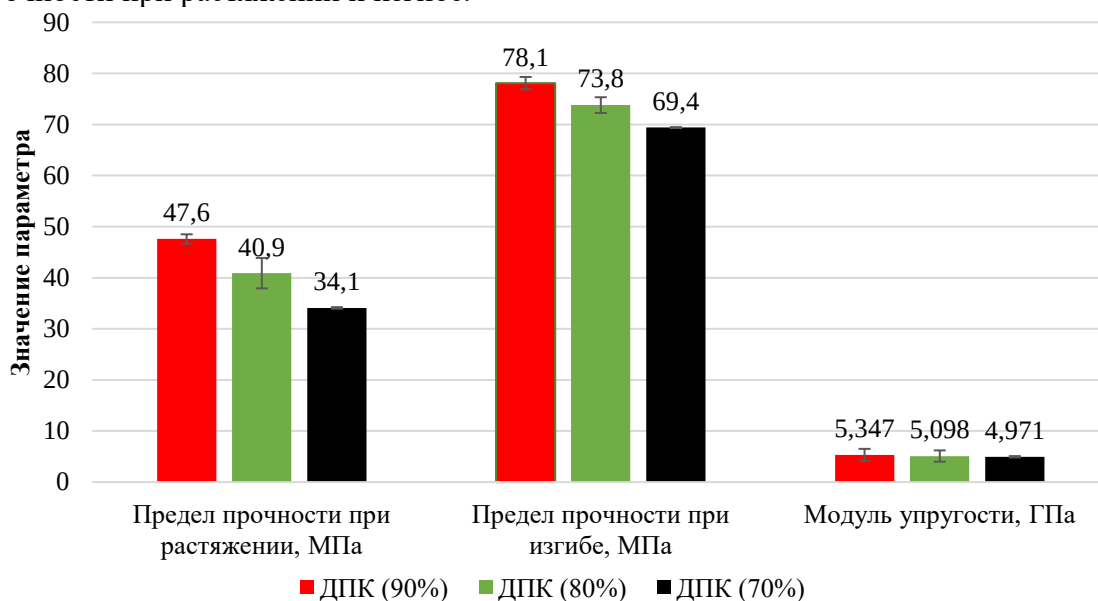


Рис. 1. Сравнение результатов опыта для ДПК с разным содержанием полимера

Исследование показало, что использование отходов деревообрабатывающих производств возможно путем создания ДПК на основе древесной муки и PLA. По результатам исследования получено, что механические характеристики ДПК снижаются при увеличении содержания древесной муки, однако остаются все такими же высокими, если сравнить его с чистым полимером. Данный вопрос требует большей проработки, так как уже существуют исследования, где была предпринята попытка повысить механические показатели путем добавления различных добавок, таких как гиперразветвленный полиэфир с концевыми карбоксильными группами (CHBP) и полиэтиленгликоль (PEG). Исследования, сравнивающие WPC на основе PLA с другими биокompозитами и традиционными материалами, являются перспективной областью научных исследований в области повышения рационализации использования древесного сырья.

Литература

1. Варанкина Г. С. Комплексное и рациональное использование ресурсов: учебное пособие / Г. С. Варанкина, Д. С. Русаков. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2023. — 92 с..
2. Ли, Х. Исследование древесно-полимерных композитов на основе PLA / Х. Ли, Дж. Юй, Л. Мэн [и др.]. — Журнал физики: Серия конференций, 2022.
3. Львов Л. Прочность на растяжение композита древесины и полилактида: метаанализ / Л. Львов, З. Го, Х. Ван. — Журнал исследований керамических процессов, 2020.
4. Лю Ц. Влияние карбокси-терминированного гиперразветвленного полиэстера и полиэтиленгликоля на механические и термические свойства композитов полилактид/мука из соломы / Ц.

Лю, В. Юань, В. Ма [и др.]. — Международный журнал биологических макромолекул, 2024.

5. Ли С. Исследование древесно-полимерных композитов на основе PLA / С. Ли, Дж. Юй, Л. Мэн, Ч. Ли. — Журнал физики: Серия конференций, 2023.

The influence of polymer content in the composition of WPC on its mechanical properties

A.G. Serebrennikov^a, D.S. Rusakov^b, G.S. Varankina^c

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^a mr.san.reper444@gmail.com, ^b dima-ru25@mail.ru, ^c varagalina@yandex.ru

Keywords: wood-polymer composite, mechanical properties, polymer content, composite structure, resource utilization

The article is devoted to the study of the influence of polymer content in the wood-polymer composite (WPC) on its mechanical properties. To assess the feasibility of creating WPC to improve the level of handling wood raw materials. The results of experiments are reported, which show that increasing the percentage of wood flour content lead to a decrease in the mechanical properties of DPC, wherein the reason for the decrease could be factors such as distribution heterogeneity, wood flour aggregation, etc., but the main degradation can be attributed to the polymer structure factor. According to the results of the study, it is observed that the mechanical performance of DPC decreases with increasing wood flour content, however remains all the same high when compared to the neat polymer.

УДК 674.817

К вопросу разработки варианта технологии производства целлюлозы из древесины ели

А.Г. Серебренников^a, Д.С. Русаков^b, Г.С. Варанкина^c, К.О. Гринько^d

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^a mr.san.reper444@gmail.com, ^b dima-ru25@mail.ru, ^c varagalina@yandex.ru

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^d puzanova-olga@rambler.ru

Ключевые слова: производство целлюлозы, варочные процессы, сульфитная варка, технология производства целлюлозы

Статья посвящена разработке варианта технологии производства целлюлозы из древесины ели сульфитным способом. Приведена краткая технологическая схема производства целлюлозы, отмечены его наиболее важные этапы. Замечено, что основополагающим этапом изготовления целлюлозы является ее варка, во время которой происходит делигнификация и выделение целлюлозы и гемицеллюлоз, причем выделяют два основных типа варки: сульфитную и сульфатную. Также показана принципиальная технологическая схема производства, на основе которой представлена технология сульфитного производства целлюлозы. Предпринята попытка охарактеризовать технологию варочных процессов с применением в качестве сырья древесину породы ель. Отмечено, что сульфитная варка целлюлозы является важным промышленным процессом получения целлюлозной массы, которая необходима для производства бумаги, биокomпозитов и производных целлюлозы.

Процесс изготовления целлюлозы является одним из сложнейших процессов в лесопромышленном комплексе. Он включает в себя знания из разных областей химии, физики, древесиноведения и других наук. Основопологающим этапом изготовления целлюлозы является ее варка, во время которой происходит делигнификация и выделение целлюлозы и гемицеллюлоз. Выделяют два основных типа варки: сульфитную и сульфатную. Они различаются по используемым химическим реагентам, условиям процесса и свойствам получаемой целлюлозы [2].

Большой популярностью в мире пользуется сульфатная варка, так как имеет ряд существенных преимуществ в сравнении с сульфитной. Например, можно использовать любые породы древесины, высокая прочность конечной целлюлозы. Но существуют и некоторые минусы. К ним можно отнести низкий выход в сравнении с сульфитной, примерно на 3 %, а также трудности в отбеливании [2].

В статье предпринята попытка проанализировать технологию сульфитной варки, и понять, на каких этапах могут возникать сложности, из-за которых предприятия используют сульфатную варку целлюлозы. Важно отметить, что при рассмотрении варочного процесса внимание будет уделено технологии, при которой переработке подлежит сырье из древесины породы ель. Ель выбрана по причине ее больших запасов на территории Российской Федерации и необходимости увеличить ее использование.

Ниже, на рисунке 1, представлена принципиальная технологическая схема производства, на основе которой будет представлена технология [1].

Первым этапом (рис.1) является подготовка древесины (сырья), которая включает следующие этапы: выгрузка и хранение древесины; распиловка; окорка лесоматериалов; измельчение в технологическую щепу.

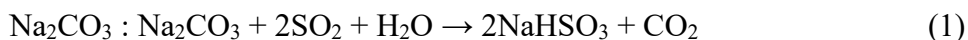
В качестве оборудования на исследуемом этапе можно использовать – окорочные машины КБ-425А или КБ-530М, резцовую дисковую машину Saalasti Chipper H (SC1218H, горизонтальная загрузка) и раскряжевочную машину ЛО-15С.

Важно на данном этапе получить щепу наивысшего качества в соответствии с ГОСТ 15815-83 «Щепа технологическая. Технические условия», так как определяющим фактором для качественной перспективной варки является технологическая щепа с высокими механическими показателями [4].

Следующим этапом идет приготовление варочной кислоты в виде раствора бисульфита магния с избытком двуокиси серы. Процесс включает в себя следующие этапы: биохимическая переработка; выпарка; сжигание серы; регенерация оксида серы и основания; очистка и охлаждение сернистого газа; поглощение газа с образованием сырой кислоты; получение варочной кислоты.

Варочный раствор, в основном содержит бисульфит натрия в качестве активного компонента, а также диоксид серы.

Поглощение сернистого ангидрида водным раствором карбоната натрия проходит по следующей схеме:



После приготовления кислоты приступают к варке щепы с сульфитной кислотой в котлах под давлением. Здесь выделяется два этап: регенерация оксида серы; промывка сваренной целлюлозной массы.

В качестве варочного котла может выступать котел постоянной варки типа «Камюр», 320 м³.

Заключительным этапом для получения готовой целлюлозы является очистка целлюлозной массы от непровара, костры и минеральных загрязнений. Обычно включает следующие процессы: промывка; сортировка; отбелка; сушка.

При сульфитной варке могут возникать трудности на нескольких этапах производства. Во-первых, процесс требует строгого контроля кислотности раствора (рН) и температуры, так как кислая среда может вызывать коррозию оборудования. Во-вторых, сульфитная варка подходит не для всех пород древесины (сырья), особенно для смолистых пород, что ограничивает выбор сырья. В-третьих, процесс менее устойчив к регенерации химикатов, что увеличивает затраты и экологическую нагрузку.

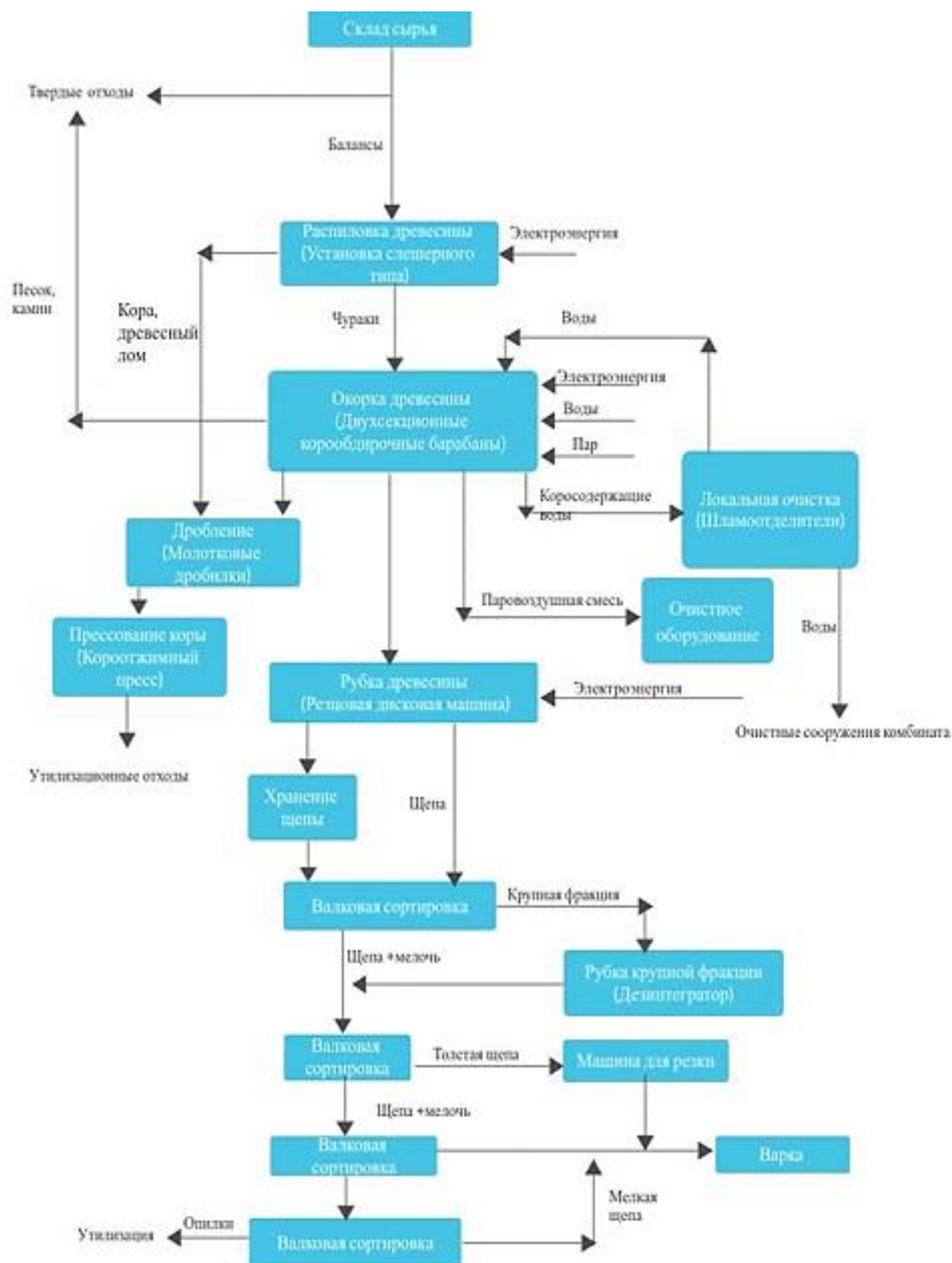


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема сульфитного производства целлюлозы

Кроме понимания технологических процессов варки (производства) сульфитной целлюлозы всегда встают следующие инженерные вопросы, ответы на которые может более детально настроить технологические параметры:

- 1) расчет выработки варочного цеха в тоннах воздушно-сухой целлюлозы в сутки;

- 2) определение удельного расхода технологической щепы на 1 тонну воздушно-сухой целлюлозы;
- 3) определение потребности предприятия в технологической щепе и балансовой древесине, для её получения;
- 4) определение объема складов хранения технологической щепы и баланса;
- 5) расчет процента и количества, образовавшихся кородревесных отходов на каждой технологической операции;
- 6) определение теплотворной способности полученных кородревесных отходов;
- 7) расчет характеристики (производительность, мощность двигателя, ширина ленты) основного конвейерного оборудования для транспортировки щепы;
- 8) определение количества стоков в древесно-подготовительном цехе и количество выбросов от сжигания кородревесных отходов.

Сульфитная варка целлюлозы является важным промышленным процессом получения целлюлозной массы, которая необходима для производства бумаги, биocomпозитов и производных целлюлозы. Перед целлюлозно-бумажной промышленностью стоит цель повысить качество получаемой целлюлозы и для этого необходимо более детально изучать и понимать различные варианты технологий варочных процессов, которые способны оптимизировать сульфитные и сульфатные потоки производства целлюлозы.

Литература

1. Александров А.В., Гаузе А.А., Гончаров В.Н. Оборудование ЦБП. Часть I. Основное оборудование для производства целлюлозы/ СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 90 с.
2. Иванов Ю. С., Никандров А. Б. Технология целлюлозы. Варочные растворы, варка и отбелка целлюлозы. СПбГТУРП. - СПб., 2014. - 41 с.
3. Технология и оборудование производств. Химическая промышленность / сост.: Н.Г. Занько, Е.Г. Раковская. - СПб.: СПбГЛТУ, 2017.-32.
4. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Соколова Е.Г., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Инновационные методы исследований клеевых соединений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 243. С. 253-268.

On the issue of developing a variant of technology for the production of cellulose from spruce wood

A.G. Serebrennikov^a, D.S. Rusakov^b, G.S. Varankina^c, K.O. Grinko^d

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^a mr.san.reper444@gmail.com, ^b dima-ru25@mail.ru, ^c varagalina@yandex.ru

Bratsk State University, Makarenko st. 40, Bratsk, Russia

^dpuzanova-olga@rambler.ru

Keywords: cellulose production, cooking processes, sulphite cooking, cellulose production technology

The article is devoted to the development of a variant of the technology of production of pulp from spruce wood by the sulfite method. A brief technological scheme of pulp production is given; its most important stages are marked. It has been observed that the fundamental stage of cellulose manufacturing is its boiling, during which delignification and release of cellulose and hemicellulose take place, with two main types of boiling being distinguished: sulfite and sulfate. The principle technological production scheme is also shown, based on which the sulfite pulp production technology is presented. An attempt was made to characterize the technology of cooking processes with the application of spruce wood as raw material. It has been noted that sulfite cooking of cellulose is an important industrial process for obtaining cellulose pulp, which is essential for the production of paper, biocomposites, and cellulose derivatives

УДК 004.032

Интеграция виртуальных сетевых лабораторий в учебный процесс

А.Д. Синов^а, М.А. Раков^б, Д.С. Русаков^с, Г.С. Варанкина^д, М.В. Степанищева^е

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^аtdp@spbftu.ru, ^бalena.rakova2017@yandex.ru, ^сdima-ru25@mail.ru, ^дvaragalina@yandex.ru

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^еmarina01031977@inbox.ru

Ключевые слова: виртуальные сетевые лаборатории, сетевое оборудование, дистанционное обучение, образовательные технологии, образовательные платформы, интеграция технологий

Данная статья рассматривает роль и значимость виртуальных сетевых лабораторий (далее – ВСЛ) в образовательном процессе. Отмечено, что лаборатории позволяют обучающимся работать с сетевым оборудованием без финансовых затрат на его приобретение и обслуживание. Рассмотрены преимущества интеграции ВСЛ в учебный процесс, предоставляя обзор технических и педагогических аспектов и анализируя их применение на практике. Также рассматриваются вызовы и перспективы данного подхода. Эта статья ориентирована на преподавателей и специалистов в области сетевых технологий, предлагая ценные рекомендации по использованию виртуальных сетевых лабораторий в учебных заведениях. Сделан вывод, что виртуальные сетевые лаборатории играют важную роль в образовании, способствуя развитию компетенций студентов в области сетевых технологий и готовя их к успешной карьере в сфере информационных технологий.

Современное образование в области сетевых технологий требует инновационных подходов к практическому обучению. ВСЛ становятся неотъемлемым компонентом учебного процесса, предоставляя возможность получить практический опыт работы с сетевым оборудованием в контролируемой среде. Интеграция таких лабораторий в учебный процесс является ключевым шагом в современной образовательной процессе, позволяя эффективно усваивать теоретические знания и развивать навыки работы с сетевым оборудованием [1].

Использование ВСЛ предоставляет ряд преимуществ в обучении. Лаборатории позволяют обучающимся работать с сетевым оборудованием без финансовых затрат на его приобретение и обслуживание. Это особенно важно в условиях ограниченного бюджета учебных заведений или когда доступ к реальному оборудованию ограничен. ВСЛ обеспечивают контролируемую и безопасную среду для проведения практических занятий. Есть возможность экспериментировать с различными сетевыми конфигурациями и настройками, не рискуя повреждением реального оборудования. Это позволяет более эффективно осваивать новые технологии и концепции [2].

Практический опыт применения виртуальных сетевых лабораторий в учебном процессе представляет собой важную составляющую успешного обучения сетевым технологиям. Примеры успешной интеграции таких лабораторий в учебный процесс подтверждают их эффективность и практическую ценность. Одним из примеров успешной интеграции ВСЛ является использование их в рамках курсов по сетевым технологиям в университетах. ВСЛ предоставляют студентам возможность работы на основе реальных сетевых сценариев и задач. Благодаря этому появляется возможность углубить свое понимание теоретических концепций и приобрести практические навыки работы с сетевым оборудованием. Еще одним примером успешной интеграции ВСЛ является их использование в онлайн-курсах и дистанционном обучении. Виртуальные лаборатории позволяют обучаться удаленно, не зависимо от своего местоположения, и получать доступ к практическим занятиям, которые ранее были доступны только в физических лабораториях. Это позволяет обеспечить более широкий доступ к образованию и повысить его доступность для

студентов со всего мира [3].

Интеграция виртуальных сетевых лабораторий в учебный процесс сталкивается с рядом вызовов и перспектив, которые важно учитывать при их разработке и использовании. Одним из главных вызовов при интеграции ВСЛ является обеспечение качества и стабильности работы. Поскольку виртуальные лаборатории воспроизводят среду реальных сетей, необходимо обеспечить их правильную настройку и функционирование, чтобы практические занятия проводились без сбоев и проблем [4, 5].

Помимо этого, вызовом является обеспечение доступности и удобства использования ВСЛ. Это включает в себя как студентов, так и преподавателей, которые могут иметь различный уровень подготовки и опыта работы с технологиями. Важно разрабатывать интерфейсы и инструкции, которые будут понятны и доступны для всех пользователей. Среди перспектив развития и улучшения ВСЛ можно выделить интеграцию с современными технологиями и платформами. Например, использование искусственного интеллекта для автоматизации процессов настройки и анализа сетей, а также интеграция в облачные сервисы для увеличения масштабируемости и доступности лабораторий. Другой перспективой является расширение функциональности ВСЛ для поддержки различных сценариев обучения и исследовательских проектов. Это может включать в себя разработку специализированных сценариев, например, для обучения сетевой безопасности или настройки высокодоступных сетевых конфигураций.

Успешные примеры интеграции ВСЛ в образовательный процесс подтверждают их важность и эффективность и представляют огромный потенциал для развития образовательной среды и обеспечения качественной подготовки специалистов в области сетевых технологий. С постоянным развитием и улучшением технологий, виртуальные сетевые лаборатории становятся все более эффективным и востребованным инструментом в образовании.

ВСЛ становятся неотъемлемой частью образования, предоставляя доступ к практическому опыту работы с сетевыми технологиями. Их интеграция в учебный процесс обеспечивает эффективное сочетание теоретических знаний с практическими навыками, способствуя более глубокому усвоению учебного материала. Преимущества использования ВСЛ, такие как доступность, безопасность и удобство использования, очевидны, но при этом возникают вызовы, такие как обеспечение стабильной работы и доступности для всех пользователей. Несмотря на вызовы, перспективы развития виртуальных сетевых лабораторий обнадеживают, позволяя значительно расширить и улучшить их функциональность, делая образование более доступным и эффективным для студентов по всему миру. В целом, виртуальные сетевые лаборатории играют важную роль в образовании, способствуя развитию компетенций студентов в области сетевых технологий и готовя их к успешной карьере в сфере информационных технологий.

Литература

1. Альбекова З.М. Формирование профессиональных компетенций у студентов направления подготовки «Информационные системы и технологии» на основе инновационной технологии обучения в сетевой академии Cisco // Известия Самарского научного центра РАН. 2014. №4(3). С. 485-489.
2. Болодурина И.П., Полежаев П.Н., Ушаков Ю.А., Шухман А.Е., Легашев Л.В. Облачные виртуальные сетевые лаборатории на основе IAAS // Интеллект. Инновации. Инвестиции. 2016. №9. С. 108-113.
3. Каримов Б.М. «Цифровой вуз» - университет будущего. Реформирование и развитие естественных и технических наук: сборник материалов XVI-ой международной очно-заочной научно-практической конференции, Москва, 25 января 2023 года. – Москва: Научно-издательский центр "Империя", 2023. – С. 116-120.
4. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023686447 Российская Федерация. Система учета и анализа. № 2023686474, заявл. 05.12.2023, опубл. 06.12.2023 / И.К. Говядин, Б.М. Каримов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова».
5. Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Соколова Е.Г., Варанкина Г.С., Федяев А.А. Инновационные методы исследований клеевых соединений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2023. № 243. С. 253-268.

Integration of virtual network laboratories into the educational process

A.D. Sinov^a, M.A. Rakov^b, D.S. Rusakov^c, G.S. Varankina^d, M.V. Stepanishcheva^e

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^a tdp@spbftu.ru, ^b alena.rakova2017@yandex.ru, ^c dima-ru25@mail.ru, ^d varagalina@yandex.ru

Bratsk State University, Makarenko st. 40, Bratsk, Russia

^e marina01031977@inbox.ru

Key words: virtual network laboratories, network equipment, distance learning, educational technologies, educational platforms, technology integration

This article examines the role and importance of virtual network laboratories (hereinafter referred to as VNL) in the educational process. It has been noted that the laboratories allow trainees to work with network equipment without the financial cost of its acquisition and maintenance. The advantages of integrating VNL into the educational process are considered, providing an overview of technical and pedagogical aspects and analyzing their application in practice. The challenges and prospects of this approach are also considered. This article is aimed at teachers and specialists in the field of network technologies, offering valuable recommendations on the use of virtual network laboratories in educational institutions. It is concluded that virtual network labs play an important role in education by promoting the development of students' network technology competencies and preparing them for a successful career in information technology.

УДК 674-419.3

Анализ брака фанеры специального назначения

Н.Д. Сюткин, Е.Г. Соколова^a

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

^a nikitinaek@rambler.ru

Ключевые слова: фанера специального назначения, брак

В статье рассматриваются вопросы увеличения возможности применения огнезащитной фанеры в разных отраслях. Применяемый огнезащитный состав позволяет решить данные вопросы. Затронуты вопросы производственных дефектов огнезащитной фанеры. Отмечено, что для минимизации производственных дефектов при склеивании огнезащитной фанеры, необходимо правильно подобрать огнезащитный состав, клеевую композицию и возможные лакокрасочные материалы, проверить на совместимость данные вещества, убедиться в стабильности физико-механических показателей получаемой продукции и высоких огнезащитных свойствах. Замечено, что благодаря сравнению разных образцов фанеры, можно заключить, что применяемый огнезащитный состав может снизить вес готовой продукции в сравнении с образцами на рынке и при этом сохранить огнезащитные свойства на высоком уровне.

Фанера общего назначения лиственных пород изготавливается по ГОСТ 3916.1. Этот документ регламентирует основные пороки и дефекты обработки в зависимости от сорта наружных листов шпона. Под анализ попадают общие пороки, которые захватывают большую часть листа и местные, которые локализуются на небольших участках. Оценке подвергаются такие пороки, как:

разные виды сучков и трещин, прорости, изменения окраса. Производственные дефекты можно разделить на явные и скрытые. Явные дефекты видны невооруженным взглядом – это, например, просачивание клея, царапины, вмятины, воров волокон, наличие включений. К скрытым дефектам можно отнести расслоение внутри пакета.

Одним из видов фанеры специального назначения является огнезащищенная фанера. Огнезащищенная фанера обычно изготавливается по техническим условиям, разработанным на предприятии. Однако она имеет те же пороки, как и фанера общего назначения. Производственные дефекты могут быть схожи с фанерой общего назначения, но в связи с дополнительной обработкой шпона возникают условия, которые могут повлечь к образованию новых дефектов, требующих анализа производственного процесса на каждом этапе.

Для увеличения возможности применения огнезащищенной фанеры в разных отраслях, необходимо решить некоторые задачи: снизить вес материала, повысить огнезащитные свойства и обеспечить стабильность физико-механических показателей на уровне стандартов, характерных фанере повышенной водостойкости [3].

Первая и вторая задачи решаются путем контроля вводимого огнезащитного состава в шпон. С этой технологической операцией может быть связан такой вид дефекта, как неравномерное распределение антипирена по всему объему листа шпона. При этом необходимо уделить внимание выбору способа нанесения или пропитки огнезащитным составом.

Третья задача связана, прежде всего, с составом огнезащитного материала. Огнезащитные пропитки создаются на основе различных химических веществ, обеспечивающих их эффективность [1,2,4,5]. В их состав могут входить неорганические соединения, такие как фосфат аммония, сульфат аммония, фторид натрия, соли борной и кремниевой кислот, а также карбамид (мочевина) и карбонаты аммония. Кроме того, используются органические соединения, содержащие фосфор. Для улучшения качества нанесения и проникновения в огнезащитный состав часто добавляют поверхностно-активные вещества, которые повышают смачиваемость поверхности. Наконец, для контроля процесса обработки и визуального подтверждения нанесения используются красители. Таким образом, формула огнезащитной пропитки представляет собой сложную смесь различных неорганических и органических компонентов, подобранных для достижения оптимального противопожарного эффекта. Дефекты, связанные со снижением прочности фанеры или расслоением, связаны чаще всего с тем, что многие огнезащитные составы содержат соли, которые выделяются на поверхности шпона после сушки, и препятствуют процессу проникновения клея в структуру шпона, нарушая образование адгезионных связей при горячем склеивании.

Кроме перечисленных дефектов, для огнезащищенной фанеры характерно ухудшение декоративных качеств, изменение цвета шпона под воздействием химических процессов между огнезащитным составом, клеевой композицией и веществами, которые содержит древесина.

Применяемый для исследований огнезащитный состав ФА-3, вводился в шпон в разном количестве, в зависимости от времени пропитки. Далее проводилось сравнение готовой продукции с образцами фанеры, представленными на рынке по плотности и потери массы после горения в огневой трубе в течение 8 мин. Результаты приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнение образцов огнезащищенной фанеры

Вид фанеры	Плотность материала, кг/м ³	Потеря массы образца, %
1	2	3
Образец 1 огнезащищенной фанеры, представленной на рынке	832	4,93
Образец 2 огнезащищенной фанеры, представленной на рынке (антипирен на основе амидофосфатов)	780	7,15
Огнезащищенная фанера, шпон пропитан раствором ФА-3 концентрацией 45%	838	3,19

Окончание таблицы 1

1	2	3

Огнезащищенная фанера, шпон пропитан раствором ФА-3 концентрацией 31,5%	782	3,76
Огнезащищенная фанера, шпон пропитан раствором ФА-3 концентрацией 22,5%	727	4,63

Благодаря сравнению разных образцов фанеры, можно заключить, что применяемый огнезащитный состав может снизить вес готовой продукции в сравнении с образцами на рынке и при этом сохранить огнезащитные свойства на высоком уровне. Образцы фанеры прошли испытание на скалывание, и все соответствуют показателям фанеры повышенной водостойкости.

Для минимизации производственных дефектов при склеивании огнезащищенной фанеры, необходимо правильно подобрать огнезащитный состав, клеевую композицию и возможные лакокрасочные материалы, проверить на совместимость данные вещества, убедиться в стабильности физико-механических показателей получаемой продукции и высоких огнезащитных свойствах.

Литература

1. Барботько С.Л. Оценка эффективности антипиренов, перспективных для создания новых полимерных композиционных материалов, предназначенных для авиационной техники / С.Л. Барботько, М.М. Боченков, О.С. Вольный, О.П. Коробейничев, А.Г.Шмаков // Труды ВИАМ: Химические технологии - 2021. №9 (103). С 20-28.
2. Бирюкова А. И. Проблемы и перспективы экспорта листовых древесных материалов / А.И. Бирюкова, Д.В. Дзизинская // Вестник Алтайской академии экономики и права: Экономические науки: электрон. научн. журн.2023. № 6(1). С. 11-15.
3. Левинский, Ю. Б. Повышение качества строительной огнезащитной фанеры на основе осинового и березового шпона = Increase constructive protection of fire plywood quality on a basis aspen and birch veneer / Ю. Б. Левинский, В. В. Савина // Деревообработка: технологии, оборудование, менеджмент XXI века : труды международного евразийского симпозиума / [под ред. И. Т. Глебова] ; Федеральное агентство по образованию Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет, Правительство Свердловской области. – Екатеринбург, 2006. – С. 69–72.
4. Сюткин Н.Д., Соколова Е.Г. Огнезащитные составы для древесины // В сборнике: Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Брянск. 2024. С. 187–192.
5. Сюткин Н.Д., Соколова Е.Г. Использование огнезащитных составов в производстве многослойных материалов из древесины // В сборнике: Среда, окружающая человека: природная, техногенная, социальная. Материалы XIII Международной научно-практической конференции. Брянск. 2024. С. 185–186

Analysis of defective plywood for special purposes

N.D. Syutkin, E.G. Sokolova^a

St. Petersburg State Forestry Engineering University named after S.M. Kirov, St. Petersburg, Russia

^anikitinaek@rambler.ru

Key words: special purpose plywood, defects

The article discusses the issues of increasing the possibility of application of fireproof plywood in different industries. The applied fire-retardant composition allows to solve these issues. Affected issues of manufacturing defects of fireproof plywood. Affected issues of manufacturing defects of fireproof plywood. It has been noted that to minimize manufacturing defects when bonding fire-retardant plywood, it is necessary to properly select the fire-retardant composition, adhesive composition, and possible varnishing materials, to check for compatibility of the given substance, to make sure of the stability of the physical and mechanical parameters of the resulting products and high fire-retardant properties. It is observed that through the comparison of different plywood samples; it can be concluded that the applied fire retardant

can reduce the weight of the finished product compared to the samples in the market and at the same time maintain the fire-retardant properties at a high level.

УДК 674-419.32

Интенсификация процесса прессования при производстве древесного слоистого пластика

А.Р. Юрков^а, Е.Р. Гаас^б, А.Н. Чубинский^с, Д.С. Русаков^д, Г.С. Варанкина^е

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^аandreyka1502@inbox.ru,

^бcat1105@yandex.ru,

^сa.n.chubinsky@gmail.com,

^дdima-ru25@mail.ru,

^еvaragalina@yandex.ru

Ключевые слова: бакелитовый лак, пиролизная жидкость, модификация, интенсификация процесса прессования древесного слоистого пластика

Статья посвящена исследованию процессов формирования клеевых соединений при производстве древесного слоистого пластика на основе модифицированного связующего. Затронуты вопросы процесса прессования древесного слоистого пластика, который является крайне долгим и сложным и причиной этого служит большое количество условий, которые необходимо соблюдать во время изготовления данного вида продукции. Рассмотрена интенсификация процессов прессования при формировании древесного слоистого пластика и диаграммы прессования производства ДСП показаны на рисунках 1-3. Отмечено, что проведенные ранее в СПбГЛТУ исследования и полученные результаты, дают основания сократить время основного этапа прессования, с учетом сохранения обязательной пьезотермической обработки.

Древесный слоистый пластик (ДСП) – материал, представляющий собой древесно-полимерный композит, изготавливаемый из листов лущеного шпона (берёзы и других пород, толщиной 0,35-0,65 мм, влажностью 6-10 %), склеенных синтетическими смолами резольного типа под давлением и температурой [1]. Антифрикционные свойства, стойкость к воздействию агрессивных сред, абразивов; стабильность при сверхнизких температурах (–270 °С), механическая прочность, водостойкость, диэлектрические свойства позволяют применять ДСП в различных областях техники, таких как: узлы трения, зубчатые колеса, закрытые и открытые металло-полимерные зубчатые передачи, вкладыши подшипников скольжения и др. [1]. Достаточно широкий спектр применения ДСП определяет важность и актуальность исследования.

Процесс прессования древесного слоистого пластика является крайне долгим и сложным, причиной этого служит большое количество условий, которые необходимо соблюдать во время изготовления данного вида продукции [2, 3].

Диаграмма прессования производства ДСП выглядит следующим образом, рис. 1.

Процесс прессования достаточно трудоемкий и длительный по времени (рис. 1), этому существует ряд работ [4] нацеленных на интенсификацию (сокращение) процесса прессования ДСП. Одним из путей сокращения времени выдержки пластика в горячем прессе может быть модификация связующего [5, 6].

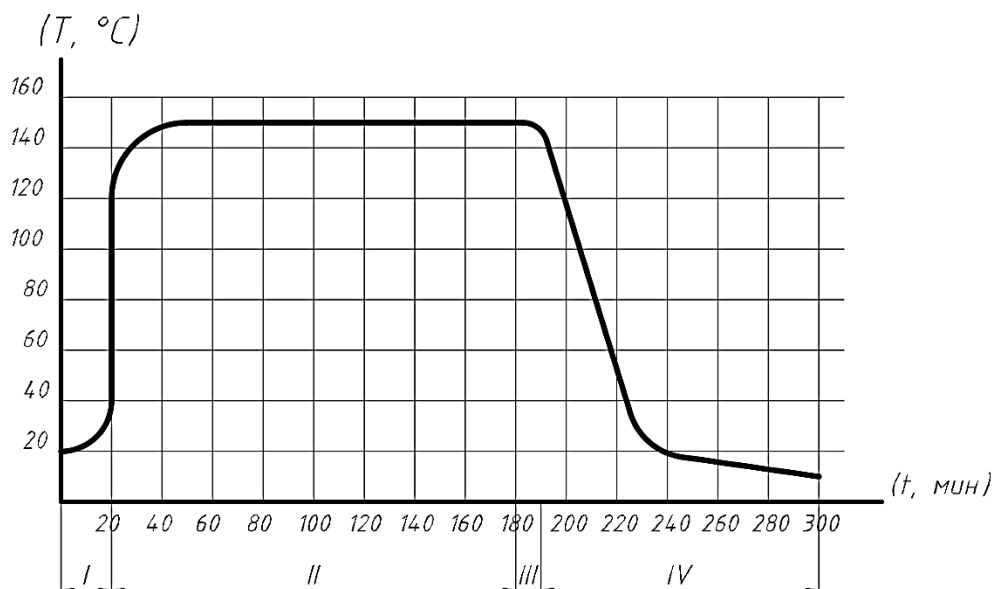


Рис. 1. Диаграмма прессования ДСП

На первом этапе исследования, для решения вопроса по интенсификации процесса прессования ДСП (без учета модификации связующего) взяли за основу интенсифицированный режим прессования [1, 4], где сокращение времени прессования происходит за счет плавного процесса охлаждения, что, в конечном счете, привело к уменьшению времени основного этапа прессования, рис. 2.

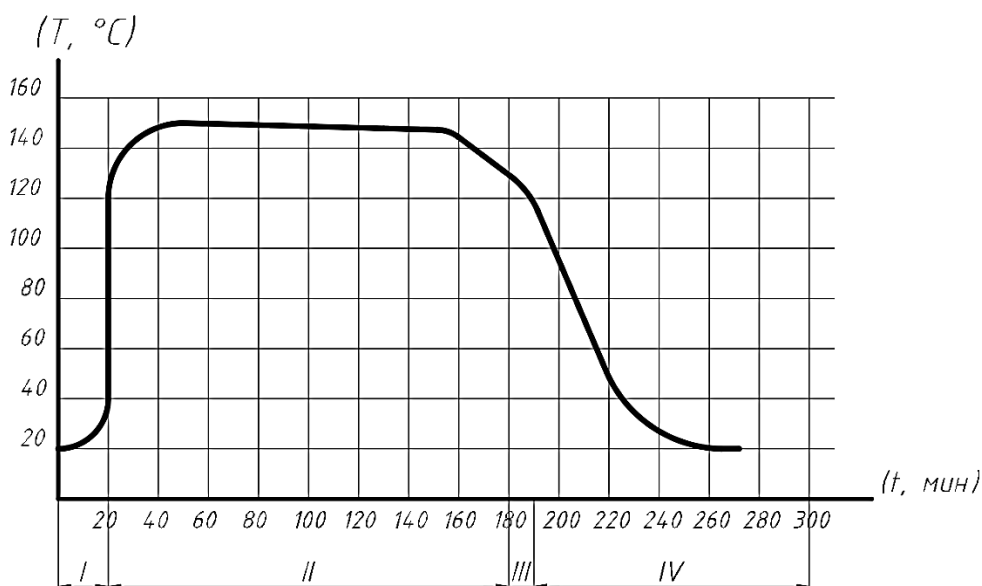


Рис. 2. Интенсифицированный режим прессования ДСП (без учета модификации связующего)

Проведенные ранее в СПбГЛТУ исследования и полученные результаты, дают основания сократить время основного этапа прессования, с учетом сохранения обязательной пьезотермической обработки.

Второй этап исследования: сократить время прессования стало возможным с учетом полученных физико-химических показателей модифицированного связующего, так, время желатинизации при использовании 10% модифицирующей добавки – фенолзамещающей фракции (ФЗФ, пиролизная жидкость) в бакелитовый лак марки ЛБС-1 (представляет собой раствор фенолоформальдегидной смолы резольного типа, растворённой в этиловом спирте).

Результаты исследования легли в основу интенсифицированного режима прессования, рис.

3.

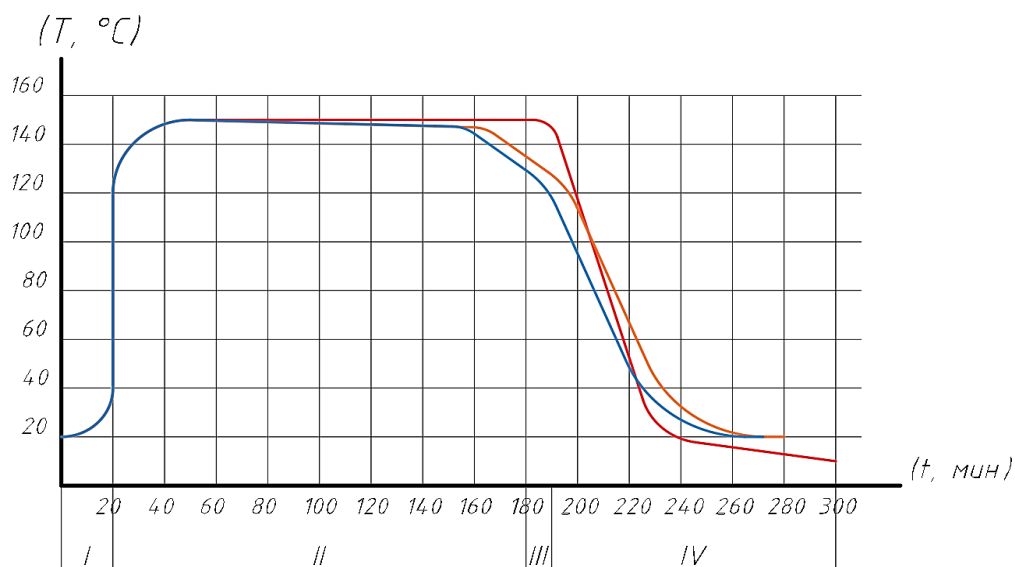


Рис. 3. Интенсифицированный режим прессования ДСП (с учетом модификации связующего)

Режим, представленный на рис. 3, иллюстрирует сокращенный этап пьезотермической обработки (синяя кривая на графике). Исследуемый режим прессования сокращен на 10% (по времени) в сравнении с режимом, предложенным Н.В. Качалиным. При механизме взаимодействия модифицированного древесной пиролизной жидкостью – ФЗФ фенолоформальдегидного связующего (бакелитовый лак марки ЛБС-1) происходит последовательный рост молекулярной массы веществ и соответственно глубины проникновения, клей взаимодействует с молекулами древесины с образованием межмолекулярных связей, в том числе водородных, качественное клеевое соединение происходит при взаимодействии между собой полярных материалов, причем важно, чтобы полярность их была с наименьшей разницей.

Литература

1. Варанкина Г.С., Чубинский А.Н. Формирование низкотоксичных клееных древесных материалов // Монография. – СПб.: Химиздат, 2014. – 148 с.
2. Забелкин С.А., Файзрахманова Г.М., Герке Л.Н., Грачев А.Н., Башкиров В.Н. Синтез фенолформальдегидных смол с использованием жидких продуктов быстрого пиролиза древесины // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 2012. – № 7. – С. 131-135.
3. Забелкин С.А., Тунцев Д.В., Грачев А.Н., Башкиров В.Н. Энергетическое использование жидких продуктов быстрого пиролиза // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 2010. – № 4. – С. 79-84.
4. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.
5. Соколова Е.Г. Влияние модификатора в составе клеевых композиций на свойства готовой продукции / Материалы XXVIII международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные науки сегодня 18-19 апреля 2022 г. Bengaluru, Karnataka, India С. 159-164.
6. Соколова Е.Г. Исследование процессов склеивания шпона модифицированной фенолоформальдегидной смолой // Леса России: Политика, Промышленность, Наука, Образование. Материалы Всероссийской V научно-технической конференции-вебинара. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова. Санкт-Петербург, 2020. С. 241-244.

Intensification of the pressing process in the production of wood laminates

A.R. Yurkov^a, E.R. Gaas^b, A.N. Chubinsky^c, D.S. Rusakov^d, G.S. Varankina^e

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^aandreyka1502@inbox.ru,

^bcat1105@yandex.ru,

^ca.n.chubinsky@gmail.com,

^ddima-ru25@mail.ru,

^evaragalina@yandex.ru

Keywords: bakelite varnish, pyrolysis liquid, modification, intensification of the wood laminate pressing process

The article is devoted to the study of the processes of formation of adhesive joints in the production of wood laminate based on a modified binder. The issues of the pressing process of wooden layered plastic, which is extremely long and complicated and the reason for this serves a large number of conditions that must be observed during the manufacture of this type of product. The intensification of pressing processes during the formation of wood layered plastic is considered and the pressing diagrams of chipboard production are shown in Figures 1-3. It is noted that the studies carried out earlier in SPbGLTU and the results obtained, give reasons to reduce the time of the main pressing step, taking into account the preservation of the mandatory piezothermal treatment.

УДК 674-419.32

Исследование процесса формирования древесного слоистого пластика на этапе нанесения связующего

А.Р. Юрков^a, Е.Р. Гаас^b, Д.С. Русаков^c, Г.С. Варанкина^d

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, Россия

^a andreyka1502@inbox.ru, ^b cat1105@yandex.ru, ^c dima-ru25@mail.ru, ^d varagalina@yandex.ru

Ключевые слова: бакелитовый лак, пиролизная жидкость, модификация, время желатинизации связующего, физико-химические характеристики связующего

Статья посвящена исследованию процессов формирования клеевых соединений при производстве древесного слоистого пластика на основе модифицированного связующего. Отмечена интенсификация процессов формирования древесного слоистого пластика на основе результатов исследования физико-химических свойств связующего. Затронуты цели исследования, которыми являлось установление влияния модифицирующей добавки – фенолзамещающей фракции (ФЗФ) в связующее (бакелитовый лак марки ЛБС-1), с последующим (возможным) изменением процессов и характеристик производства готовой продукции. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что при добавлении в связующее добавки в виде ФЗФ снижается время желатинизации.

Древесный слоистый пластик (ДСП) представляет собой древесно-полимерный композит, изготавливаемый из листов лущеного шпона, склеенных синтетическими смолами резольного типа под давлением и температурой [1]. Понимание принципов формирования клеевых соединений (ДСП) и дальнейшее применение древесного пластика определяет важность и актуальность исследования.

Целью дальнейших исследований являлось установление влияния модифицирующей добавки – фенолзамещающей фракции (ФЗФ) в связующее (бакелитовый лак марки ЛБС-1), с последующим (возможным) изменением процессов и характеристик производства готовой продукции.

В качестве модификатора была выбрана пиролизная жидкость (ФЗФ), которая хорошо себя показала в качестве модификатора при производстве фанеры [2, 3]. Главными ее преимуществами является повышение прочности готовой продукции, снижение токсичности смолы и за счет того, что жидкость является отходом, цена на конечную продукцию снизилась [4,5].

Исследование по определению времени желатинизации проводят на специальной металлической пластине, которая нагревается с помощью плиты. При достижении необходимой температуры, на пластину наносится испытуемый образец (модифицированное связующее), далее с

помощью стеклянного стержня материал вытягивают и определяют время желатинизации. Методическая сетка проведения эксперимента (табл. 1) и результаты исследования (табл. 2, рис. 1) представлены далее в работе.

Таблица 1

Методическая сетка однофакторного эксперимента

Задачи исследований	Переменные факторы		Выходной параметр	Кол-во опытов	Общее кол-во наблюдений
	Наименование	Значение			
Установить влияние количества вводимого модификатора на время желатинизации	Кол-во модификатора, %	0 2,5 5,0 7,5 10,0 12,5	Время желатинизации	6	54

Таблица 2

Исходные данные и результаты исследования

Номер опыта	Кол-во модификатора, %	Время желатинизации, с
1	0	64
2	2,5	63
3	5,0	60
4	7,5	59
5	10,0	56
6	12,5	57

В результате проведения и обработки экспериментальных данных получено модельное предсказанное значения выходного параметра и доверительный интервал прогноза (1, 2):

$$\hat{y} = 38,7 \pm 2,45 \quad (1)$$

$$36,25 \leq \hat{y} \leq 41,15 \quad (2)$$

Выполненный прогноз времени желатинизации является надежным и лежит в пределах от 36,25 до 41,15 с. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что при добавлении в связующее добавки в виде ФЗФ снижается время желатинизации, рис. 1.

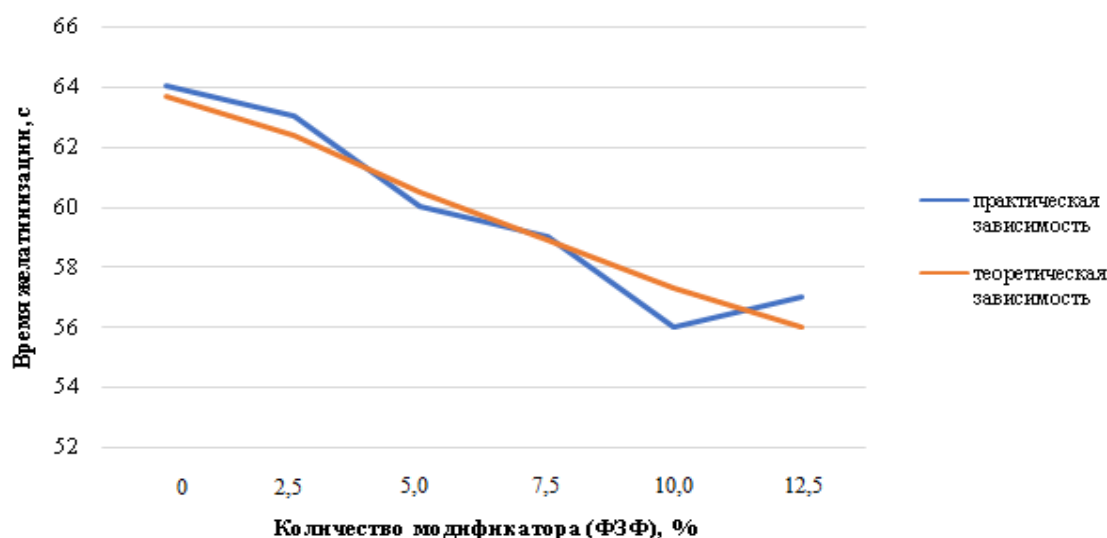


Рис. 1. Зависимость времени желатинизации от количества ФЗФ

За счет химического взаимодействия свободного формальдегида фенолоформальдегидной смолы со смоляными кислотами пиролизной жидкости и в результате реакции присоединения с разрывом кратных связей, образуется многоядерный щелочной полимер.

Смоляные и жирные кислоты встраиваются в молекулу полимера фенолоформальдегидной

смолы, образуя пространственно–разветвленную структуру, что ведет к образованию полимера с новым комплексом свойств.

При механизме взаимодействия, модифицированного древесной пиролизной жидкостью – ФЗФ фенолоформальдегидного связующего (бакелитовый лак марки ЛБС-1) происходит последовательный рост молекулярной массы веществ и соответственно глубины проникновения.

Литература

1. Варанкина Г.С., Чубинский А.Н. Формирование низкотоксичных клееных древесных материалов // Монография. – СПб.: Химиздат, 2014. – 148 с.
2. Забелкин С.А., Файзрахманова Г.М., Герке Л.Н., Грачев А.Н., Башкиров В.Н. Синтез фенолформальдегидных смол с использованием жидких продуктов быстрого пиролиза древесины // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 2012. – № 7. – С. 131-135.
3. Забелкин С.А., Тунцев Д.В., Грачев А.Н., Башкиров В.Н. Энергетическое использование жидких продуктов быстрого пиролиза // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. – М.: МГУЛ, 2010. – № 4. – С. 79-84.
4. Русаков Д.С., Чубинский А.Н., Варанкина Г.С. Совершенствование технологии склеивания древесных материалов модифицированными клеями. СПб.: СПбГЛТУ, 2019 г. – 127 с.
5. Соколова Е.Г. Влияние модификатора в составе клеевых композиций на свойства готовой продукции / Материалы XXVIII международной научно-практической конференции Фундаментальные и прикладные науки сегодня 18-19 апреля 2022 г. Bengaluru, Karnataka, India С. 159-164.

Study of the process of wood laminate formation at the stage of binder application

A.R. Yurkov^a, E.R. Gaas^b, D.S. Rusakov^c, G.S. Varankina^d

St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirova, Institutsky lane, 5, St. Petersburg, Russia

^a andreyka1502@inbox.ru, ^b cat1105@yandex.ru, ^c dima-ru25@mail.ru, ^d varagalina@yandex.ru

Keywords: bakelite varnish, pyrolysis liquid, modification, binder gelation time, binder physicochemical characteristics

The article is devoted to the investigation of the formation processes of adhesive joints during the production of wood layered plastic based on modified binder. The intensification of the formation processes of wood layered plastic is noted based on the results of the study of the physicochemical properties of the binder. The objectives of the study affected were to establish the influence of the modifying additive – phenol substitution fraction (PSF) in the binder (Bakelite lacquer grade LBS-1), with the subsequent (possible) change in the processes and production characteristics of the finished product. Based on the obtained results, it can be concluded that the addition of binding additives in the form of FZF reduces the gelatinization time.

Педагогика и психология в образовании

УДК 37.04-053

Совместная проектная деятельность как форма организации взаимодействия дошкольного образовательного учреждения и родителей

О. Ю. Авласевич^а, Т.И Блинова^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аavlassevich8181@mail.ru, ^бblinovatatjana53@yandex.ru

Ключевые слова: проектная деятельность, проектный метод, взаимодействие (сотрудничество), проектная деятельность

В данной статье рассматривается проблема взаимодействия дошкольной образовательной организации с семьей. Показано, что происходящие в государстве, обществе и образовании перемены предъявляют новые требования к характеру и качеству отношений образовательных учреждений и семьи, поэтому эта проблема недостаточно изучена. На основе анализа полученных результатов исследования было выявлено, что акцентировано внимание на проектной деятельности как одной из форм сотрудничества с родителями дошкольников. Определены организационно-педагогические условия использования проектной деятельности как формы взаимодействия воспитателей с родителями: формирование положительной мотивации у участников проектной деятельности (воспитателей, родителей, детей, обогащение знаниями педагогов и родителей) о требованиях и особенностях организации проектной деятельности с дошкольниками.

В последнее время в дошкольных образовательных организациях (ДОО) становится популярной проектная деятельность, которая позволяет интегрировать разные виды деятельности и знания из различных предметных отраслей, а также дает возможность формировать у дошкольников умение получать новую информацию об окружающей действительности благодаря мини-исследованию. Проектная деятельность может способствовать целостному восприятию, осмыслению связей между предметами и явлениями, легкому запоминанию, что ведет к более глубокому усвоению учебного материала [1].

Однако, как указывают ученые и педагоги-практики, ребенок-дошкольник не может самостоятельно обозначить проблему, найти противоречия, поставить цель и организовать свою работу. В связи с этим, как правильно замечают Ю.В. Баева и Л.Н. Горобец, в воспитательно-образовательном процессе ДОО проектная деятельность носит характер сотрудничества, в котором принимают участие воспитатели, дети, а также их родители [2]. Поэтому мы можем рассматривать проектную деятельность как форму взаимодействия ДОО с семьей.

Ведущими специалистами в области дошкольного образования отмечено, что развитие детей дошкольного возраста не может быть эффективным без взаимодействия семьи и образовательных организаций. Дошкольный возраст является первичным этапом становления ребенка как субъекта познания. Поэтому на семью и дошкольное образовательное учреждение возлагается особая ответственность.

Учитывая то, что в педагогическом взаимодействии ДОО и семьи заложен огромный потенциал, данная проблема рассматривалась отечественными учеными. Существенными являются положения о роли взаимодействия в становлении личности ребенка (К.Н. Вентцель, П.Ф. Каптерев и др.), о взаимосвязи родителей с образовательной организацией в процессе педагогического сопровождения развития личности ребенка (О.С. Газман, Н.Б. Крылова, Н.Н.

Михайлова и др.), о необходимости создания совместными усилиями родителей и педагогов благоприятных условий для ребенка, которые бы содействовали его личностному развитию, формированию у него моральных ориентаций, его самоопределению (И.В. Гребенников, Г.Н. Филонов и др.)

В исследованиях по дошкольной педагогике также подчеркивается значимость взаимодействия педагогов ДОО и родителей в воспитании дошкольника (Р.С. Буре, Л.Н. Виноградова, Л.Р. Голубева, М.В. Крулехт, В.И. Логинова, Т.А. Маркова, Л.Ф. Островская, О.Н. Урбанская и др.). Взаимодействие педагогов и родителей в ДОО – это целостная социально-психологическая система, которая составляет единство перцептивного (восприятие), коммуникативного (общение) и интерактивного (сотрудничество, сотворчество) компонентов, взаимосвязанных между собой, это сотворчество и сообучение, в котором педагог и родители – равноправные субъекты образовательно-воспитательного процесса.

Для успешного сотрудничества педагогов с родителями дошкольников в теории и практике дошкольного образования рекомендуется использовать разнообразные формы взаимодействия – как традиционные (родительские собрания, беседы, консультирование и др.), так и нетрадиционные (семейные вечера, квесты, проекты и др.) [3].

Воспитатель, анализируя результаты изучения особенностей семьи и семейного воспитания, подбирает рациональные формы сотрудничества с родителями. Методическую помощь в этом вопросе может оказать старший воспитатель, определяя цель и задачи, которые необходимо решить совместными усилиями.

При организации проектной деятельности как одной из форм взаимодействия ДОО с семьей старший воспитатель может донести до сведения педагогического коллектива информацию о соблюдении необходимых организационно-педагогических условиях.

В ходе осуществления проекта между родителями и детьми происходит одновременно и взаимодействие, и творческое соревнование. Атмосфера игры и фантазии позволяет сбросить механизмы самоконтроля и показать себя с неожиданной стороны. Лучше узнавая своих родных, дети и родители становятся ближе друг к другу [4].

По мнению А. Густомясовой, дошкольное учреждение является институтом общества, специально созданным для социализации дошкольника. Одновременно доказано, что семья и детский сад, интегрируя свои усилия в процессе социализации ребенка, способны обеспечить полноту и целостность социально-педагогической и культурно-образовательной среды, в которой ребенок живет, развивается и самореализуется. При этом успешность заключается не в дублировании и не в замене функций одного института воспитания другим, а в их гармоничном дополнении друг друга [5].

Эффективным средством интеграции ДОО и семьи является совместная проектная деятельность воспитателей, родителей и детей, которая обеспечивает условия формирования социальной компетентности ребенка [6].

Проектная деятельность может быть организована на высоком уровне, если у субъектов этого процесса сформированы мотивы заинтересованного участия. Равнодушие со стороны педагогов и/или родителей передается и ребенку, который видит их пассивное отношение к выполнению заданий, отсутствие воодушевления в работе. Это ведет не только к формализму и искажению результатов проектной деятельности, но и подавлению пытливости к исследованию – особенности детей, которая заложена у них с рождения [7].

Для повышения интереса у педагогов и родителей к проектной деятельности взрослые должны понимать потенциал данного вида деятельности в развитии ребенка. Работая совместно с ребенком над определенной темой проекта («Откуда хлеб пришел?», «Мои друзья – книги», «Птицы нашего края» и т.п.), педагоги и родители дают ему возможность получить объемный багаж знаний.

Густомясова А. выделяет следующие преимущества совместной проектной деятельности: обеспечение личностно-ориентированного взаимодействия педагога и ребенка. Совместная проектная деятельность дает педагогу посыл не столько учить, сколько помогать ребенку осваивать окружающий мир, находить смысл в совместной деятельности, ставить цель, планировать и

организовывать свои действия с целью ее достижения и таким образом приобретать качества социально-компетентного человека;

формирование компетентности родителей в вопросах воспитания их детей. Совместная проектная деятельность позволяет педагогу выявлять индивидуальные интересы участников проекта и формировать их компетентность. Привлечение родителей к совместной проектной деятельности дает им возможность осознать имеющийся и приобрести новый опыт конструирования собственного родительского поведения, транслирующего детям знания, установки и ценности, образцы компетентного поведения;

установление партнерского взаимодействия с родителями воспитанников. Вовлеченность в проект позволяет всем членам семьи стать непосредственными участниками образовательного процесса, обогатить свой педагогический опыт, открыть неизвестные стороны собственного ребенка, испытать чувство удовлетворения от своих успехов и успехов ребенка. В такой ситуации педагог становится привлекательным партнером по общению.

Педагог проектирует, планирует систему воздействий на ребенка, ее содержательные, дидактические компоненты, прогнозирует результат. Эрудиция, жизненный и профессиональный опыт родителей служат источником информации и реальной помощи педагогу.

Совместная проектная деятельность имеет развивающий потенциал, который заключается в развитии коммуникативной и эмоционально-мотивационной сфер всех участников проекта. Благодаря этому возникает общее настроение энтузиазма всех участников проекта [5].

Таким образом, при умелом методическом руководстве и соблюдении требований к реализации проектов в детском саду, проектная деятельность, может быть, одной из востребованных форм взаимодействия ДОО и семьи, так как позволяет объединить и решить многие проблемы в развитии личности дошкольника.

Литература

1. Арнаутова Е.П. В гостях у директора. Беседы с руководителем дошкольного учреждения о сотрудничестве с семьей. М., 2014 168 с.
2. Баева Ю. В., Л.Н. Горобец. – Армавир АГПА, 2013. – 120 с.
3. Веракса Н.Е., Веракса А.Н. Проектная деятельность дошкольников. Пособие для педагогов дошкольных учреждений. М.: Мозаика – Синтез, 2012. 257 с.
4. Вместе с семьей; пособие по взаимодействию дошкольного образовательного учреждения и родителей / Под ред. Т.Н. Доронова, Е. В. Глушакова и др. М: Просвещение, 2015. 125 с.
5. Густомясова. А. Воспитатели социальной компетентности. // Дошкольное воспитание. – 2016 № 5. 36 с.
6. Дорохина. Н.А. Социальное партнерство дошкольного учреждения и родителей. // Ребенок в детском саду. – 2003-№ 6. 27 с.
7. Жукова Л.А., Фалунина Е.В. Формирование экологической культуры подростков в условиях общеобразовательной школы через проектную деятельность // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных. 03-07 апреля 2023 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 464 с. С. 296-300.
8. Захарова Н.А., Костина Е.В. Проектная деятельность в детском саду: родители и дети. М.: Школьная Пресса, 2014. 96с.
9. Каплева К.А., Максимова В.Н., Фалунина Е.В. Проблема изучения универсальных учебных действий в дошкольном образовании // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 344-347.

Joint project activity as a form of organization of interaction between preschool educational institutions and parents

O. Y. Avlasevich^a, T.I. Blinova^b

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^aavlasevich8181@mail.ru, ^bblinovatatjana53@yandex.ru

Key words: project activity, project method, interaction (cooperation), project activity

This article examines the problem of interaction between a preschool educational organization and a family. It is shown that the changes taking place in the state, society and education place new demands on the nature and quality of relations between educational institutions and the family, so this problem has not been sufficiently studied. Based on the analysis of the research results, it was revealed that the focus is on project activities as one of the forms of cooperation with parents of preschoolers. The organizational and pedagogical conditions for the use of project activities as a form of interaction between educators and parents are defined: the formation of positive motivation among participants in project activities (educators, parents, children, enriching the knowledge of teachers and parents) about the requirements and features of organizing project activities with preschoolers

УДК 159.9.072

Научные исследования в области изучения и развития навыка самопрезентации у обучающихся в вузе

Е.В. Агеева^a, К.А. Морнов^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^ashuribas01@mail.ru, ^bmornov.ka1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: навык самопрезентации; научные исследования; диагностика навыка самопрезентации

В данной статье поднимается проблема изучения и развития навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза. Рассмотрена возможность и значимость изучения когнитивного, эмоционального и деятельностного компонентов структуры навыка самопрезентации. Представлены и проанализированы результаты диагностики навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза. Отмечено, что авторская программа занятий предложена к внедрению в образовательную практику профессионального образования в работе со студентами Братского государственного университета.

Любое межличностное взаимодействие не обходиться без презентации своего «Я». Самопрезентация связана с решением проблем эффективного межличностного взаимодействия, профессионального и личностного становления индивида. Под самопрезентацией понимается умение подать себя при этом контролируя процесс создаваемого впечатления у окружающих.

Современная психология располагает широким спектром теоретических подходов к пониманию самопрезентации. Однако, как показывает анализ психолого-педагогической литературы, большинство авторов направляли свои усилия на поиски ответа на вопрос что такое самопрезентация, почти исключая из рассмотрения вопрос о том, как осуществляется этот процесс, и соответственно, каким образом можно было бы им управлять.

На сегодняшний день проблема развития навыка самопрезентации является важной практически для всех профессий. Современное общество требует от профессионалов не только высокой квалификации и профессиональных знаний, но и умения представить себя.

Важно то, что от навыка самопрезентации зависит её успешность. А успешная самопрезентация играет важную роль при трудоустройстве и поиске своего места на рынке труда. В таких ситуациях необходимо уметь привлекать внимание аудитории, эффективно представлять свои мысли и идеи, а также поддерживать интерес и вовлеченность слушателей. Самопрезентация играет важную роль и в сетевом взаимодействии, которое становится все более значимым в современном мире. Важно отметить и то, что развитие навыка самопрезентации оказывает влияние

на личностный рост. Сформированный навык самопрезентации может помочь будущим специалистам выделиться среди других кандидатов и достичь желаемых целей.

Все эти аспекты помогают лучше воспринимать себя и свои возможности, а также лучше взаимодействовать с окружающими людьми.

Начиная с 2000 года, в отечественной научной литературе появляются исследования Е.Н. Михайловой, О.А. Пикулевой, И.Б. Захаровой, посвященные практической стороне этого вопроса. Тем не менее, анализ различных подходов, известных на данный момент, позволяет увидеть, что имеющиеся программы требуют своей доработки.

Таким образом, возникает необходимость изучения и развития навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза.

Исходя из сказанного нами определена цель исследования, которая состоит в том, чтобы проанализировать и представить научные исследования в области изучения и развития навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза. Объектом исследования выбран навык самопрезентации студентов вуза; предметом - изучение и развитие навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых: И. Гоффман, Е.Ю. Куликов, О.А. Пикулева, М. Снайдер, Е.А. Соколова-Бауш, В.В. Хороших, М. Снайдер, О.А. Пикулевой, Д. Вольпе, А. Лазарус, М. Вейголд, Глейтман, Р. Ковальски, Ч. Кули, М. Лири, Д. Майерс, Дж. Г. Мид, М.Снайдер, А. Фестингер, Б. Шленкер, А. Шутц и др.

По результатам проведенного анализа были сделаны следующие выводы:

1. На основе анализа различных теорий и концепций отечественных и зарубежных авторов можно сделать вывод, что самопрезентация личности - это в различной мере осознаваемый, с учетом специфики социальной ситуации, и постоянно осуществляемый в межличностном взаимодействии процесс предъявления себя в вербальном и невербальном поведении субъекта самопрезентации. Представление себя осуществляется на основе «я – концепции» субъекта самопрезентации.

2. Навык самопрезентации – это процесс контроля и управления создаваемым впечатлением у окружающих, а также предъявления «Я – информации», доведённый до автоматизма. Сформированный навык самопрезентации - необходимый компонент любого социального взаимодействия.

3. Самопрезентация состоит из трёх компонентов:

– когнитивный компонент самопрезентации основан на представлениях субъекта о самом себе, знаниях о том, как воздействовать на других людей и как управлять своим поведением и эмоциями.

– эмоциональный компонент самопрезентации связан с самооценкой личности, с её чувствами. Самооценка отражает степень развития у субъекта чувства самоуважения и позитивного отношения ко всему тому, что входит в сферу его Я.

– поведенческий компонент самопрезентации связан с достижением результата и по своей сути является самим актом самопрезентации.

4. На основании анализа компонентов самопрезентации мы выявили следующие критерии и уровни развития навыка самопрезентации: уверенность в себе, самоконтроль в общении, социальная смелость, инициатива в социальных контактах, управление своими эмоциями, самомотивация, распознавание эмоций других людей, эмоциональная осведомлённость и самооценка.

5. На сегодняшний день не существует методики диагностики, направленной на выявление уровня сформированности навыка самопрезентации студентов вуза, поэтому мы допускаем возможным на основании знаний об уровне развития навыка самопрезентации сделать вывод о сформированности изучаемого феномена.

6. Существует обширный выбор психолого-педагогических диагностических методов и методик, направленных на изучение критериев развития навыка самопрезентации.

На основании изучения теоретических положений по проблеме исследования, нами была выдвинута основная гипотеза, которая предполагала, что навык самопрезентации студентов вуза можно изучать и развивать с позиции дифференцированного подхода в науке и образовательной практике при ориентации на когнитивный, эмоциональный и деятельностный компоненты структуры данного психического феномена.

В работе представлен комплекс методик с позиции дифференцированного подхода, адекватный цели исследования, проверенный в практике психолого-педагогической науки:

- изучение когнитивного компонента в структуре феномена самопрезентации предусмотрено методиками: «Тест уверенности в себе» (В. Г. Ромека) (шкала «уверенность в себе») «Тест эмоционального интеллекта» (Н. Холла) (шкала «управление своими эмоциями»);
- изучение эмоционального компонента в структуре изучаемого феномена предусмотрено методиками: «Тест уверенности в себе» (В. Г. Ромека) (шкала «социальная смелость», «Шкала самооценки» (М. Розенберга, в адаптации А. А. Золоторёвой);
- изучение деятельностного компонента в структуре навыка самопрезентации представлено методиками «Тест уверенности в себе» (В. Г. Ромека) (шкала – «Инициативы в социальных контактах), «Тест эмоционального интеллекта» (Н. Холла) (шкалы – «самотивация», «распознавание эмоций других людей»), «Оценка самоконтроля в общении» (М. Снайдера, в адаптации Е. А. Полежаевой).

Работа проводилась на базе Братского государственного университета. Всего в исследовании приняли участие 30 студентов. Возраст исследуемых 18 - 27 лет.

Результаты констатирующего этапа эксперимента на предмет изучения навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза представлены на рисунке 1.

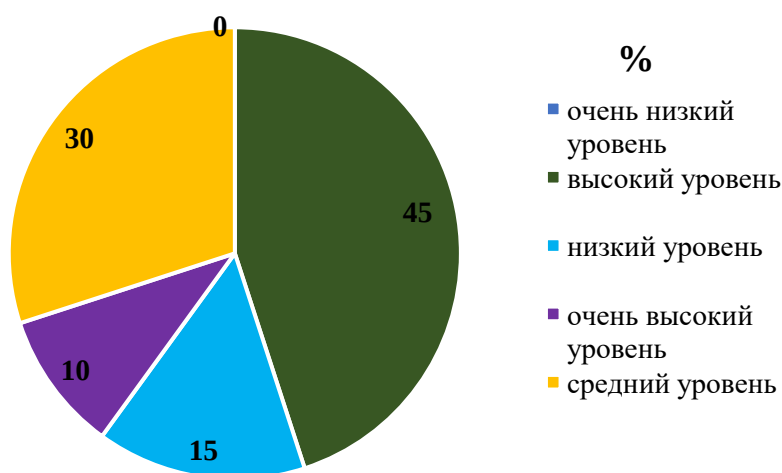


Рис.1. Результаты диагностики уровня сформированности навыка самопрезентации студентов вуза

У большинства испытуемых (45%) выявлен высокий уровень сформированности навыка самопрезентации. Данные испытуемые способны к принятию решений в сложных ситуациях, контроле собственных действий и их результатов, а также знают о своих сильных качествах личности, умениях, навыках и способностях и умеют применять их, когда это необходимо. Умеют эффективно выражать свои идеи и убеждения. Испытуемые обладают некоторыми знаниями в области контроля и управления эмоциями, знают причины, которые вызывают у них те, или иные эмоции, а также могут воздействовать на эмоциональное состояние других людей.

Проведя диагностику компонентов навыка самопрезентации, мы получили результаты, на основе которых мы сделали выводы о сформированности данного феномена у студентов вуза. Мы получили пять уровней сформированности данного навыка: очень низкий, низкий, средний, высокий и очень высокий.

Для развития навыка самопрезентации у студентов вуза нами была разработана соответствующая программа занятий.

В таблице 1 представлены занятия программы развития навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза.

Занятия программы развития навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза

Развитие навыка самопрезентации студентов вуза		
Мероприятия, направленные на развитие когнитивного компонента изучаемого феномена	Мероприятия, направленные на развитие эмоционального компонента изучаемого феномена	Мероприятия, направленные на развитие деятельностного компонента изучаемого феномена
Занятие 1. Тренинг уверенности в себе: Упр. 1. - «Я начинаю разговор» Упр. 2. - «Лепестки» Мини-лекция - «Самопрезентация и ее место в жизни будущего специалиста» Упр. 3. - «Двойник» Упр. 4. - «Умение сказать нет». Упр. 5. - «Волшебное озеро» Упр. 6. - «Аплодисменты по кругу». Занятие 2. Тренинг самообладания: Упр. 1. - «Если бы ты был цветом» Мини лекция на тему «самоконтроль». Упр. 2. - «Спокойные и агрессивные ответы» Упр. 3. - «Веселая гусеница» Упр. 4. - «Контроль своих эмоций» Упр. 5. - «Выбор тактики» Упр. 6. - «Ресурсные образы».	Занятие 3. Тренинг поднятия самооценки: Упр. 1. - «Поменяйтесь местами» Упр. 2. - «Я в лучах солнца» Упр. 3. - «Комплимент» Упр. 4. - «Самохвалство» Упр. 5. - «Избавление от самокритики» Упр. 6. - «Посылай и воспринимай уверенность» Занятие 4. Тренинг развития эмоционального самосознания: Упр. 1. - «Возьми и передай» Упр. 2. - ««Эмоциональное состояние партнера» Упр. 3. - «Еж», Мини лекция на тему «роль эмоций в самопрезентации» Упр. 4. - «Чувства и эмоции» Упр. 5. - «Передай эмоцию» Упр. 6. - «Комфортное расстояние»	Занятие 5. Тренинг повышения самомотивации: Упр. 1. - «Приветствие – Рукопожатие» Упр. 2. - «Лозунг жизни» Упр. 3. - «Вместо ссоры – мир» Упр. 4. - «Остановка негативных мыслей» Упр. 5. - «Дискуссия» Упр. 6. - «Моя позиция». Занятие 6. Тренинг публичного выступления: Упр. 1. - «Имя - свои качества на первую букву имени». Упр. 2. - «История – хамелеон» Упр. 3. - «Сказочная самопрезентация». Упр. 4. - «Карусель». Упр. 5. - «Экспедиция». Упр. 6. «Я желаю себе и другим...».

Программа включает в себя несколько блоков:

- введение: знакомство и приветствие;
- основная часть: тренинги и работа с группой;
- заключительная часть: рефлексия, анализ работы, прощание с группой.

Программа реализуется на гносеологическом, аксиологическом, праксиологическом и личностном уровнях, и ориентирована на все компоненты структуры навыка самопрезентации студентов в образовательном процессе вуза.

Авторская программа занятий предложена к внедрению в образовательную практику профессионального образования в работе со студентами Братского государственного университета.

Литература

1. Андреева, И.Н. Эмоциональный интеллект: исследования феномена / И. Н. Андреева. — Текст: электронный // Вопросы психологии. – 2006. – № 3. – С. 78–86. — URL: <https://andreeva.by/> (дата обращения: 10.11.2023).
2. Агеева Е.В., Максимова В.Н., Фалунина Е.В. Проблемы изучения сформированности навыка самопрезентации студентов вуза // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 316-319.
3. Ромек, В.Г. Тест уверенности в себе / В. Г. Ромек. — Текст: электронный // Психологическая диагностика. - 2008. - № 1. - С. 59-82. — URL: <https://romek.ru/> (дата обращения: 10.11.2023).
4. Крохмаль А.И., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Проблема диагностики эмоционального интеллекта у будущих психологов образования Проблема диагностики эмоционального интеллекта у будущих психологов образования // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 351-356.

5. Ромек, В.Г. Понятие уверенности в себе в современной социальной психологии / В. Г. Ромек. — Текст: электронный // Психологический вестник. — 1996. - № 1. — С. 132 -136. — URL: <https://romek.ru/> (дата обращения: 15.11.2023).
6. Ромек, В.Г. Уверенность в себе как социально-психологическая характеристика личности: 19.00.05 автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук: / Ромек Владимир Георгиевич. - Ростов-на-Дону, 1997. — 23 с.
7. Северинова, Ю. А. - Формирование понятий «навык» и «умение» у будущих учителей иностранного языка (психологический аспект) Текст : электронный // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. — 2007. — С. 12. — URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения 15.10.2023).
8. Соколова-Бауш, Е. А. Самопрезентация как фактор формирования впечатления о коммуникаторе и реципиенте / Е. А. Соколова-Бауш. — Текст: электронный // Мир психологии. - 1999. - № 3. — С. 23. — URL: <https://mpsuinfo.ru/journals/> (дата обращения: 21.10.2023).
9. Фетискин, Н.П. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп : учебное пособие / Н. П. Фетискин, В. В. Козлов, Г. М. Мануйлов. — Москва: - Изд - во Института Психотерапии, 2002. — 362 с.
10. Хороших, В.В. Психологические факторы успешности самопрезентации: 19.00.05: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук: / Хороших Валерия Викторовна. - Санкт-Петербург, 2001. — 18 с.

Scientific research in the field of studying and developing self-presentation skills among university students

E.V. Ageeva^a, K.A. Mornov^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aashuribas01@mail.ru, ^bmornov.ka1983@yandex.ru, ^cbfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: self-presentation skills; scientific research; diagnosis of self-presentation skill

This article raises the problem of studying and developing students' self-presentation skills in the educational process of the university. The possibility and importance of studying the cognitive, emotional and activity components of the self-presentation skill structure is considered. The results of diagnostics of students' self-presentation skills in the educational process of the university are presented and analyzed. It is noted that the author's program of classes is proposed for implementation in the educational practice of professional education in work with students of the Bratsk State University.

УДК 373

Изучение имиджа образовательной организации

Д.С. Балтаджи^a, Т.И. Блинова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^adbaltadzhi02@mail.ru, ^bblinovatjana53@yandex.ru

Ключевые слова: имидж, имидж образовательной организации, метод, методика, корпоративный имидж, потребительский имидж, партнерский имидж

В данной статье рассматриваются современные вызовы, стоящие перед образовательными организациями в условиях конкуренции на рынке образовательных услуг. Акцентируется внимание на необходимости глубокого понимания потребностей потребителей и адаптации к социально-экономическим изменениям. Особое внимание уделяется формированию

имиджа образовательных учреждений как важной неценовой форме конкуренции. Обсуждаются теоретические подходы к созданию и проектированию имиджа, а также влияние различных факторов на его формирование. В качестве методологической основы используются принципы отечественной психологии, что позволяет глубже понять механизмы восприятия имиджа. Данные исследования могут служить основой для дальнейшего анализа и разработки стратегий управления имиджем образовательных организаций в условиях динамичного рынка.

Сегодня, в условиях становления и развития рынка образовательных услуг, образовательные организации разных уровней встают перед необходимостью уделять пристальное внимание изучению и реализации потребностей потребителя. Переход на финансирование на нормативной основе, социально-экономическое положение педагогов, их отток в более высокооплачиваемые отрасли хозяйства ставят образовательные учреждения перед необходимостью вступать в борьбу за оптимальные (из потенциально возможных) ресурсы: финансовые, человеческие, информационные и др. В сложившихся условиях образовательные учреждения прибегают к ценовым и неценовым формам конкуренции – качество, перечень, комплексность, условия предоставления, цена образовательных услуг. «Среди неценовых форм конкуренции значительная роль отводится имиджу» [1, с. 23].

В настоящее время проблема создания имиджа организации является объектом исследований по менеджменту, маркетингу, логистике, теории управления. В частности, теоретические вопросы создания и проектирования имиджа организации рассматривались в работах В.В. Волковой, И.Р. Лазаренко, Д.В. Журавлева, Е.Б. Перелыгиной, Д.Ю. Сальникова, Т. Н. Щербаковой и др., где были представлены авторские трактовки понятия «имидж», В.В. Волкова изучала условия и факторы формирования позитивного имиджа образовательного учреждения. Структура и механизмы формирования имиджа образовательного учреждения нашли отражение в работах М.С. Пискунова.

В качестве базовой методологической основы исследования выступили принципы отечественной психологии: единства сознания и деятельности, детерминизма, активности, системности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, К.К. Платонов, С.Я. Рубинштейн и др.).

«Имидж объекта – это мнение рационального или эмоционально характера об объекте (человеке, предмете, системе), возникшее в психике – в сфере сознания и / или в сфере подсознания определенной (или неопределенной) группы людей на основе образа, сформированного целенаправленно или произвольно в их психике в результате либо прямого восприятия ими тех или иных характеристик данного объекта, или косвенного с целью возникновения аттракции – притяжения людей к данному объекту» [6, с. 112].

Имидж, в свою очередь, включает в себя сложную систему восприятий и оценок как обобщенных, так и очень детальных. Имидж формируется не только под воздействием носителя имиджа, а также иными заинтересованными лицами в результате преднамеренных и непреднамеренных действий [2].

Имидж образовательной организации является многогранным понятием, формируемым на основе уникальных традиций, качественного взаимодействия между участниками и наличия необходимых атрибутов. Постоянные компоненты, такие как миссия образовательного учреждения, профессионализм сотрудников и организационная культура, создают устойчивую основу, в то время как переменные факторы, включающие содержание образовательных услуг и материально-техническую базу, позволяют адаптироваться к изменениям внешней среды.

Имидж организации довольно сложно оценить по качественным и количественным критериям. Сложностью в процедуре оценки является то, что исследование эффективности управления имиджем организации происходит в условиях высокой степени неопределенности, поэтому результат не может быть полностью спрогнозирован [7].

Количественные и качественные показатели имиджа косвенно указывают на возможное мнение, но не раскрывают субъективную оценку и внутренние чувства реальности целевой аудиторией. На основе этого, более эффективным будет тот имидж организации, который имеет наибольшую степень гибкости, мобильности и проверяемость.

Качественные методы направлены на выявление осознаваемых и неосознаваемых характеристик восприятия индивидов [8]. Ключевое значение качественных методов заключается в определении символического ряда образов, чувств и эмоций, раскрытие стереотипов и мотивов деятельности. Данные, при помощи этих методов могут помочь сформировать основу для определения шкал и ориентиров для сравнительного анализа при проведении количественных исследований, выдвижения гипотез, выявления исходных данных имиджа.

Количественные методы, в свою очередь, позволяют получить [9]:

- ассоциативный профиль организации;
- преобладающие свойства восприятия образа объекта;
- динамику изменения характеристик имиджа;
- ранжирование мотивов аудитории;
- карты позиционирования изучаемого объекта.

Среди организационных методов был выбран комплексный метод. При помощи данного метода была возможность полноценно и качественно оценить и охарактеризовать свойства имиджа БрГУ, проанализировать динамику, возрастную специфику, подверженность внутренним и внешним факторам воздействия.

Среди эмпирических методов – метод анкетирования. С его помощью проводилась оценка актуальности имиджа образовательной организации при выборе места получения высшего образования.

Среди методов обработки данных – количественные и качественные. Количественная обработка была представлена анализом данных. В этом ракурсе собранные материалы были преобразованы в «математический» вид. Такой подход позволил конкретизировать явления, рассчитать определённые коэффициенты, воспользоваться специальными методами и детализировать явление, проблему, определить ее симптоматику.

Качественным приемом послужил метод наблюдения, основанный на присмотре за ситуацией, конкретными объектами со стороны и определением основных тенденций и характеристик.

Методика «Индикаторная оценка позитивного имиджа школы» Н.Л. Жариковой [3] позволила выявить следующие тенденции:

1. ФГБОУ ВО «БрГУ» наибольшее внимание уделяет корпоративному имиджу. Респонденты высоко оценили психологический климат и доброжелательный характер отношений между обучающимися, преподавателями и сотрудниками, а также их квалификацию, профессиональные качества, стиль поведения и внешний облик. Высокую оценку получила и система морального и материального стимулирования, созданная образовательной организацией. Но была отмечена нечеткость формулировки миссии образовательной организации.

2. Потребительский имидж ФГБОУ ВО «БрГУ». Опрошенные пришли к мнению, что положительной оценки достойны общая известность и репутация образовательной организации, внимание к личности обучающегося, его развитию и здоровью, внешняя атрибутика организации и ее сайт. Отрицательной оценкой респонденты отметили рекламу образовательной организации и наличие унифицированной формы одежды.

3. Индикатор партнерского имиджа ФГБОУ ВО «БрГУ» принял самое низкое значение. Отрицательную оценку от респондентов получила скорость реагирования на изменения запросов потребителей.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод о том, что имидж образовательной организации возможно изучить средствами психолого-педагогической диагностики. В конечном итоге, имидж ФГБОУ ВО «БрГУ» оценивается респондентами как «положительный».

Литература

1. Волкова В.В. Имидж образовательного учреждения в контексте проблемы конкурентоспособности вузов // Вестник МГЭИ. 2007. Вып. 1. - URL: <https://famousscintists.ru/dissertation/4988?ysclid=m475ydwsoo851701145/> (дата обращения 25.10.2024).
2. Горшков М.К., Шерега Ф.Э. Модернизация российского образования: проблемы и перспективы. – Москва: ЦСПиМ, 2010. – 352 с.

3. Лазаренко, И.Р. Формирование имиджа образовательного учреждения как управленческое новшество // Педагог: наука, технология, практика. 2003. №2. С. 39-42. - URL: <https://elibrary.ru/contents.asp?id=34035747/> (дата обращения 29.10.2024).

4. Михальченко З.П. Имидж руководителя как одно из составляющих имиджа образовательного учреждения // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (ЧЧ) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 325-238 с.

5. Михальченко З.П. Составляющие позитивного имиджа современного образовательного учреждения. // Новое поколение – 2022: материалы II Международной студенческой конференции. – Братск: Изд-во ФГБОУ ВО «БрГУ», 2022. – С. 220-224.

6. Панасюк, А.Ю. Формирование имиджа: стратегия, психотехнологии, психотехники. – Москва: Омега - Л, 2009. – 266 с.

7. Пискунов, М.С. Имидж образовательного учреждения: структура и механизмы формирования // Мониторинг и стандарты в образовании. 1999. №5. С. 45-48. - URL: https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/37446/1/978-5-8295-0780-0-2021_040.pdf/ (дата обращения 25.10.2024).

8. Перельгина, Е. Б. Психология имиджа: учебное пособие. – Москва: Аспект Пресс, 2002. – 223 с.

9. Сальников, Д.Ю. Имидж и репутация организации: экономическое содержание, формирование и оценка // European research. 2015. С. 12-15. - URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/imi-dzh-i-reputatsiya-organizatsii-ekonomicheskoe-soderzhanie-formirovanie-i-otsenka/> (дата обращения 29.10.2024).

Studying the image of an educational organization

D.S. Baltadzhi^a, T.I. Blinova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^adbaltadzhi02@mail.ru, ^bblinovatjana53@yandex.ru

Key words: image, image of an educational organization, method, methodology, corporate image, consumer image, partner image

This article examines the current challenges facing educational organizations in the competitive educational services market. Attention is focused on the need for a deep understanding of consumer needs and adaptation to socio-economic changes. Special attention is paid to the formation of the image of educational institutions as an important non-price form of competition. Theoretical approaches to image creation and design are discussed, as well as the influence of various factors on its formation. The principles of Russian psychology are used as a methodological basis, which allows for a deeper understanding of the mechanisms of image perception. These studies can serve as a basis for further analysis and development of strategies for managing the image of educational organizations in a dynamic market.

УДК 373

Изучение эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагогов в условиях ДОУ

Д.В. Баранова^a, Е.В. Фалунина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

МБДОУ «ДСКВ № 68» г. Братск, Россия, ул. Гидростроителей, 20

^adianka.dianabaranova1997@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: валеология, валеологическая компетентность педагогов, здоровьесбережение, структура валеологической компетентности педагога

В данной статье рассматривается вопрос возможности изучения эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагогов дошкольных образовательных учреждений. Показано, что изучаемый нами компонент в структуре валеологической компетентности может быть исследован и результаты проанализированы посредством специально разработанной анкеты, основанной на положениях стандартизированной методики Милтона Рокича «Ценностные ориентации». Замечено, что низкий уровень сформированности эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагога – наиболее ярким образом влияет на снижение активности в познавательном и поведенческом плане, что создаёт препятствия на пути к продуктивной и эффективной работе в плане собственного здоровьесбережения.

В системе современного образования, в том числе и дошкольного, - немаловажная роль отведена компетентностному подходу как в научной теории, так и образовательной практике.

Способность и готовность к работе с детьми и подростками специалистов педагогического профиля, определяется сегодня уровнем развития тех или иных компетенций и компетентностей, в число которых включена и валеологическая компетентность, в частности.

Анализ научной литературы показал, что валеологическая компетентность педагога ДООУ – это интегративный показатель профессиональной готовности работника образования в области здоровьесбережения.

Валеологическая компетентность, как психический феномен, может быть рассмотрена с позиции дифференцированного подхода в науке и изучена через все компоненты, составляющие её структуру – когнитивный, операционально-деятельностный, мотивационно-ценностный и эмоционально-смысловой [8].

В результате нашего исследования было обнаружено, что когнитивный компонент в структуре валеологической компетентности характеризуется следующими признаками:

- педагог обладает валеологическими знаниями для работы в области здоровьесбережения детей;
- знает программы физического совершенствования детей, в том числе и ЛФК;
- обладает информацией о состоянии здоровья воспитанников;
- демонстрирует знания по оказанию первой медицинской помощи и т.п.

Операционально-деятельностный компонент в структуре валеологической компетентности может содержать:

- владение практическими умениями и навыками по сохранению и укреплению здоровья детей теми средствами, которые входят в инструментарий профессиональной деятельности педагога;
- способность и готовность формирования у детей представлений о гигиене и эстетике занятий физическими упражнениями;
- обеспечение безопасности детей в процессе занятий;
- создание условия в группе для самостоятельной двигательной активности детей.

Мотивационно-ценностный компонент в структуре валеологической компетентности характеризуется:

- пониманием значимости роли педагога в формировании здоровья и здорового образа жизни у воспитанников;
- личным примером поведения, которое обуславливает здоровый образ жизни;
- созданием здоровьесозидающей миссии и позитивного образа собственного «Я» в профессиональном сознании;
- достижением психосоматического благополучия;
- формированием ценностного отношения к здоровьесозидающей деятельности.

Эмоционально-смысловой компонент в структуре валеологической компетентности в своём содержании может иметь:

- эмоциональный интерес к здоровьесбережению, здоровью сохранению, здоровью обеспечению;

- устойчивое стремление к здоровому образу жизни;
- заинтересованность в поиске инновационных программ и технологий по здоровьесбережению;
- эмоциональную включённость в валеологическую практику сохранения физического, психического и душевного здоровья;
- личностные смыслы в здоровье рода, народа, нации, человечества и т.п.

В качестве ключевых задач валеологической компетентности педагога ДООУ, в психолого-педагогической науке выделяют:

- валеологическую оценку организации процесса здоровьесберегающей деятельности в учреждении и его коррекция;
- работа с педагогическим коллективом с целью формирования у подрастающего поколения основ культуры здоровья;
- валеологическое просвещение и образование родителей воспитанников и т.п. [4].

Важно понимать, что в современном мире важность здоровьесбережения человечества высока. Педагоги дошкольного образования напрямую относятся к тем, кто закладывает «зачатки» правильных привычек и ЗУН о здоровье-сбережении в ребенка. Несмотря на то, что проблема сохранения здоровья детей дошкольного возраста является значимой уже довольно длительное время, на сегодняшний момент она не только не утрачивает своей актуальности, но и является критической. Современные педагоги дошкольного образования фиксируют, что проблема здоровьесбережения напрямую связана с низким уровнем познавательной активности родителей и самих же педагогов в этой области научных знаний [5].

Низкий уровень сформированности эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагога – наиболее ярким образом влияет на снижение активности в познавательном и поведенческом плане, что создаёт препятствия на пути к продуктивной и эффективной работе в плане собственного здоровьесбережения.

Поднимая проблему изучения эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагога, мы обратились к научным трудам ряда отечественных и зарубежных учёных.

Так, для выявления уровня сформированности и развития эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагогов ДООУ мы предложили к апробации методику диагностики «Ценностные ориентации» Милтона Рокича (табл. 1) [6].

Таблица 1

Ценностные ориентации М. Рокича			
Терминальные ценности	ранг	Инструментальные ценности	ранг
1	2	3	4
Активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни)		Аккуратность (чистоплотность, умение содержать в порядке вещи, четкость в ведении дел)	
Жизненная мудрость (зрелость суждений и здравый смысл, достигаемые благодаря жизненному опыту)		Воспитанность (хорошие манеры, умение вести себя в соответствии с нормами культуры поведения)	
Здоровье (физическое и психическое)		Высокие запросы (высокие требования к жизни и высокие притязания)	
Интересная работа		Жизнерадостность (оптимизм, чувство юмора)	
Красота природы и искусства (переживание прекрасного в природе и в искусстве)		Исполнительность (дисциплинированность)	

1	2	3	4
Любовь (духовная и физическая близость с любимым человеком)		Независимость (способность действовать самостоятельно, решительно)	
Материально обеспеченная жизнь (отсутствие материальных проблем)		Непримиримость к недостаткам в себе и других	
Наличие хороших и верных друзей		Образованность (широта знаний, высокий культурный уровень)	
Общественное признание (уважение окружающих, коллектива, коллег)		Ответственность (чувство долга, умение держать свое слово)	
Познание (возможность расширения своего образования, кругозора, общей культуры, интеллектуальное развитие)		Рационализм (умение здраво и логично мыслить, принимать обдуманные, рациональные решения)	
Продуктивная жизнь (максимально полное использование своих возможностей, сил и способностей)		Самоконтроль (сдержанность, самодисциплина)	
Развитие (работа над собой, постоянное физическое и духовное совершенствование)		Смелость в отстаивании своего мнения	
Свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках)		Чуткость (заботливость)	
Счастливая семейная жизнь		Терпимость (к взглядам и мнениям других, умение прощать другим их ошибки и заблуждения)	
Счастье других (благополучие, развитие и совершенствование других людей, всего народа, человечества в целом)		Широта взглядов (умение понять чужую точку зрения, уважать иные вкусы, обычаи, привычки)	
Творчество (возможность заниматься творчеством)		Твердая воля (умение настоять на своем, не отступать перед трудностями)	
Уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних противоречий, сомнений)		Честность (правдивость, искренность)	
Удовольствия (приятное, необременительное времяпрепровождение, отсутствие обязанностей, развлечения)		Эффективность в делах (трудолюбие, продуктивность в работе)	

Диагностика ценностных ориентаций Милтона Рокича состоит из терминальных ценностей (то, к чему стремится человек или «Я – идеальный») и инструментальных ценностей (то, с помощью чего человек действует или «я – реальный»). Каждая из ценностей состоит из 18 пунктов, которые необходимо проранжировать от самого наиболее значимого (это цифра - 1) до наименее значимого

(это цифра - 18). Оценивание данной методики мы проранжировали самостоятельно в рамках сформированности валеологической компетентности педагогов в условиях ДОУ.

Примечание: если пункты, которые испытуемый определял для себя значимыми, соответствовали нашим вариантам ответа в уровнях значимости, то мы засчитывали вариант как верный.

Проанализировав каждую из ценностей, нам показалось, что данных по методике Рокича недостаточно для того, чтобы точно утверждать, что данная методика оценивает эмоционально-смысловой компонент. После этого мы взяли все ценности методики Рокича и переработали в утверждения ценностных ориентаций в рамках формирования валеологической компетентности педагогов в условиях ДОУ. С данными утверждениями вы можете ознакомиться в таблице 2:

Таблица 2

Стандартизированная анкета «Ценностные утверждения на основе методики М. Рокича» Д.В. Баранова, Е.В. Фалунина

Терминальные ценности	ранг	Инструментальные ценности	ранг
1	2	3	4
Я имею в себе желание всегда двигаться вперед, нахожу новые увлечения, пути решения задач, занимаюсь интересным мне делом		Я моем шкафу всегда все четко структурированно, я каждый день перед выходом выглаживаю одежду, которую планирую надеть, а в конце дня отправляю одежду в стирку, у меня имеется планер, в котором я всегда записываю список необходимых дел на день	
У меня всегда находятся здравые ответы на мои внутренние вопросы, которые помогают мне решать проблемы		Приходя в общественное заведение, я всегда себя веду порядочно, скромно, тихо, не конфликтую	
Я имею возможность всегда сказать себе СТОП, когда это требует ситуация, благодаря чему поддерживается моей состояние здоровья		Я всегда имел (а) или имею высокие запросы на жизнь и стараюсь соответствовать сам (а) своим требованиям	
Я люблю сферу своей деятельности и не променяю ее ни за что		Я с оптимизмом смотрю на изменения в моей жизни, даже если изначально они не совсем мне нравятся	
Я больше всего люблю пройтись по улице или посетить выставку, это всегда наполняет меня больше, чем что бы то ни было		Я исполнительный и дисциплинированный человек	
У меня есть рядом человек, которого я люблю и который меня любит в ответ		Я всегда принимаю решения самостоятельно	
Я имею хороший финансовый достаток		Я не принимаю недостатки других людей, стараюсь переделать людей под свои взгляды на жизнь	
У меня есть друг, который не причиняет мне физического и эмоционального вреда		У меня есть образование и всегда стремился (ась) быть образованным человеком, окружение подбираю себе таких же взглядов и убеждений	

1	2	3	4
Если при всем коллективе меня начинают хвалить, я не испытываю неудобств, а наоборот хочу еще больше признания		Я всегда сдержу свое слово, даже если мне будет сложно выполнить действие, которое я пообещал (а) другому человеку	
Если выбрать, из вариантов досуга, отдохнуть дома на диване или посетить интересное место, пусть даже вдали от дома, я выберу второе		При внештатной ситуации (пожар и т.д.) я быстро собираюсь мысленно и четко могу выполнить необходимые действия, а также постараться помочь другим	
Как правило, в сутках на сон у меня уходит около 4-5 часов, а все остальное время я занимаюсь спортом, работаю, хожу в гости, гуляю и т.д., а не сижу в социальных сетях		Я всегда прихожу вовремя, по мне, как говорится, можно сверить часы	
Я занимаюсь духовным творчеством, изучаю книги, духовные практики и готова о них рассказать		Когда мой коллега не прав или переходит мои личные границы, я могу сдержанно указать ему на его неправоту	
Я имею свое мнение, и я точно знаю, что никто уже не сможет на него повлиять, даже если это близкий человек, такой как мама		Я всегда чутко ощущаю, когда человеку необходима поддержка и никогда не осуждаю людей за их слабость (слезы и т.д.)	
Для меня важнее всего, чтобы у меня был муж, дети, дом полная чаша и мы вместе ходили в гости к родителям по выходным		Я могу выслушать человека, разделить его мнение, при этом не нарушив свои собственные границы	
Я больше всего переживаю за то, чтобы другие люди были счастливы		Я уважаю различные религии и никогда не стану указывать человеку на его вероисповедание	
У меня есть время и силы заниматься творчеством		Когда мне сложно, страшно доводить какое-то дело до конца, я беру свои мысли под свой контроль и все равно довожу все дела до их логического завершения, не теряя при этом самоуважения	
Я точно знаю, что имею внутреннюю гармонию, свободу от внутренних противоречий и сомнений. Никто не сможет повлиять на мое решение		Я честна с собой, я честна с окружающими людьми, но при этом я не перехожу на хамство и не обижаю окружающих людей	
Для меня важнее всего на свете – это личное удовольствие: необременительное времяпрепровождение, которому не мешают обязанности извне, а также развлечения как в выходные дни, так и в будни		Начиная свой рабочий день, я четко планирую все задачи на день и структурированно их выполняю одно в след за другим	

Ранжирование наших авторских утверждений ценностных ориентаций проходит по тому же принципу, который был предложен Милтоном Рокичем.

Для того, чтобы выявить уровни сформированности (от высокого к низкому уровням) нами были обработаны и проанализированы каждая из ценностей и утверждений. После обработки нами была составлена таблица уровней развития валеологической компетентностей педагогов в условиях ДОО на эмоционально-смысловом компоненте. Их мы представили в таблице 3:

Таблица 3

Данные по уровням развития эмоционально-смыслового компонента

Уровни	Эмоционально-смысловой компонент	
	Терминальные	Инструментальные
1	2	3
Методика Милтона Рокича		
Высокий	1. Активная деятельная жизнь (полнота и эмоциональная насыщенность жизни). 2. Здоровье (физическое и психическое). 3. Развитие (работа над собой, постоянное физическое и духовное совершенствование). 4. Познание (возможность расширения своего образования, кругозора, общей культуры, интеллектуальное развитие).	1. Аккуратность (чистоплотность, умение содержать в порядке вещи, четкость в ведении дел). 2. Самоконтроль (сдержанность, самодисциплина). 3. Твердая воля (умение настоять на своем, не отступать перед трудностями). 4. Ответственность (чувство долга, умение держать свое слово).
Стандартизированная анкета «Ценностные утверждения на основе методики М. Рокича» (Д.В. Баранова, Е.В. Фалунина)		
Высокий	1. Я имею в себе желание всегда двигаться вперед, нахожу новые увлечения, пути решения задач, занимаюсь интересным мне делом. 2. Я имею возможность всегда сказать себе СТОП, когда это требует ситуация, благодаря чему поддерживается моей состояние здоровья. 3. Я занимаюсь духовным творчеством, изучаю книги, духовные практики и готова о них рассказать. 4. Если выбрать, из вариантов досуга, отдохнуть дома на диване или посетить интересное место, пусть даже вдали от дома, я выберу второе.	1. В моем шкафу всегда все четко структурированно, я каждый день перед выходом выглаживаю одежду, которую планирую надеть, а в конце дня отправляю одежду в стирку, у меня имеется планер, в котором я всегда записываю список необходимых дел на день. 2. Я всегда прихожу вовремя, по мне, как говорится, можно сверить часы. 3. Когда мне сложно, страшно доводить какое-то дело до конца, я беру свои мысли под свой контроль и все равно довожу все дела до их логического завершения, не теряя при этом самоуважения. 4. Я всегда сдержу свое слово, даже если мне будет сложно выполнить действие, которое я пообещал (а) другому человеку.
Методика Милтона Рокича		
Выше-среднего	5.Счастье других (благосостояние, развитие и совершенствование других людей, всего народа, человечества в целом). 6. Жизненная мудрость (зрелость суждений и здравый смысл, достигаемые благодаря жизненному опыту). 7. Продуктивная жизнь (максимально полное использование своих возможностей, сил и способностей).	5. Исполнительность (дисциплинированность). 6. Жизнерадостность (оптимизм, чувство юмора). 7. Эффективность в делах (трудолюбие, продуктивность в работе).

1	2	3
Стандартизированная анкета «Ценностные утверждения на основе методики М. Рокича» (Д.В. Баранова, Е.В. Фалунина)		
Выше-среднего	5. Я больше всего переживаю за то, чтобы другие люди были счастливы. 6. У меня всегда находятся здоровые ответы на мои внутренние вопросы, которые помогают мне решать проблемы. 7. Как правило, в сутках на сон у меня уходит около 4-5 часов, а все остальное время я занимаюсь спортом, работаю, хожу в гости, гуляю и т.д., а не сижу в социальных сетях.	5. Я исполнительный и дисциплинированный человек. 6. Я с оптимизмом смотрю на изменения в моей жизни, даже если изначально они не совсем мне нравятся. 7. Начиная свой рабочий день, я четко планирую все задачи на день и структурированно их выполняю одно за другим.
Методика Милтона Рокича		
Средний	8. Уверенность в себе (внутренняя гармония, свобода от внутренних противоречий, сомнений). 9. Счастливая семейная жизнь. 10. Наличие хороших и верных друзей. 11. Любовь (духовная и физическая близость с любимым человеком).	8. Широта взглядов (умение понять чужую точку зрения, уважать иные вкусы, обычаи, привычки). 9. Рационализм (умение здраво и логично мыслить, принимать обдуманные и рациональные решения). 10. Независимость (способность действовать самостоятельно, решительно). 11. Образованность (широта знаний, высокий культурный уровень).
Стандартизированная анкета «Ценностные утверждения на основе методики М. Рокича» (Д.В. Баранова, Е.В. Фалунина)		
Средний	8. Я точно знаю, что имею внутреннюю гармонию, свободу от внутренних противоречий и сомнений. Никто не сможет повлиять на мое решение. 9. Для меня важнее всего, чтобы у меня был муж, дети, дом полная чаша и мы вместе ходили в гости к родителям по выходным. 10. У меня есть друг, который не причиняет мне физического и эмоционального вреда. 11. У меня есть рядом человек, которого я люблю и который меня любит в ответ.	8. Я уважаю различные религии и никогда не стану указывать человеку на его вероисповедание. 9. При внештатной ситуации (пожар и т.д.) я быстро собираюсь мысленно и четко могу выполнить необходимые действия, а также постараться помочь другим. 10. Я всегда принимаю решения самостоятельно. 11. У меня есть образование и всегда стремился (ась) быть образованным человеком, окружение подбираю себе таких же взглядов и убеждений.
Методика Милтона Рокича		
Ниже-среднего	12. Красота природы и искусства (переживание прекрасного в природе и искусстве). 13. Творчество (возможность заниматься творчеством). 14. Интересная работа.	12. Смелость в отстаивании своего мнения. 13. Чуткость (заботливость). 14. Терпимость (к взглядам и мнениям других, умение прощать другим их ошибки и заблуждения).
Стандартизированная анкета «Ценностные утверждения на основе методики М. Рокича» (Д.В. Баранова, Е.В. Фалунина)		
Ниже-среднего	12. Я больше всего люблю пройтись по улице или посетить выставку, это всегда наполняет меня больше, чем что бы то ни было.	12. Когда мой коллега не прав или переходит мои личные границы, я могу сдержанно указать ему на его неправоту.

Окончание таблицы 3

1	2	3
Ниже-среднего	13. У меня есть время и силы заниматься творчеством. 14. Я люблю сферу своей деятельности и не променяю ее ни за что.	13. Я всегда чутко ощущаю, когда человеку необходима поддержка и никогда не осуждаю людей за их слабость (слезы и т.д.). 14. Я могу выслушать человека, разделить его мнение, при этом не нарушив свои собственные границы.
Методика Милтона Рокича		
Низкий	15. Удовольствия (приятное, необременительное времяпрепровождение, отсутствие обязанностей, развлечения). 16. Свобода (самостоятельность, независимость в суждениях и поступках). 17. Общественное признание (уважение окружающих, коллектива, коллег). 18. Материально обеспеченная жизнь (отсутствие материальных проблем).	15. Воспитанность (хорошие манеры, умение вести себя в соответствии с нормами культуры поведения). 16. Непримируемость к недостаткам в себе и других. 17. Высокие запросы (высокие требования к жизни и высокие притязания). 18. Честность (правдивость, искренность).
Стандартизированная анкета «Ценностные утверждения на основе методики М. Рокича» (Д.В. Баранова, Е.В. Фалунина)		
Низкий	15. Для меня важнее всего на свете – это личное удовольствие: необременительное времяпрепровождение, которому не помешают обязанности извне, а также развлечения как в выходные дни, так и в будни. 16. Я имею свое мнение, и я точно знаю, что никто уже не сможет на него повлиять, даже если это близкий человек, такой как мама. 17. Если при всем коллективе меня начинают хвалить, я не испытываю неудобств, а наоборот хочу еще больше признания. 18. Я имею хороший финансовый достаток и горжусь этим.	15. Приходя в общественное заведение, я всегда себя веду порядочно, скромно, тихо, не конфликтую. 16. Я не принимаю недостатки других людей, стараюсь переделать людей под свои взгляды на жизнь. 17. Я всегда имел (а) или имею высокие запросы на жизнь и стараюсь соответствовать сам (а) своим требованиям. 18. Я честна с собой, я честна с окружающими людьми, но при этом я не перехожу на хамство и не обижаю окружающих людей.

Анализируя вышеизложенное, мы можем сделать вывод, что взяв любую авторскую методику за основу и сохранив в ней ее структуру и особенность работы с ней, можно переработать ее под свою тему так и включить в структуру работы, что в дальнейшем результаты, обработанные в конце, покажут себя точнее и ответы будут так же верны.

Литература

1. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Актуализация проблемы исследования валеологической компетентности педагогов ДОУ // Совершенствование качества образования: сборник статей XXI (XXXVII) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 359 с. С. 90-94.
2. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Изучение ценностно-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагога дошкольного образования. // НАУЧНАЯ СТАТЬЯ ГОДА 2025: сборник статей XVIII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2025. – 166 с. С. 144-148.

3. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Программа по формированию валеологической компетентности педагогов в условиях ДОУ // СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА: ЛУЧШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ 2024: сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 96 с. С. 64-70.
4. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Валеологическая компетентность педагогов ДОУ и особенности её формирования // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 322-325.
5. Горбунова Г.А. Анализ причин смены профессионального профиля взрослыми людьми // Сибирский педагогический журнал. 2009. №13. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-prichin-smeny-professionalnogo-profilya-vzroslymi-lyudmi> (дата обращения: 24.12.2018).
6. Лебедева Н.В. Современные подходы к проблеме обучения взрослых // СПЖ. 2014. №51. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-probleme-obucheniya-vzroslyh> (дата обращения: 11.04.2020).
7. Фалунина Е.В. Личностно-профессиональное самоопределение и саморазвитие педагогов. // Труды Братского государственного технического университета: Серия Гуманитарные и социально-экономические проблемы развития регионов. – Братск ГОУ ВПО «БрГТУ», 2004.- 366 с.
8. Фалунина Е.В. Педагогическое общение как творческий процесс и показатель личностно-профессионального самоопределения и саморазвития педагога. // Материалы второй научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых: тезисы докладов. Апрель 2004. – М.: МПСИ.

The study of the emotional and semantic component in the structure of valeological competence of teachers in the conditions of preschool education

D.V. Baranova^a, E.V. Falunina^b

MBDOU "DSKV No. 68" Bratsk, Russia, Hidrostroiteley str., 20
Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia
^adianka.dianabaranova1997@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: valeology, valeological competence of teachers, health care, the structure of valeological competence of a teacher

This article discusses the possibility of studying the emotional and semantic component in the structure of valeological competence of teachers of preschool educational institutions. It is shown that the component we are studying in the structure of valeological competence can be investigated and the results analyzed using a specially designed questionnaire based on the provisions of Milton Rokich's standardized methodology «Value orientations». It is observed that the low level of formation of the emotional-semantic component in the structure of the teacher's valeological competence – most prominently affects the decrease in activity in the cognitive and behavioral plan, which creates obstacles in the way of productive and effective work in terms of own healthcare.

УДК 37.04-053

Актуализация проблемы изучения и развития здоровьесберегающей компетентности студентов СПО педагогического профиля

Е.М. Блинская^a, Е.В. Фалунина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия
^aburdoyy@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: здоровьесбережение, здоровьесберегающая компетентность, студенты СПО, психодиагностика

В статье рассматривается возможность изучения и развития здоровьесберегающей компетентности студентов СПО педагогического профиля. Раскрывается понятие здоровьесберегающей компетентности через анализ научной литературы. Выделены компоненты структуры феномена здоровьесберегающей компетентности в системе психологических знаний. Определены условия развития здоровьесберегающей компетентности студентов СПО в условиях современного образования. Выявленные недостатки позволили сформулировать противоречие между необходимостью формирования здоровьесберегающей компетентности у обучающихся студентов педагогического колледжа и недостаточной разработанностью методических разработок и педагогических условий, обеспечивающих эффективность такой работы в системе среднего профессионального образования (СПО).

Во всех сферах общества происходит глубокая переоценка ценностей, изменяется содержание общественного бытия и сознания, вместе с указанными процессами закономерно происходят изменения и в системе образования.

Так, мир современного образования во многом определяется наличием нескольких теорий по проблеме изучения здоровьесберегающей компетентности педагогов-практиков и будущих педагогов современной системы образования. Особый интерес приобретает гуманитарное знание, ориентированное на признание ценности человека как личности и его права на свободное саморазвитие и самоактуализацию при увеличении временной активности здорового долголетия и качества жизни посредством ориентации системы образования на здоровый образ жизни (ЗОЖ).

Под понятием «здоровьесберегающая компетентность» в науке принято понимать интегративное профессионально-личностное качество, которое обеспечивает охрану жизни и здоровья, формирование культуры здорового образа жизни субъектов образовательного процесса и т.п.

Также здоровьесберегающую компетентность можно представить как общую способность и готовность к организации деятельности в береговом, формирующем и укрепляющем здоровье аспектах. Она основана на интеграции знаний о здоровье, эмоционального принятия/непринятия состояния собственного здоровья, и практического опыта по сохранению и укреплению собственного здоровья.

Образование на рубеже тысячелетий требует от человека иного отношения к прошлому, настоящему и будущему. Оно ориентируется на создание условий для становления свободной, самостоятельной, здоровой личности, способной гармонизировать свои отношения с природой, собой, с социальным окружением. Недооценка роли культуры и образования в формировании здорового поколения – одна из причин, приведших состояние здоровья населения страны на грань саморазрушения и самоуничтожения.

Об этом свидетельствуют данные, приведенные на коллегии Министерства образования РФ от 13.05.95 № 10/1 «О работе органов управления образованием по охране здоровья детей и подростков в образовательных учреждениях». В материалах говорится о том, что лишь 14% детей России практически здоровы, 50% - имеют функциональные отклонения, 35÷40% – имеют хронические заболевания. Данные медицинских осмотров свидетельствуют о том, что за период обучения в школе состояние здоровья детей ухудшается в 4÷5 раз, возрастает в 2 раза число хронически больных учащихся. В дальнейшем, уже не здоровый в физическом и психическом плане контингент, наполняет образовательные учреждения среднеспециального и высшего образования, а далее – выходит в «большую жизнь», неся в себе ещё в большей степени ослабленное здоровье, получившее более значимый «урон» в ходе профессиональной подготовки в СПО и вузе.

Изучая проблему здоровьесбережения, мы обратились к статистическим данным, полученным при изучении средних показателей по здоровью педагогов дошкольных образовательных учреждений и школьных учителей для более полного анализа существующей проблемы. Так, проведённые в последние годы комплексные исследования показали, что около 86% педагогических работников постоянно испытывают устойчивое состояние стресса, депрессии и находятся в высоко напряженных в эмоциональном плане условиях профессиональной

деятельности. Это является основной причиной нервно-психических отклонений, в частности, неврозов и психозов (по официальным данным ими страдает около 70% педагогического персонала), а также различных психосоматических заболеваний, прежде всего – сердечно-сосудистой системы и системы ЖКТ.

Учитывая тот факт, что наше исследование ориентировано на изучении здоровьесберегающей компетентности студентов СПО, обучающихся по направлению подготовки «Дошкольное образование» и ориентирующихся на будущую профессиональную деятельность в педагогической отрасли, нам было необходимо провести анализ существующей реальности в системе образования в целом, где наблюдается постоянный рост заболеваемости и вредных привычек (курение, алкоголизм и т.п.) и, вместе с тем, низкий уровень культуры образа жизни и сохранения здоровья своего и здоровья окружающих.

Полученные данные определили необходимость обращения к учебным планам и рабочим программам дисциплин, составляющим содержание образовательного процесса студентов СПО педагогического профиля с целью анализа и выявления недостающего блока в образовательной практике, направленного на формирование и развитие у обучающихся устойчивых знаний о закономерностях развития здоровой и самоактуализированной личности на любом возрастном этапе её становления. Такой анализ поможет скорректировать содержание образовательного процесса в системе среднего профессионального образования (СПО) для формирования у обучающихся устойчивой мотивации и потребности в сохранении своего собственного здоровья и здоровья окружающих, особенно что касается здоровья вверенных педагогам детей и подростков, получающих первое своё образование в ДОУ и СОШ.

Студенты СПО педагогических специальностей, как будущие педагоги дошкольного образования, напрямую относятся к тем, кто призван закладывать «зачатки» правильных привычек и ЗУН о здоровьесбережении у детей дошкольного возраста. Несмотря на то, что проблема сохранения здоровья дошкольников является значимой уже довольно длительное время, на сегодняшний день она не только не утрачивает своей актуальности, но и является критической. Современные педагоги ДОУ фиксируют, что проблема здоровьесбережения напрямую связана с низким уровнем познавательной активности как детей, так и их родителей в сфере оздоровления и сохранения здоровья для активной и продуктивной жизнедеятельности в целом.

Анализ трудов таких исследователей, как Э.В. Працун, Е.А. Панько, Э.М. Казина и др. свидетельствует о том, что проблема здоровьесбережения в дошкольных образовательных организациях заключается, в частности, в формальном подходе педагогов к процессу сохранения здоровья детей. Так, в качестве конкретных примеров бессистемного и формального подхода к здоровьесбережению, исследователи указывают на отсутствие периодической диагностики состояния здоровья, что делает невозможным точную оценку текущего состояния здоровья человека и его прогнозирование на ближайшую временную перспективу, а также недостаток учета психической, эмоциональной и физической готовности человека в процесс проектирования здоровьесберегающей деятельности [4].

Таким образом, решение проблемы здоровьесбережения с учетом всех вышеуказанных факторов видится именно в повышении профессиональной компетентности студентов СПО педагогического профиля, их личностной позиции к процессу здоровьесбережения и сформированных рефлексивных навыков (самооценки своей деятельности в области сохранения здоровья) и умения учиться (постоянное системное самообразование).

Анализ научной литературы показал, что феномен здоровьесберегающей компетентности педагога можно представить как интегративное, профессионально значимое качество личности, проявляющееся в общей способности и готовности к организации педагогической деятельности в берегающем, формирующем и управляющем здоровье аспектах, основанной на слиянии воедино знаний о здоровье и опыте по сохранению и укреплению собственного здоровья и здоровья вверенных ему в ответственность детей.

Здоровьесберегающая компетентность студентов СПО педагогического профиля – является ключевым в общепрофессиональной компетентности педагога современной системы образования, поскольку сфера сбережения здоровья охватывает большой комплекс сформированных умений и

навыков:

- продуктивная организация процесса здоровьесбережения;
- знание медико-психологических аспектов сбережения здоровья обучающихся детей и подростков;
- умение использовать актуальные критерии для диагностики состояния здоровья себя и обучающихся;
- умение проектировать и прогнозировать результаты здоровьесберегательной деятельности;
- внедрение программ по сбережению здоровья обучающихся с учетом их индивидуальных особенностей и пр. [4].

В то же время, не смотря на разработанность проблемы развития и формирования здоровьесберегающей компетентности личности в науке, актуальность темы нашего исследования определяется наличием следующих недостатков:

- в сфере научных исследований представлено недостаточно экспериментальных работ с глубинным анализом влияния здоровьесберегающей компетентности педагога и будущего педагога на формирование здоровьесберегающей компетентности обучающихся детей и подростков в ДОУ и СОШ;
- в системе профессионального образования недостаточно реализуется целенаправленная работа по развитию здоровьесберегающей компетентности и формированию здоровьесберегающей культуры у обучающихся СПО педагогического профиля;
- в научной и образовательной практике отсутствуют методические разработки системы оценки уровня развития здоровьесберегающей компетентности и уровня сформированности здоровьесберегающей культуры у обучающихся СПО педагогического профиля и др.

Выявленные недостатки позволили сформулировать противоречие между необходимостью формирования здоровьесберегающей компетентности у обучающихся студентов педагогического колледжа и недостаточной разработанностью методических разработок и педагогических условий, обеспечивающих эффективность такой работы в системе среднего профессионального образования (СПО).

В качестве основного вопроса в науке остается проблема изучения условий, стратегий, закономерностей и технологий развития здоровьесберегающей компетентности студентов СПО педагогического профиля, а также возможности исследования уровня развития данного психического феномена средствами психодиагностики.

«Здоровье» является важнейшей категорией валеологии. Для понимания этой категории можно выделить следующие основания:

- 1) понятие «здоровье», как область человеческой культуры, включает в себя в единстве три составляющие: тело, душу и разум, следовательно здоровье – это совокупность культуры физической (способности управлять своими движениями, своим телом); культуры физиологической (способности управлять физиологическими процессами в организме и наращивать их резервную мощность); культуры психической (способности управлять своими ощущениями, чувствами, эмоциями); культуры интеллектуальной (способности управлять своими мыслями);
- 2) здоровье человека — это результат его собственной деятельности;
- 3) уровень здоровья определяется запасом, объемом жизненных сил человека; путь здоровья — это путь накопления, сохранения и усиления жизненных сил;
- 4) здоровье — это уровень адаптивных возможностей организма, его способности адекватно реагировать на внешние воздействия и приспосабливаться к возникающим условиям проживания, это степень устойчивости жизненных сил человека в изменяющихся условиях (экологических, социальных и др.);
- 5) здоровье каждого человека находится в зависимости от здоровья окружающих его людей;
- 6) система массового образования является механизмом здоровьесотворения ребенка и в целом человечества, ибо почти каждый человек связан с ней всю свою жизнь: когда учится сам,

когда учатся его дети, и когда учатся его внуки.

Образ жизни человека включает три категории: уровень жизни, качество жизни и стиль жизни.

Уровень жизни - экономическая категория, представляющая степень удовлетворения материальных, духовных и культурных потребностей человека.

Качество жизни - социальная категория, представляющая степень комфорта в удовлетворении человеческих потребностей.

Стиль жизни - социально-психологическая категория, характеризующая поведенческие особенности жизни человека.

Первые две категории носят общественный характер. Отсюда следует, что здоровье человека в первую очередь зависит от стиля жизни.

Здоровье в нашем обществе, в первую очередь в силу низкой культуры, еще не встало на первое место в иерархии потребностей человека. Из этого вытекает важнейшая роль воспитания у каждого члена общества отношения к здоровью как главной человеческой ценности. Решение этой задачи возможно при работе по следующим направлениям:

- валеологическое образование каждого человека начиная с самого раннего возраста;
- создание оптимальных условий и рациональная организация труда и отдыха школьников - педагогическая валеология.

Педагогическая валеология опирается на ряд принципов здоровье-творящего образования. Один из этих принципов – это принцип природо-сообразности [6].

На основе этого принципа система воспитания и образования должна строиться в соответствии с природой ребенка, с законами его развития. Образование и воспитание необходимо строить для реализации трех базовых потребностей, присущих человеку:

- потребность в поиске смысла жизни (эта потребность является основой духовности человека);
- потребность человека в другом человеке (это основа бесконфликтного существования общества);
- потребность в творческом самоутверждении (смысл человеческого бытия - в стремлении к раскрытию заложенных в каждом из нас внутренних возможностей и в признании их другими людьми).

Дополнительное образование и организация социально-культурной деятельности по самой сути своей являются инструментами педагогической валеологии.

В отечественном образовании компетентностный подход в настоящее время проходит адаптацию к российской образовательной системе. Поэтому в данное время нет определенной общепринятой трактовки понятий «компетентность» и «компетенция». Термин «компетенция» широко используется в настоящее время везде, где говорят или пишут о воспитании и обучении. Однако он не всегда был привычным в системе обучения. Чтобы обозначить то, что намеревались дать учащимся и студентам, чаще всего прибегали (и все еще прибегают) к понятиям знаний, ценностей или, в более отдаленную эпоху, к понятиям веры и убеждений.

Теперь, рассмотрим существующие определения данного термина в справочной литературе и работах ведущих исследователей компетентностного подхода в образовании.

В словаре С.И. Ожегова «компетенция» определяется как:

1. Круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен.
2. Круг чьих-нибудь полномочий, прав [6].

А по словарю Д.Н. Ушакова ... «компетенция» это:

1. Круг вопросов, явлений, в которых данное лицо обладает авторитетностью, познанием, опытом.
2. Круг полномочий, область подлежащих чьему-нибудь ведению вопросов, явлений (право).

А.И. Турчинов понимает под компетентностью степень выраженности, проявленности присущего человеку профессионального опыта в рамках компетенции конкретной должности.

А.В. Хуторской пишет: «Компетенция включает совокупность взаимосвязанных качеств

личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов, и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним; компетентность – владение, обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности». Следовательно, обладать компетентностью значит иметь определенные знания, определенную характеристику, быть осведомленным в чем-либо; обладать компетенцией – значит обладать определенными возможностями в какой-либо сфере.

В документе «Стратегия модернизации российского образования» отмечается, что понятие компетентности включает не только когнитивную и операционально-технологическую составляющие, но и мотивационную, этическую, социальную и поведенческую. Оно включает обучение (знания и умения), систему ценностных ориентаций, привычки и др.

С.Е. Шишов, В.А. Кальней отмечают, что понятие компетенции относится к области умений, а не знаний. Компетенция – это общая способность, основанная на знаниях, опыте, ценностях, склонностях, которые приобретены благодаря обучению. Компетенция не сводится ни к знаниям, ни к навыкам, быть компетентным – не означает быть ученым или образованным. Предполагается, что настройка человеческого поведения на бесконечное разнообразие жизненных ситуаций связана с общей способностью «мобилизовать в определенной ситуации приобретенные знания и опыт» в личной биографии, вписывающийся в общую историю.

Кроме того, по их мнению, нужно различать компетенцию и умение. Умение – это действие (doing) специфической ситуации. Это проявление компетентности или способности (a capability), более общей подготовленности к действию или возможность совершать действие в специфической ситуации. Однако только умения поддаются наблюдению; компетенция – это характеристики, которые можно извлечь из наблюдений за действиями, за умениями.

Таким образом, умения представляются как компетенция в действии. Компетенция это то, что порождает умение, действие.

Компетенцию можно рассматривать как возможность установления связи между знанием и ситуацией или, в более широком смысле, как способность найти, обнаружить процедуру (знание и действие), подходящую для проблемы.

Рассмотрим понятие «компетенция» во взаимосвязи с понятием «квалификация». Быстрые изменения многих профессиональных задач, связанных, в частности, с введением новых технологий, требуют новых квалификаций. Умения, обычно характеризующие выполнение какой-либо профессии, уже недоступны. Нужно еще уметь предвидеть трудности, принимать решения, сотрудничать и координировать свою деятельность.

Быть компетентным означает умение мобилизовать в данной ситуации полученные знания и опыт. При обсуждении компетенции внимание обращается на конкретные ситуации, в которых они проявляются. Есть смысл говорить о компетенциях только тогда, когда они проявляются в какой-нибудь ситуации; непроявленная компетенция, остающаяся в ряду потенциальностей, не является компетенцией, а, самое большее, скрытой возможностью.

Компетентность человека связана с его деятельностью, а, следовательно, и с профессией. Для успешного выполнения профессиональной деятельности ее субъекту необходимо обладать совокупностью психофизиологических, психологических и личностных характеристик, которые определяются как профессионализм.

В.Г. Суходольский отмечал, что профессиональная компетентность педагога это – «способность к эффективному выполнению профессиональной деятельности, определяемой требованиями должности, базирующейся на фундаментальном научном образовании и эмоционально-ценностном отношении к педагогической деятельности. Она предполагает владение профессионально значимыми установками и личностными качествами, теоретическим знаниями, профессиональными умениями и навыками». Значит, компетентность – это сплав теоретической и практической готовности человека к педагогической деятельности. А профессиональная компетентность – это есть профессионализм и педагогическое мастерство учителя.

Таким образом, исходя из представленной информации понятий педагогическая валеология, здоровьесберегающая компетентность и педагогическая компетентность, можно сформулировать

понятие о валеологической компетентности педагога.

Под здоровьесберегающей компетентностью педагога мы понимаем, что это интегративный показатель профессиональной готовности в области здоровьесбережения детей.

Ключевыми задачами здоровьесберегающей компетентности педагога являются следующие:

- валеологическая оценка организации процесса здоровьесберегающей деятельности в учреждении дошкольного образования и его коррекция;
- работа с педагогическим коллективом учреждения дошкольного образования с целью формирования у подрастающего поколения основ культуры здоровья;
- здоровьесберегающее (валеологическое) просвещение и образование родителей воспитанников.

Решение данных задач станет катализатором готовности и способности педагога квалифицированно осуществлять и сознательно перестраивать деятельность по формированию культуры здоровья воспитанников на основе знаний, умений, опыта, а также профессионально-значимых качеств личности.

Негативные тенденции в сфере образования, связанные с вопросами здоровьесбережения и здоровьесформирования, позволяют говорить о важности психолого-валеологической подготовки современных педагогов, что обуславливает выделение в структуре профессионально-педагогической компетентности такого компонента, как здоровьесберегающая компетентность.

Анализируя теоретико-методологические основы психолого-валеологической компетентности педагога, мы выделили несколько векторов исследования сущности и содержания данного понятия, один из которых лежит в области компетентностного подхода к профессиональной деятельности человека в целом и компетентностного подхода к профессиональной педагогической деятельности, в частности. Следует отметить, что в настоящее время в современной науке сложилась достаточно противоречивая ситуация по вопросу профессиональной компетентности, в том числе педагогической, что свидетельствует о недостаточной разработанности данной проблемы.

Разберем психологический и здоровьесберегающий (валеологический) аспекты в единую структуру здоровьесберегающей компетентности, т.к. они тесно взаимосвязаны, взаимозависимы и взаимообусловлены. Невозможно компетентно решать валеологические проблемы, будучи психологически некомпетентным, и, наоборот, компетентное с психологической точки зрения решение любых профессионально-личностных проблем неизбежно связано с вопросами психического, психологического, социального, духовно-нравственного, индивидуального, соматического здоровья.

По видовому признаку здоровьесберегающую компетентность можно отнести к разновидности психологической компетентности, в связи с чем другой вектор нашего исследования проходил в области анализа различных подходов к определению сущности и содержания психологической (психолого-педагогической) компетентности, существующих в настоящее время в науке (А.А. Бодалев, А.А. Деркач, И.В. Дубровина, Т.Е. Егорова, В.Г. Зазыкин, Н.В. Кузьмина, А.К. Маркова, В.В. Семикин, С.Л. Рубинштейн, И.С. Якиманская и др.).

Здоровьесберегающую компетентность также можно рассматривать как разновидность валеологической компетентности, в связи с чем вектор нашего исследования проходил в области общей и педагогической валеологии (В.Ф. Базарный, И.П. Березин, И.И. Брехман, Э.Н. Вайнер, Ю.В. Дергачев, Г.К. Зайцев, В.В. Колбанов, Н.Н. Куинджи, М.Л. Лазарев, Е.С. Львов, В.П. Петленко, Л.Г. Татарникова и др.).

Как сложный интегративный феномен, здоровьесберегающая компетентность педагога имеет сложную многофункциональную и многокомпонентную структуру, которая может быть представлена через когнитивно-аналитический, мотивационно-смысловой и поведенчески-ориентированный компоненты.

Все эти компоненты структуры здоровьесберегающей компетентности тесно связаны с другими видами профессиональной педагогической компетентности (предметной, общепедагогической, методической, технологической, воспитательной и др.), что позволяет студентам СПО педагогического профиля успешно, с точки зрения сохранения и укрепления своего

здоровья и здоровья своих потенциальных воспитанников, конструировать свою профессиональную деятельность в разных сферах – «Я-личность», «Я-профессионал», «Я-Другой».

Не смотря на разработанность проблемы развития и формирования здоровьесберегающей компетентности личности в науке, актуальность темы нашего исследования определяется наличием следующих недостатков:

- в сфере научных исследований представлено недостаточно экспериментальных работ с глубинным анализом влияния здоровьесберегающей компетентности педагога и будущего педагога на формирование здоровьесберегающей компетентности обучающихся детей и подростков в ДОУ и СОШ;

- в системе профессионального образования недостаточно реализуется целенаправленная работа по развитию здоровьесберегающей компетентности и формированию здоровьесберегающей культуры у обучающихся СПО педагогического профиля;

- в научной и образовательной практике отсутствуют методические разработки системы оценки уровня развития здоровьесберегающей компетентности и уровня сформированности здоровьесберегающей культуры у обучающихся СПО педагогического профиля и др.

Выявленные недостатки позволили сформулировать противоречие между необходимостью формирования здоровьесберегающей компетентности у обучающихся студентов педагогического колледжа и недостаточной разработанностью методических разработок и педагогических условий, обеспечивающих эффективность такой работы в системе среднего профессионального образования (СПО).

В качестве основного вопроса в науке остается проблема изучения условий, стратегий, закономерностей и технологий развития здоровьесберегающей компетентности студентов СПО педагогического профиля, а также возможности исследования уровня развития данного психического феномена средствами психолого-педагогической диагностики.

Литература

1. Анкета «Здоровый образ жизни». – URL: <https://infourok.ru/anketa-zdoroviy-obraz-zhizni-1855262.html/> (дата обращения: 27.04.2025).
2. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Актуализация проблемы исследования валеологической компетентности педагогов ДОУ // Совершенствование качества образования: сборник статей XXI (XXXVII) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 359 с. С. 90-94.
3. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Изучение ценностно-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагога дошкольного образования // НАУЧНАЯ СТАТЬЯ ГОДА 2025: сборник статей XVIII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2025. – 166 с. С. 144-148.
4. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Критерии оценки уровней развития валеологической компетентности педагогов ДОУ // НАУЧНЫЙ ДЕБЮТ 2024: сборник статей V Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 90 с. С. 56-59
5. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Программа по формированию валеологической компетентности педагогов в условиях ДОУ // СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА: ЛУЧШИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ 2024: сборник статей VI Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 96 с. С. 64-70.
6. Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Валеологическая компетентность педагогов ДОУ и особенности её формирования // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 322-325.
7. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И. А. Зимняя. - М., 2004. – 381 с.
8. Пазыркина М.В. Значение валеологической культуры в формировании здоровья педагога / М. В. Пазыркина, Г. И. Сопко, Т. Г. Журина. // Молодой ученый. — 2012. — № 3 (38). — С. 380-382. — URL: <https://moluch.ru/archive/38/4468/> (дата обращения: 17.03.2025).
9. Педагогическая валеология. Валеологические аспекты социально-культурной деятельности - Текст: электронный // Образовательная платформа Психожурнал [сайт]. – URL: <https://studfile.net/preview/7218798/page:39/> (дата обращения 25.03.2025).
10. Психолого-валеологическая компетентность педагога как компонент профессиональной

Actualization of the problem of studying and developing the health-saving competence of vocational education students

E.M. Blinskaya^a, E.V. Falunina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aburdoyy@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Key words: health-saving, health-saving competence, vocational students, psychodiagnostics

The article considers the possibility of studying and developing the health-saving competence of vocational education students. The concept of health-saving competence is revealed through the analysis of scientific literature. The components of the structure of the phenomenon of health-saving competence in the system of psychological knowledge are highlighted. The conditions for the development of health-saving competence of vocational students in modern education are determined. The identified shortcomings allowed to formulate the contradiction between the need to form health-protective competence among students of the Pedagogical College and the insufficient development of methodological developments and pedagogical conditions ensuring the effectiveness of this environment in the system of professional education (SPO).

УДК 37.04-053

Изучение профессиональной компетентности педагогов средствами психолого-педагогической диагностики в условиях дошкольной образовательной организации

A.C. Bogatyh^a, E.V. Falunina^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aalena-bogatyh@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: педагог, профессиональная компетентность, дошкольное учреждение

В статье рассматриваются вопросы изучения профессиональной компетентности педагогов средствами психолого-педагогической диагностики в условиях дошкольной образовательной организации. На основе анализа полученных результатов исследования определится уровень профессиональной компетентности педагогов, выстроится индивидуальный образовательный маршрут и обеспечится личностно-ориентированный подход в повышении профессионального мастерства. Такой подход предоставит педагогу максимально комфортно овладеть профессиональными компетенциями, с высоким потенциалом успешности и устремленности к самореализации личности в дальнейшем.

Современному педагогу независимо от возраста и стажа работы необходимо гибко реагировать на изменения образовательной ситуации, в максимально короткие сроки адаптироваться к новым условиям профессиональной деятельности, реализовать свой личностный потенциал в открытом образовательном пространстве, предполагающем совершенствование существующих и формирование новых компетенций. Только успешная личность сможет настроиться на успех в любой области применения своих возможностей. Педагог, испытывающий убеждение в

своей личной и профессиональной компетентности, уверенный в своём успехе, оказывает позитивное воздействие на самооценку и на отношение к нему детей, стимулирует у них стремление к успехам в образовательной деятельности и в конечном итоге оказывает развивающее воздействие на их личность. Поэтому для того, чтобы обеспечить личностно-ориентированный подход в реализации индивидуального образовательного маршрута педагогов необходимо изучить профессиональную компетентность педагогов средствами психолого-педагогической диагностики.

Теоретической основой исследования выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. Так проблеме единства теории и практики при готовности к педагогической деятельности поднимал В.А. Сластенин. Новые целевые ориентации в работе педагога — на личностное взаимодействие и партнерское общение с ребенком в условиях сотрудничества раскрывали А.М. Виноградова, И.А. Карпенко, В.А. Петровский и другие. Ряд специалистов (М. Г. Егоров, Т. Е. Егорова, В. И. Кашницкий, Ю. В. Койнова, Т. А. Маркина, С. В. Мелешина, Д. Ю. Осягин, Н. В. Яковлева) исследовали процессы формирования психолого-педагогической компетентности. В исследованиях М. В. Булыгина, Н. П. Гришина, И. Ф. Демидова, Н. Н. Ершова, М. И. Лукьяновой, Е. В. Поповой, В. И. Юдиной, О. М. Шиян определяются условия и средства развития компетентности педагога.

Проблемами развития профессиональной компетентности педагогов занимались такие ученые как И.В. Лаврентьев, А.К. Маркова, И.А. Колесникова, В.А. Сластенин, С.А. Сергейко, Т.Р. Нарулина и А.И. Тимошенко и др.

Рассмотрим, как раскрывается понятие «профессиональная компетентность педагога» в психолого-педагогической литературе.

На сегодняшний день в научных исследованиях наблюдается смешение и взаимозамена терминов, относящихся к единому семантическому полю: профессиональная компетентность, профессиональная компетенция, профессиональные способности, профессионально значимые качества.

В Профессиональном стандарте педагога, действующем с 01.01.2017 года, понятие «компетенция» рассматривается как «способность применять знания, умения, опыт и личностные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности», «профессиональная компетенция» – как «способность успешно действовать на основе практического опыта, умений, знаний при решении профессиональных задач» [10].

В Законе об образовании «компетенция» определяется как «результат обучения и образования, показатель квалификации работника».

Слово «компетентный» происходит от латинского *competentis* – знающий, сведущий в определенной области; имеющий по своим знаниям право делать или решать что-либо, судить о чем-либо. Таким образом, компетентный педагог – педагог, информированный в педагогической деятельности, что позволяет ему качественно организовывать образовательный процесс.

В словаре А.И. Новиковой «Педагогика: система основных понятий» дано следующее определение «компетентности» – это «способность (готовность) человека к практической деятельности, к решению жизненных проблем, основанная на приобретенном обучающимися жизненным опытом, его ценностях, склонностях и способностях» [8].

В педагогическом словаре Г.М. Коджаспировой – профессиональная компетентность учителя рассматривается как «владение учителем необходимой суммой знаний, умений и навыков, определяющих сформированность его педагогической деятельности, педагогического общения и личности учителя как носителя определенных ценностей, идеалов и педагогического сознания» [1].

В исследованиях В.А. Адольфа, А.К. Маркова, А. И. Субето, В.Д. Шадрикова профессиональная компетентность педагога определяется как высший уровень профессионального развития педагога.

А.К. Маркова понимает под профессионально компетентным трудом учителя такой труд, в котором на высоком уровне организована «педагогическая деятельность, педагогического общения, личности учителя», «результаты в обученности и воспитанности учащихся [6]. Автор выделяет следующие составляющие профессиональной компетентности:

- профессиональные педагогические и психологические знания;

- профессиональные педагогические умения;
- профессиональные педагогические позиции, установки учителя;
- личностные особенности, обеспечивающие овладение учителем профессиональным знаниями и умениями.

Педагогическая компетентность рассматривается И.А. Колесниковой, В.А. Сластениным как интегральная профессионально-личностная характеристика, обуславливающая готовность и способность выполнять педагогические функции. В.А. Сластенин определял педагогическую компетентность через понятия педагогической рефлексии, эмоциональной устойчивости, учета индивидуальных особенностей педагога, положительного отношения к труду [9].

Технологическая компетентность педагога — это совокупность теоретических знаний и практических умений профессионально выбирать и комплексно применять продуктивные образовательные технологии деятельностного типа, объективно оценивать и ситуативно корректировать целенаправленное формирование личности ребенка. [3]. Основные критерии оценки технологической компетентности педагога зависят от уровня педагогического мастерства и определяются целесообразностью, творчеством, технологичностью, оптимальностью и продуктивностью. Чем выше у педагога педагогическое мастерство, тем выше его профессиональная компетентность. [2].

Исходя из анализа авторских концепций, проанализировав точки зрения ученых, можно сделать вывод, что компетентность – это профессионально-личностная характеристика педагога. Данная характеристика описывает способность действовать самостоятельно в соответствии с образовательной ситуацией, способность к профессиональной активности.

Анализируя профессиональный стандарт «Педагог», а также изучая исследования специалистов в области развития профессионально-технологической компетентности педагога, были сформулированы ее основные структурные компоненты:

1. Мотивационно-волевой компонент определяется мотивами выбора профессии, стремлением к профессиональному развитию, самосовершенствованию в профессиональной сфере, проявлением интересов к педагогической деятельности, изучению современных тенденций в образовании и по направлению деятельности педагога.

По мнению М.А. Студянниковой, в мотивационный компонент профессиональной компетентности педагога входит так же стремление к постоянному творческому росту, удовлетворение от занятия педагогической деятельностью, от общения с учениками, постоянный интерес к знаниям и умениям и стремление их совершенствовать.

2. Деятельностный компонент раскрывает основные особенности и характеристики деятельности.

С.А. Сергейко считает, что педагог в процессе своей работы должен ориентироваться на творческую составляющую деятельности. Без творчества, как считает автор, не может быть эффективной педагогической деятельности [10].

Т.Р. Нарулина и А.И. Тимошенко углубляют характеристику педагогической деятельности, дополняя ее креативностью, умением мыслить нестандартно, гибкостью мышления, развитостью воображения [7].

Некоторые авторы, расширяя комплекс характеристик педагогической деятельности учителя, добавляют умение преодолевать стереотипы, обладание чувством новизны, проницательностью, готовность к инновациям, продуцирование и воплощение новых новаторских идей.

В Федеральном государственном стандарте дошкольного образования выделено девять видов деятельности детей дошкольного возраста. Воспитатель дошкольного учреждения на практике организует: познавательно-исследовательскую деятельность (ознакомление с окружающим и формирование элементарных математических представлений); речевую деятельность, в том числе и обучение грамоте; изобразительную деятельность (рисование, лепка, аппликация, конструирование, ручной труд), игровую деятельность (сюжетно-ролевую, режиссёрскую и другие игры). При этом согласно ФГОС ДО и Профстандарта «Педагог» в работе

с воспитанниками педагог должен использовать современные образовательные технологии: основными из которых являются технология системно-деятельностного подхода, ИК-технологии.

3. Коммуникативный компонент профессиональной компетентности педагогов состоит из умений и способностей коммуницировать в окружающими людьми, обучающимися и их родителями, с коллегами. Н.В. Кузьмина [4] к коммуникативному компоненту относит такие качества педагога, как душевная чуткость, эмпатия, взаимопонимание. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых считают, что педагог должен быть открыт для общения, доброжелателен, расположен к людям. Н.К. Сергеев считает, что необходимо так же в данном компоненте профессиональной компетентности педагога упомянуть о способностях учителя создать гармоничную и благоприятную атмосферу в классе, об обладании педагога организаторскими способностями и умением увлечь за собой учащихся. Он считает, что в профессиональной компетентности педагога необходимо учитывать умение учителя донести знания, адаптируя способы и формы подачи под уровень развития и восприятия учеников, умение четко и доступно выражать свои мысли, используя как вербальные, так и невербальные способы их выражения.

4. Рефлексивный компонент профессиональной компетентности педагогов включает в себя умение педагога к самооценке, самоанализу, способности к рефлексии. Педагогическая рефлексия подразумевает под собой анализ и оценку педагогической деятельности, дает возможность целостно оценить работу педагога, сделать выводы, с целью совершенствования профессиональных качеств и формирования траектории их развития. Такой позиции придерживается Т.А. Литвиненко [5].

Таким образом, профессиональная компетентность педагога – системное явление, сущность которого состоит в единстве педагогических знаний, практического опыта, свойств и качеств педагога, позволяющих эффективно осуществлять педагогическую деятельность, целенаправленно организовывать процесс взаимодействия с участниками образовательных отношений и также предполагающих личностное развитие и совершенствование педагога.

Такое развитие должно происходить непрерывно, что позволит обеспечить высокий уровень всех ступеней образования в стране.

Проведенное нами эмпирическое исследование позволило прийти к выводу о том, что общий уровень сформированности мотивационно-волевого, коммуникативного, деятельностного и рефлексивного компонентов профессионально-технологической компетентности педагогов базы исследования – сосредоточены на среднем уровне всех полученных показателей в тестировании.

Сравнительный анализ результатов психолого-педагогической диагностики всех компонентов профессионально-технологической компетентности педагогов системы дошкольного образования, посредством применения непараметрического критерия Пирсона показал отсутствие разницы в распределении мотивационно-волевого и деятельностного компонента (высокий уровень корреляции), наличие разницы в распределении коммуникативного и деятельностного компонента (низкий уровень корреляции), рефлексивного и деятельностного компонентов (средний уровень корреляции).

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что, исследуя уровень сформированности каждого структурного компонента профессионально-технологической компетентности педагогов системы дошкольного образования, можно исследовать уровень сформированности профессионально-технологической компетентности в целом.

Исходя из результатов исследования выстраивается работа по повышению структурного компонента профессионально-технологической компетентности педагогов, что обеспечит личностно-ориентированный подход. Данный подход будет являться способом самореализации и успешного планирования профессиональной карьеры педагога ДОУ.

Литература

1. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь: для студ. высш. и сред. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2000. – 176 с.
2. Ксенофонтова А.Н. Развитие технологической компетентности педагога в инновационной деятельности школы // Интернет-журнал «Мир науки» 2017, Том 5, номер 6. - URL: <https://mir-nauki.com/PDF/93PDMN617.pdf> (дата обращения 12.03.2025).

3. Кузьмина Н.В. Методы исследования педагогической деятельности / Н.В. Кузьмина. – Липецк: ЛГУ, 1970. – 214 с.
4. Лебедева Е.П. Технологическая компетентность учителя в формировании функциональной грамотности младших школьников: диссертация кандидата педагогических наук: 13.00.08/ Елена Павловна Лебедева– Оренбург, 2012. – 242 с.
5. Мараховская Л.Э., Фалунина Е.В. Влияние уровня развития толерантности педагогов ДОУ на сплочённость в трудовом коллективе // Актуальные проблемы психолого-педагогического образования материалы II Всероссийской очной научно-практической конференции с международным участием. под общ. ред. В.В. Толмачевой. 2019. С. 88-94.
6. Маркова А.К. Психология труда учителя: книга для учителя. – М.: Просвещение. – 1993 – 192с.
7. Нарулина Т.Р. Развитие профессионально значимых личностных качеств учителя / Т.Р. Нарулина, А.И. Тимошенко. – Иркутск. – 2011. – 163 с.
8. Новиков А. М. Педагогика: словарь системы основных понятий / А. М. Новиков; Российская акад. образования, Институт теории и истории педагогики. – Изд. 2-е, стер. – Москва: Эгвес, 2013. – 267 с.: ил.
9. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений /В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. – М.: Школа-Пресс, 1997. – 512 с.
10. Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования». – ULR: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.004.pdf>/ (дата обращения 02.04.2025).

The study of teachers' professional competence by means of psychological and pedagogical diagnostics in a pre-school educational organization

A.S. Bogatykh^a, E.V. Falunina^b

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^aalena-bogatykh@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: teacher, professional competence, preschool institution

The article discusses the issues of studying the professional competence of teachers by means of psychological and pedagogical diagnostics in a pre-school educational organization. Based on the analysis of the research results, the level of professional competence of teachers will be determined, an individual educational route will be built and a personality-oriented approach to improving professional skills will be provided. This approach will provide the teacher with the most comfortable way to master professional competencies, with a high potential for success and striving for personal self-realization in the future.

УДК 37.04-053

Адаптивность студентов-первокурсников СПО в условиях образовательного процесса ВУЗа

К.Е. Варпаховская^a, Е.В. Лодкина^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^abaikal810@mail.ru, ^bmayytr@gmail.com, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: психологическая адаптивность, адаптационный потенциал, адаптированность, личностно – содержательный уровень адаптивности

В данной статье рассматривается вопрос адаптивности, только ступивших в стены ВУЗа

после школы первокурсников. Показано, что в современной российской психолого-педагогической науке и образовательной практике вопрос об адаптивности поступающей молодёжи в образовательную организацию пока ещё недостаточно изучен. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что структурный подход в системе образования предоставляет подросткам не только возможность индивидуально подойти к выбору будущей профессии, но и максимально комфортно овладеть неизвестными ранее знаниями и навыками, с высоким потенциалом успешности и устремленности к самореализации личности в дальнейшем будущем.

Проблема адаптивности первокурсников к условиям среднего профессионального образования представляет собой одну из важных проблем и до настоящего времени является традиционным предметом дискуссий, так как известно, что адаптивность молодежи к студенческой жизни - сложный и многогранный процесс, требующий вовлечения социальных и биологических резервов еще не до конца оформившегося организма.

Требования к специалисту среднего звена диктуют направленность специальной организации образовательного процесса в образовательных учреждениях системы профессионального образования, нацеленной на социализацию, одним из слагаемых которой является адаптация.

Способность адаптироваться - одна из особенностей личности, формирующихся под влиянием окружающей среды, важной частью которой является образовательное учреждение, где человек формируется как профессионал и личность.

Актуальность проблемы определяется задачами оптимизации процесса «вхождения» вчерашнего школьника в систему среднего профессионального образования в условиях модернизации образования.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме адаптивности студентов посвящали свои труды многие исследователи (Г.А. Балл, М.С. Бургин, А.А. Вербицкий, Е.О. Галицких, О.П. Околепов, Г.А. Русских, И.С. Якиманская, М.Г. Яновская). В то же время, нами было отмечено, что интересующий нас вопрос во всех научных трудах рассматривался преимущественно в контексте юношеского возраста. Современная же ситуация развития общества диктует новые требования, где актуализируется проблема адаптивности в среднем образовании, в иной профессиональной сфере, и с новой профессиональной перспективой [2].

Таким образом, недостаточная изученность процессуальной составляющей всей процедуры адаптивности первокурсников требует от ученых иного осмысления и нового научного подхода к профессиональной переориентации в процессе нового профессионального самоопределения, которые рассматриваются в психологии как важная часть профессионального и личностного становления и развития в целом [3].

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования стали фундаментальные и методологические принципы психологии, такие как: принцип детерминизма (С.Л. Рубинштейн), принцип единства сознания и деятельности (Л.С. Выготский), личностный принцип (К.К. Платонов).

Исследования А.И. Смирнова и других педагогов (Г.А. Балл, М.С. Бургин, А.А. Вербицкий, Е.О. Галицких, О.П. Околепов, Г.А. Русских, И.С. Якиманская, М.Г. Яновская) показали, что в последнее время все интенсивнее в образовательную практику внедряются идеи личностно-ориентированного (личностно-деятельного) обучения студентов, которое предполагает возможность развивающего влияния студентов на личность преподавателя и на его саморазвитие. Под сущностью эффективности обучения, прежде всего, понимается мера изменений в позициях, направленности субъектов учебно-педагогической деятельности.

Психологическая адаптивность — это такое свойство, структура которого влияет на функционирование личности, определяет варианты преодоления ею трудностей.

Психологическая адаптивность - основа для проявления в социальной жизни способности позитивного перехода от уровня «приспособления» к уровню «восходящего равновесия». Она играет важную роль в структуре целостной индивидуальности, показывая позитивный личностный

облик [4].

Научная психологическая литература, при рассмотрении данной концепции как «адаптация», чаще обычного прибегают к близким, но не схожими терминами [5].

Исследование объекта феномена адаптации приводит к нужде уяснения наиболее точных по замыслу понятий «адаптивности» и «неадаптивности» Т.В. Рогачева понимает адаптивность как тенденцию индивида к реализации в жизнедеятельности уже существующих усилий, ведущих к осуществлению целесообразных деяний, получившими подтверждение предыдущим опытом. «Неадаптивность» уже ни что иное как противоречие между целью и итогом активности индивида.

Л.Д. Столяренко предлагает понимать нам «адаптивность» как комплекс адаптивных качеств, характеризующих потенциальные возможности индивида как субъекта адаптации в границах совместного существования с внешними условиями. Врожденными постулатами адаптивности можно назвать: инстинкты, эмоции, темперамент, признаки интеллекта, навыки и физическое ощущение организма. Адаптивность, согласно исследователю, может быть разработана с положения последовательного принципа активности индивида в адаптационном взаимном деянии.

По мнению А.А. Налчаджяну в одних и тех же условиях индивиды способны адаптироваться каждый по-своему и с разным уровнем успеха. Этот факт говорит о том, что индивид имеет предрасположение к адаптации, иначе – адаптивностью, и по степени владения и развития этого навыка могут быть существенные личностные различия.

Таким образом, адаптивность выделяется некоторым комплексом личностных качеств индивида, характеризуют потенциальные умения 26 индивида при содействии с внешними условиями [8].

Неадаптивность происходит с выявлением у человека противоречий между итогом и результатами активности. При исследовании феномена адаптивности индивида конструктивно именование таких терминов как «адаптированность» и «адаптационный потенциал».

Понятие «адаптированность» исследуется не лишь как итог процесса адаптации, но к тому же и как качественное состояние индивида, где адаптация, сама по себе, является ничем иным, как процессом гармонизации индивида с внешними условиями. В противоположность от адаптации, которая являет собой процесс внедрения индивида в жизнедеятельность, адаптированность указывает степень приспособления индивида в новейшей для него или переменчивых условиях [9].

Разбирая термин адаптированности, исследователь Л. Филлипс изучает виды ответов на воздействие внешних условий: 1. ответ и восприятие социальных ожиданий, в параметрах со своими годами и полом; 2. гибкость при узнавании личности потенциально опасных условий и умением управлять событиями в наилучшем для самого себя пути. В таком плане адаптация исследуется как активность индивида, выражающаяся в творческом подходе и характере преобразующем, выявляясь в социальной активности. Это означает что индивид может с успехом использовать среду, которую он сделал при достижении собственных целей, а еще намерений и ценностей, бытующих в различных сферах своей жизнедеятельности. При положительном принятии вердиктов и появления у человека инициативности проявляется термин адаптивного поведения личности.

Исследователь С.А. Ларионова отмечает ряд уровней адаптации, в прямой зависимости от уровня адаптированности индивида: большой уровень адаптированности - эффективная адаптация; небольшой уровень адаптированности в конкретных адаптационных условиях - неполноценная адаптация; отклонение от адаптированности – дезадаптация.

Понятие «адаптационный потенциал» можно понять, как комплекс особенных индивидуально-психологических качеств индивида. В итоге проведенных аналитических вычислений уровневых характеристик данных свойств, что состоят в группах, выявляется определение индивидуального адаптационного потенциала (ЛАП).

Исследователь А.Г. Маклаков для конкретизирования индивидуального адаптационного потенциала выделил такие психологические характеристики как: личностные особенности организации контактов с индивидами вокруг, самооценка индивида, нервно-психическая устойчивость, чувство социальной гарантии, проблемность индивида, степень групповой идентификации.

Исследователь А.М. Богомолов под адаптационным потенциалом предлагает понимать

навык индивида к степенным переменам индивидуальных свойств и качеств индивида. Следуя ему, индивидуальный адаптационный потенциал имеет в себе список разнообразных резервов, представленных на различных уровнях организации индивида.

Основой составляющей адаптационного потенциала являются аппараты и методы использования адаптационных ресурсов. Д.А. Леонтьев исследует индивидуальный адаптационный потенциал как основоположный стержень индивида, характеризующий степень ее зрелости, а основным пересказом индивидуальной зрелости являет собой самодетерминация индивида.

Н.Л. Коновалова под адаптационным потенциалом индивида объясняет интегрирующую характеристику психического здоровья. Адаптивность, по ее мнению, напрямую зависит от множества наработанных и переданных 28 генетически навыков, что и характеризуют структуру индивида, к тому же находится во взаимной связи с периодизацией развития индивида.

Данные аналитические особенности, определяя индивидуальный адаптационный потенциал, дают упорядочить одни из его главных характеристик: адаптационный потенциал является ни чем иным как интегральной переменной, которая и определяет совокупность личностных, психологических свойств; системные аналитические данные определяются главенствующим подходом к исследованию адаптационного потенциала, ведь индивидуальный адаптационный потенциал наполнен признаками тяжелой организации и полимодальной системы, имеет в себе не одно лишь присутствие адаптационных навыков, но так же и скрытые (латентные) признаки, что проявляются при переменных адаптационных факторов.

Проведенное нами эмпирическое исследование позволило прийти к выводу о том, что наиболее существенными особенностями адаптивности первокурсников СПО является стремление к самосовершенствованию, развитию личности, переосмысление своего места в жизни, интерес к новой деятельности и желание добиться успеха в выбранной сфере деятельности. Получение профессии в юношеском возрасте связывается не только с желанием работать в новой сфере деятельности, важным является возможность личностного самосовершенствования.

Анализируя результаты исследования, нам удалось узнать уровень психологической адаптивности первокурсников во время учебной деятельности. Студенты учатся доверять друг другу, выслушивать, прислушиваться к советам, решать конфликтные ситуации, контролировать свои эмоции и агрессивное поведение. Удалось также выявить все проблемы, мешающие успешной адаптивности, дать несколько советов и направить в нужное русло, которое помогло бы раскрыть себя, свою личность, показать с нужной стороны.

Заметно улучшился позитивный настрой на дальнейшее обучение. Первокурсники начинают верить в себя и свои возможности, что даёт им огромный потенциал продолжать двигаться вперед, и никогда ни в чём не сдаваться.

Психологическая адаптивность - основа для проявления в социальной жизни способности позитивного перехода от уровня «приспособления» к уровню «восходящего равновесия».

Проблема адаптации и адаптивности особенно актуальна для студентов первого курса. Необходимым условием успешной деятельности студента является освоение новых для него правил жизни и учебы в колледже. На протяжении первого года обучения происходит вхождение студента - первокурсника в студенческий коллектив, формируются навыки и умения рациональной организации умственной деятельности, осознается призвание к выбранной профессии, вырабатывается оптимальный режим труда, досуга и быта, развиваются и воспитываются профессионально значимые качества личности.

В эмоциональном компоненте адаптивность представлена в форме переживания, которое сигнализирует о балансе системы «личность-среда», а также выполняет функцию отражения субъективного отношения личности к адаптационной ситуации. Если баланс нарушится, то актуализируется потребность в необходимости познания новой среды. Стремительно возрастает и тенденция к самодостаточности, и самоуважению среди студентов. Это приводит к мысли, что взаимодействия преподаватель - студент, должны строиться таким образом, чтобы студенты ощущали себя коллегами в процессе обучения.

Так для успешной адаптивности студента - первокурсника остаётся необходимым и индивидуальный подход к каждому. Актуальным остаётся проведение различных мероприятий, на

которых ребята посредством несложных игр ближе знакомятся друг с другом, учатся общаться, находят общий язык с однокурсниками.

Эффективная адаптивность студентов к будущей профессиональной деятельности достигается в условиях ориентированной на личность учебно-воспитательного процесса, который предполагает организацию взаимодействия между учениками и учителями, где создаются оптимальные условия для развития потенциала предметов, независимости и самореализации.

Литература

1. Александровский Ю.А. Состояния психологической дезадаптации и их компенсация. М.: Эксмо, 2006. 448 с.
2. Артемов С.Д. Социальные проблемы адаптации подростков. 3-е переизд. доп. Литерг - Свердловск, 2008. 359 с.
3. Березин Ф.Б. Психическая и психофизиологическая адаптация человека. СПб.: Речь., 2005. 398 с.
4. Иванкина Л.И., Раточка Л.А. Как помочь первокурснику стать студентом. Методическое пособие и психологический практикум куратора. Томск: Изд-во ТПУ, 2007. 38 с.
5. Пракина Ю.В., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Проблема гуманизации образовательного процесса в современных условиях // Актуальные проблемы психолого-педагогического образования : сб. материалов Всерос. очной науч.-практ. конф. с междунар. участием, 19 апр. 2019 г. : в 2 ч. Ч. 1 / Рос. акад. образования, ОАНО ВО «Моск. психолого-соц. ун-т», Департамент образования и молодеж. политики ХМАО – Югры, Бюджет. учреждение высш. образования Ханты-Манс. авт. округа – Югры «Сургут. гос. пед. ун-т» ; отв. ред.: Шибаева Л.В. ; под общ. ред.: Бондыревой С.К. [и др.] – Сургут : РИО СурГПУ, 2019. – 608, [1] с. – (С. 363-368).
6. Самосохранение в личностно - профессиональном развитии. Метод. пособие / Под общ. ред. Л.Н. Бережновой. СПб.: Астерион, 2003. С. 456.
7. Савотина Н.А. Социальная адаптация в условиях студенческой среды.: Дис. Канд. Пед. Наук. М., 2006. 196 с.
8. Трофимова Н.С. Адаптивность студентов к условиям обучения: метод. Пособие для педагогов - психологов. М: Маршрут, 2005. 51 с.
9. Фалунина Е.В. Психология полисубъектной личности и полисубъектный подход в образовании // International Scientific and Practical Conference «PEDAGOGY AND MODERN EDUCATION» February 2019. – С. 63-69.
10. Якиманская И.С. Педагогическая поддержка с точки зрения психолога // Воспитание и педагогическая поддержка детей в образовании. Материалы всерос. конференции / Под ред. О.С. Газмана. М.: УВЦ «Инноватор», 1996.С. 140.

Adaptability of first-year students of secondary vocational education in the educational process of a university

K.E. Varpakhovskaya^a, E.V. Lodkina^b, E.V. Falunina^c

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^abaikal810@mail.ru, ^bmayytr@gmail.com, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: psychological adaptability, adaptability, adaptability, personality – content level adaptability

This article discusses the adaptability of freshmen who have just joined the university after school. It is shown that in modern Russian psychological and pedagogical science and educational practice, the question of the adaptability of young people entering an educational organization has not yet been sufficiently studied. Based on the analysis of the empirical research results, it was revealed that the structural approach in the education system provides adolescents not only with the opportunity to individually approach the choice of a future profession, but also to master previously unknown knowledge and skills as comfortably as possible, with a high potential for success and striving for self-realization in the future.

УДК 37.04-053

Методы социально-психологической адаптации обучающихся с инвалидностью в образовательной организации высшего образования

М.С. Гусарова^а, К.А. Морнов^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аgusarovamaria72@gmail.com, ^бmornov.ka1983@yandex.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: социально-психологическая адаптация, диагностические методики, этапы адаптации, показатели адаптации в вузе обучающихся с ОВЗ

В данной статье рассматривается проблема социально-психологическая адаптация студентов с инвалидностью, которая является важным аспектом интеграции в образовательную среду высших учебных заведений. Она направлена на обеспечение комфортного и эффективного процесса обучения, формирование активной жизненной позиции и развитие социальных навыков. В данной статье рассмотрены основные методы, применяемые для успешной адаптации указанной категории обучающихся. Отмечено, что социальная адаптация студентов с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья будет содействовать не только успешному освоению образовательных программ, но, и что очень важно, воспитанию самостоятельной личности в комфортной, доброжелательной атмосфере и способствовать успешной самореализации в обществе.

Научно-практические наработки, опыт обучения и сопровождения обучающихся с инвалидностью и ОВЗ в Братском государственном университете позволили выделить содержательные и практические аспекты социально-психологической адаптации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, а также определить наиболее эффективные методы исследования адаптивных возможностей лиц с инвалидностью и методы непосредственной работы специалистов, направленных на успешную адаптацию и социализацию указанной категории обучающихся.

Рассматривая проблему адаптации личности в контексте различных изменений (значительных либо ситуативных), происходящих в жизни каждого индивида, важно выделить этап поступления в образовательную организацию высшего образования. Указанный жизненный этап относится к значительным или «эпохальным событиям», т.к. подготовка к нему занимает определенное время, и процесс адаптации начинается задолго до его возникновения и не заканчивается после момента поступления [5].

Следует учитывать, что адаптационные возможности обучающихся с инвалидностью и их сверстников с нормой здоровья имеют значительные отличия. Адаптивные возможности обучающегося с инвалидностью и ОВЗ ослабляются целым спектром факторов, основными среди которых выступают:

- характер инвалидности (нарушения опорно-двигательного аппарата, слуха, зрения, наличие психических и общих заболеваний);
- психофизиологические особенности (тип высшей нервной деятельности, темперамент, характер, биоритмологические свойства, специфика познавательных процессов и т.д.);
- недостатки физического здоровья (частые заболевания, не связанные с инвалидностью, слабый иммунитет, соматическая ослабленность);
- недостатки психологических возможностей для общения (школьное обучение на дому, в закрытом учреждении, настороженное отношение сверстников, личностная неготовность преподавателей и сверстников к взаимодействию с обучающимися с ОВЗ, гиперопека со стороны

окружающих формируют психологически и социально инфантильную, коммуникативно беспомощную личность);

- недостаток технических средств для удовлетворения специфических потребностей;
- наличие архитектурных и психологических барьеров, ограничивающих возможности обучающихся с инвалидностью к социальному приспособлению и адаптации в высшем учебном заведении;
- ограниченность возможностей, обучающихся участвовать в разных видах деятельности (спортивной, трудовой, коммуникативной, учебной), которая лишает их базы социальной адаптации и тормозит развитие личности [2].

Как показывает практика, представленные факторы, затрудняющие адаптацию обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, приводят к развитию у них социальной недостаточности. Это явление характеризуется появлением различного рода ограничений и препятствий: ограничение способности к самообслуживанию, ограничение физической независимости, мобильности, способности адекватно вести себя в обществе, способности заниматься учебной деятельностью, ограничение экономической самостоятельности, способности к профессиональной деятельности, способности к интеграции в общество.

Наряду с факторами, затрудняющими адаптацию обучающихся с инвалидностью и ОВЗ, исследователи выделяют ряд стрессоров, которые также способны осложнить этот процесс. К числу таких стрессоров относятся: пространственная недоступность зданий образовательных учреждений, недостаток учебно-методического сопровождения образовательного процесса, социально-психологические трудности коммуникации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ с их здоровыми сверстниками и педагогами [10].

Таким образом, широкий спектр нарушений, обучающихся с инвалидностью и ОВЗ препятствует нормальной адаптации, что в свою очередь приводит к формированию у них социальной недостаточности. Учитывая это, в высшем учебном заведении должны быть созданы специальные условия, направленные на обеспечение и поддержание социально- педагогической адаптации обучающихся с инвалидностью и ОВЗ. Как для здоровых обучающихся, так и для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ социально- психологическая адаптация выступает своеобразным средством защиты личности, с помощью которого ослабляется или устраняется внутреннее психологическое напряжение, беспокойство, дестабилизационные состояния, возникающие в процессе взаимодействия с окружающей средой [1].

Общеизвестно, что обучающиеся первого курса испытывают трудности, попадая в новые социально-образовательные условия. Относительно обучающихся с инвалидностью и ОВЗ следует отметить, что они в большинстве случаев испытывают дискомфорт, чувство тревоги, часто сохраняют дистанцию во взаимоотношениях с окружающими, что вызвано попаданием в незнакомую для них среду. Интеграция обучающихся с инвалидностью требует более длительного периода адаптации. Это вызвано рядом факторов: нарушением возможности оптимально функционировать в социуме, пробелами в знаниях, неадекватным представлением о себе, дефицитом коммуникабельности и другие.

На процесс их адаптации влияют неадекватные способы профессионального самоопределения: у одних обучающихся это проявляется в отсутствии собственных профессиональных намерений в связи с низкой самооценкой собственного здоровья, пассивностью и личностными особенностями, у других – в недооценке тяжести своего заболевания, убежденности во временности недуга, построении планов, не адекватных своим физическим возможностям [9].

Социально-психологическая адаптация представляет собой психологическую адаптацию и социальную адаптацию в их совокупности, что позволяет личности достичь самореализации в гармонии с социальной средой. При этом, эти стороны адаптации не тождественны, а иногда даже вступают в противоречие. Так, социальная среда может как облегчать процесс адаптации, так и затруднять его. Каким бы внутренним адаптационным ресурсом ни обладала личность, если общество относится к ее социальной позиции негативно, не признает ее ценностей, норм, не дает возможности удовлетворить значимые потребности, успешная социально-психологическая адаптация крайне затруднена, если вообще возможна.

Таким образом, социально-психологическая адаптация как феномен возникает при взаимодействии двух систем – личности и социальной среды, причем в двух ситуациях: изменения привычной для человека социальной среды либо возникновении необходимости изменения способа взаимодействия с ней.

Данные, полученные из опыта работы позволили выделить четыре основных структурных компонента социально-психологической адаптации обучающихся с инвалидностью:

- социально-коммуникативный компонент (взаимоотношения с другими обучающимися и преподавателями);
- эмоционально-волевой компонент (эмоционально-личностное отношение к отдельным учебным предметам, обучению в целом, преподавателям);
- когнитивный компонент (успешность в обучении, достаточный уровень познавательных способностей, обучающихся);
- психофизиологический компонент (соматический статус обучающихся). Выделенные структурные компоненты позволили проследить социально- психологические особенности адаптации обучающихся с инвалидностью [4].
- Критериями выделенных компонентов адаптации выступили:
- социально-коммуникативный - развитие коммуникативных навыков, обучающихся с инвалидностью;
- эмоционально-волевой - психоэмоциональное состояние обучающихся с инвалидностью;
- когнитивный - развитие познавательных функций, обучающихся с инвалидностью;
- психофизиологический - соматический статус обучающихся с инвалидностью.

По указанным выше компонентам были определены показатели адаптации в вузе обучающихся с инвалидностью (таблица 1):

Таблица 1

Показатели адаптации в вузе обучающихся с инвалидностью

Компоненты	Показатели
1	2
Социально – коммуникативный	Успешные взаимоотношения с другими обучающимися и преподавателями; отсутствие нарушений дисциплины и требований образовательной среды; отсутствие противопоставления себя другим обучающимся.
Эмоционально-волевой	Позитивное эмоционально-личностное отношение к отдельным предметам и обучению в целом, к преподавателям, жизненной перспективе, связанной с обучением, низкий уровень тревожности.
Когнитивный	Успешность в обучении по учебным программам, включая такие формальные признаки, как академическая успеваемость, участие в научно-исследовательской работе и качественные признаки в виде достаточности общеобразовательных сведений, системных знаний и учебных навыков; достаточный уровень познавательных способностей
Психофизиологический	Хроническая усталость, большое количество пропусков учебных занятий по болезни.

Анализ исследований и практика сопровождения обучающихся с инвалидностью показывает, что задачи психологического сопровождения обучающихся зависят от этапа обучения и связаны, прежде всего, с оказанием диагностической и консультативной помощи как на начальном этапе обучения, так и в период выпуска. Тем не менее, такое содержание социально-психологического сопровождения будет оптимальным для обучающихся, которые не имеют проблем на физическом и психическом уровне [6].

Специфика психологического сопровождения обучающихся с инвалидностью заключается в создании таких условий, которые будут способствовать поддержанию психологического здоровья и гармонизации эмоционального состояния, успешному овладению знаниями и профессиональными навыками, развитию у обучающихся навыков общения.

Социально-психологическое сопровождение обучающихся с инвалидностью должно носить комплексный и непрерывный характер и начинаться до момента поступления в образовательную организацию. Это обусловлено многими причинами, главными среди которых являются:

- Ограниченность в выборе специальности. Обучающиеся с инвалидностью, выбирая профессию и высшее учебное заведение, зачастую опираются не на личные предпочтения, а на объективные возможности. Это может привести к тому, что выпускник, исходя из указанных принципов, столкнется с трудностями в профессиональной самореализации, что поставит под угрозу его профессиональную адаптацию и социализацию.

- Психофизиологические особенности. Обучающиеся с ОВЗ имеют целый спектр нарушений, затрудняющих процесс адаптации. Так, например, пассивный характер приспособления к новой социальной ситуации тормозит развитие личности.

- Отношение сверстников и педагогов. Зачастую общество оказывается неготовым к восприятию нетипичности как таковой.

Учитывая это, психологическое сопровождение обучающихся с инвалидностью в до вузовского периода и в процессе обучения в вузе должно включать в себя ряд мероприятий, направленных на обеспечение их успешной адаптации и социализации (таблица 2.) [6].

Таблица 2

Особенности психологического сопровождения обучающихся с ОВЗ на разных этапах адаптации

Этапы адаптации	Направления работы
1	2
Этап выбора (поступление в вуз)	– Профориентация абитуриентов в зависимости от нозологии, способностей, склонностей, интересов. – Формирование навыков социально-психологической адаптации. – Развитие коммуникативных умений. – Формирование готовности к обучению в интегрированных группах и внутри вузовской жизни средствами тренинга.
Этап первичной адаптации (1 курс)	– Диагностика готовности к учебно-познавательной деятельности, мотивов учения, ценностных ориентаций, социально- психологических установок. – Диагностика адаптационных способностей. – Помощь в развитии учебных умений и регуляции своей жизнедеятельности. – Проведение социально-психологических тренингов для успешной адаптации, развития коммуникативных навыков. – Обучение приемам саморегуляции.
Этап первичной адаптации (1 курс)	– Психологическая поддержка в преодолении трудностей самостоятельной жизни и установлении комфортных взаимоотношений со сверстниками и педагогами. – Консультирование обучающихся, разочаровавшихся в профессии. – Создание адаптационных программ (по нозологиям, учитывая психологические особенности обучающихся).
Этап интенсификации (2-3 курсы)	– Мониторинг динамики личностных изменений. – Помощь в решении проблем, касающихся взаимоотношений со сверстниками и педагогами, личных отношений. – Проведение социально-психологических тренингов для развития ассертивных, творческих навыков. – Коррекция личностного и профессионального профиля.
Этап идентификации (4-5 курсы)	– Диагностика профессиональных способностей. – Оказание помощи в профессиональном самоопределении. – Консультирование на этапе выпуска из образовательного учреждения и вхождения в профессиональную деятельность.

Из таблицы 2 видно, что наиболее интенсивно психологическое сопровождение обучающихся с ОВЗ должно осуществляться на этапе вхождения в образовательную среду, т.к. от успешности первичной адаптации будет зависеть успешность обучения студента и включения его в студенческую жизнь. Основными видами работы на этом этапе могут выступать диагностическая и

коррекционно-развивающая.

Диагностика студента с ОВЗ предполагает, прежде всего, изучение его личностных особенностей, адаптационных способностей, уровня развития когнитивных процессов, специфики межличностного взаимодействия. Для получения данных используются такие методы, как наблюдение, беседа, метод тестов. В таблице 3. кратко представлены основные диагностические методики, которые можно использовать для изучения психологических особенностей обучающихся.

Таблица 3

Методы диагностики обучающихся с инвалидностью	
Сфера исследования	Методы диагностики
1	2
Познавательные процессы	– Методика «10 слов» (диагностика кратковременной и долговременной памяти); – Методика «Пиктограммы» (исследование опосредованной памяти); – Методика «Оперативная память» (исследование кратковременной (оперативной) памяти); – Методика Мюнстерберга (диагностика избирательности внимания); – Таблицы Шульте (исследование устойчивости внимания и динамики работоспособности (уровня сенсомоторных реакций); – Методика «Выделение существенных признаков» (диагностика способности к дифференциации существенных признаков предметов или явлений от второстепенных); – Методика «Исключение лишнего» (исследование способности к обобщению, абстрагированию).
Индивидуально-психологические свойства личности	– Опросник Басса-Дарки (диагностика агрессивных и враждебных реакций); – Методика Айзенка (диагностика психических состояний: фрустрация, агрессия, тревожность, ригидность); – Опросник ЕРІ (Айзенка) (диагностика экстраверсии, нейротизма, типа темперамента); – Опросник К. Леонгарда (диагностика акцентуаций личности).
Межличностные отношения	- Социометрия (методика изучения внутренних групповых связей и иерархии в студенческой группе); - Опросник межличностных отношений Шутца (изучение аспектов межличностных отношений в группе и коммуникативных аспектов обучающихся); – Методика «Индекс групповой сплоченности» К. Э. Сисшора.

Коррекционно-развивающая работа предусматривает исправление неадекватных, искаженных представлений о себе, неконструктивных способов поведения и развитие у обучающихся необходимых навыков и умений. Наиболее распространенным методом, который используется работе, выступает тренинг. Социально-психологический тренинг позволяет студентам самим формировать умения и навыки в построении конструктивных межличностных отношений. Особенность этого метода работы состоит в том, что в процессе работы обучающиеся учатся занимать активную позицию (что почти не свойственно для лиц с ОВЗ), а усвоение навыков происходит в процессе переживания опыта поведения, чувствования, действия.

Особенности социальной адаптации обучающихся с инвалидностью к условиям высших учебных заведений определяются спецификой данной группы обучающихся, обусловленной их инвалидностью, особыми потребностями, которые необходимо удовлетворить, чтобы предоставить им равные возможности обучения со здоровыми людьми. В социальной адаптации обучающихся с инвалидностью определяются два направления. Первое направлено на приспособление к обучающемуся окружающей среды, используя для этого специальные технические средства передвижения (коляски, костыли, трости, велосипеды), предметы обихода (тарелки, ложки, особые выключатели электроприборов), пандусы, съезды на тротуарах. Второй способ адаптации –

приспособить самого обучающегося к обычным условиям социальной среды.

Социальную адаптацию обучающихся с инвалидностью определяем как направленный двусторонний процесс максимально полного включения всех обучающихся с инвалидностью во все возможные аспекты учебной и внеучебной жизни, принятие нормативно-правовых требований к статусу студента, получения профессиональных знаний и формирования профессиональных компетенций, обеспечение оптимального соответствия объективных и субъективных особенностей личности с условиями социокультурной и образовательной среды вуза. Это проявляется во внутренней удовлетворенности и внешнем социальном комфорте личности, формировании адекватных к требованиям среды моделей и стратегий поведения, вовлеченности в межличностные отношения и продуктивную жизнь, что в целом обеспечивает следующее успешное включение в социальную и трудовую деятельность.

Сущность адаптации обучающихся с инвалидностью к среде высшего учебного заведения – это поиск оптимального соответствия между личностью и социальной средой. Адаптирующая среда высшего учебного заведения представляет собой часть социокультурного пространства, зону взаимодействия образовательных систем, их элементов, образовательного материала и субъектов образовательного пространства. Это своеобразный микросоциум, в который включены студенческие академические группы (первичные студенческие коллективы), референтные группы обучающихся (коммуникативная среда), преподаватели-кураторы, а также предметная среда.

Особенности процесса адаптации обучающихся с инвалидностью заключаются в том, что в ходе своей жизнедеятельности они сталкиваются с необходимостью активного приспособления к различным элементам социальной среды (социально- психологические, культурные, профессиональные, бытовые и другие характеристики).

Началом процесса социальной адаптации для этой категории обучающихся чаще становится осознание того факта, что предварительно усвоенные социальные стереотипы не обеспечивают достижения целей, поэтому актуальным становится переосмысление поведения в соответствии с требованиями новых социальных условий или новой для адаптанта социальной среды.

Процесс социальной адаптации к условиям обучения в инклюзивном образовательном учреждении рассматривается также как процесс расширения собственного «Я» и активного овладения социальной реальностью в ходе успешной деятельности [5].

Таким образом, в первой главе было рассмотрено социальная адаптация студентов с ОВЗ к условиям обучения в вузе.

Мы рассмотрели такие аспекты как, адаптация, понятие и подходы к исследованию социальной адаптации студентов с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья к условиям обучения в вузе, критерии и уровни развития социальной адаптации.

Таким образом можно сказать, что социальная адаптация студентов с инвалидностью и лиц с ограниченными возможностями здоровья будет содействовать не только успешному освоению образовательных программ, но, и что очень важно, воспитанию самостоятельной личности в комфортной, доброжелательной атмосфере и способствовать успешной самореализации в обществе.

Литература

1. Григорьев А. В. Адаптация студентов с инвалидностью: теория и практика / А. В. Григорьев. – М.: КноРус, 2021. – 230 с.
2. Иванова Е. В. Методы поддержки студентов с инвалидностью в образовательной среде / Е. В. Иванова. – М.: Высшая школа, 2021. – 220 с.
3. Камалотдинова О.В., Фалунина Е.В. Исследование уровня развития инклюзивной готовности будущих педагогов к работе в инклюзивном образовании // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 340-344.
4. Коваленко С. И. Психологические методы поддержки студентов с инвалидностью / С. И. Коваленко. – М.: Издательство РГПУ, 2022. – 200 с.
5. Кузнецова Н. В. Социально-психологическая адаптация студентов с инвалидностью в вузе / Н. В. Кузнецова. – М.: Педагогика, 2020. – 250 с.
6. Лебедева М. В. Социально-психологические методы работы с инвалидами в вузах / М. В.

Лебедева. – М.: Академический проект, 2019. – 260 с.

7. Назарова О. П. Инклюзия в высшем образовании: вызовы и решения / О. П. Назарова. – М.: Научный мир, 2023. – 275 с.

8. Петрова Л. С. Социальная адаптация студентов с ограниченными возможностями / Л. С. Петрова. – М.: РГГУ, 2018. – 180 с.

9. Сидорова А. И. Психология инвалидности: адаптация и интеграция/ А. И. Сидорова. – М.: Наука, 2019. – 300 с.

10. Смирнов Д. А. Психологические аспекты адаптации студентов с инвалидностью / Д. А. Смирнов. – М.: Издательство МГУ, 2022. – 240 с.

Methods of social and psychological adaptation of students with disabilities in an educational institution of higher education

M.S. Gusarova^a, K.A. Mornov^b, E.V. Falunina^c

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^agusarovamaria72@gmail.com, ^bmornov.ka1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: socio-psychological adaptation, diagnostic techniques, stages of adaptation, indicators of adaptation in university students with disabilities

This article examines the problem of socio-psychological adaptation of students with disabilities, which is an important aspect of integration into the educational environment of higher education institutions. It is aimed at ensuring a comfortable and effective learning process, the formation of an active lifestyle and the development of social skills. This article discusses the main methods used for the successful adaptation of this category of students. It is noted that the social adaptation of students with disabilities and persons with limited health capabilities will contribute not only to the successful mastery of educational programs, but, very importantly, to foster an independent personality in a comfortable, friendly atmosphere and promote successful self-realization in society.

УДК 37.015.3

Изучение мотивационно-ценностного компонента психологической структуры научно-исследовательской компетенции преподавателя вуза

Л.А. Диденко^a, Е.В. Мирошниченко^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^alily_123@mail.ru, ^bEva.miroshnichenko.72@mail.ru

Ключевые слова: научно-исследовательская компетенция, мотивация, ценностные ориентации, саморазвитие

В данной статье рассматривается мотивационно-ценностный компонент психологической структуры научно-исследовательской компетенции преподавателя вуза. Многие как российские, так и зарубежные исследователи занимались проблемами ценностно-смысловой сферы личности, которая не теряет своей актуальности, поскольку ценностно-смысловые ориентации оказывают огромное влияние на выбор человека. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что показателями развития мотивационно-ценностного компонента психологической структуры научно-исследовательской компетенции преподавателя являются: отношение к профессии как ценности; понимание ее значимости; стремление к самореализации, стремление к самостоятельной работе, удовлетворенность трудом, внутренняя мотивация к

профессиональному росту, наличие таких качеств как ответственность, твердая воля, самоконтроль, ответственность, твердая воля, независимость.

Приоритетной задачей современного образования был и остается вопрос повышения качества высшего образования. Настоящее время диктует новые требования к преподавателям высшей школы, к его высокой мотивации, стрессоустойчивости, адаптивности в современном мире. Несомненно, что для наиболее эффективного осуществления человеком своей профессиональной деятельности ему необходимо личностное развитие, что в свою очередь подразумевает, что личностное самоопределение является первоочередным, формируя на своей основе профессиональное самоопределение.

Мотивационно-ценностный компонент является одним из центральных компонентов профессиональной компетенции преподавателя вуза. Он включает мотивы, цели, потребности, ценностные установки. Данный компонент способствует росту интереса к профессиональной деятельности, направлен на формирование способностей к самостоятельной деятельности, самообучению, саморазвитию [5,6,7].

Теоретическим обоснованием выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. Так, проблему изучения ценностно-смысловой компоненты психологической структуры научно-исследовательской компетенции преподавателя вуза рассматривали Л.В. Байбородова, И.А. Зимняя, Н.В. Кузьмина, М.И. Лукьянова, О.И. Мезенцева, В.В. Селина, В.А. Сластенин, М.Л. Холодная, А.В. Хуторской, С.А. Шмакова и другие учёные-исследователи.

Особенности ценностно-смысловой, мотивационной сферы преподавателя изучаются в многочисленных исследованиях (И.А.Андреева, А.Ю.Антропова, В.В. Дубицкий, Т.А. Жалагина, К. Замфир, С.И.Маслаков, Л.Г. Матяш, О.С.Руденко, Л.В. Хазова и др.). Среди ценностей-целей преподавателей высшей школы выделяются возможности творческой деятельности, интеллектуальное, духовное развитие, отношение к профессии как к ценности, образованности, ответственности [4]. Однако многие исследователи (Н.Н.Богдан, Е.А. Могилёвкина и др.) обозначают как серьезную проблему современного вузовского преподавателя кризис профессиональной идентичности, кризис мотивации профессиональной деятельности, снижение ценности профессии [1].

В современной педагогической литературе интенсивно обсуждаются проблемы реализации в системе профессионального образования компетентностного подхода (В.П. Бездухов, А.Н. Гамаюнова, Р.Ф. Гатауллина, И.В. Георге, Н.А. Паршина). Обсуждаются понятия «компетенция» и «компетентность», предлагаются самые разные наборы компетенций. Большой вклад в разработку проблем профессиональной компетентности внесли отечественные исследователи А.Л. Андреев, Г.В. Ахметжанова, В.И. Байденко, Е.В. Мальцева, Г.А. Медяник, Н.В. Таринова. Методологические основы профессиональной компетенции раскрываются в научных работах В.А. Болотов, В.Н. Введенского, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, А.М. Митяевой). Вопросы развития профессиональной компетенции преподавателя было предметом научных исследований Е.В. Бондаревской, И.А. Зимней, Н.В. Кузьминой, А.К. Марковой, В.А. Сластенина, А.В. Хуторского и др.

Эмпирические данные разных авторов часто представляются достаточно противоречивыми, что говорит о сложности исследовательской задачи и необходимости ее дальнейшего теоретического осмысления и практического изучения [3]

Ценностно-смысловой компонент имеет особый статус в структуре научно-исследовательской компетенции педагога и включает себя ценностные ориентации, глубокое понимание преподавателем профессионального контекста, осознание сути и миссии научно-исследовательской компетенции в образовании.

Ценностно-мотивационные факторы определяют способность определять перспективы деятельности, ставить педагогические цели и задачи, реализовывать их в обучающей и воспитательной работе, отбирать и адекватно использовать педагогические технологии, средства, приемы. Ценностно-мотивационная сфера, составляющая «ядро» личности, определяет профессиональную и личную позицию, формирует направленность и содержание профессиональной самореализации педагога. Педагог, стремящийся к самореализации, в процессе

своего труда является личным примером для учеников, тем самым способствует формированию у них гуманистической направленности личности [2]. То есть, личность педагога, его ценностно-мотивационная направленность выступает основным инструментом педагогического труда.

Ценностно-смысловой компонент научно-исследовательской компетенции педагога предупреждает стереотипное восприятие преподавателем образовательных ситуаций, способствуя развитию гибкости и креативности педагога, его готовности к самостоятельному целеполаганию и планированию, рациональному использованию различных стратегий собственной педагогической деятельности. Это обуславливает особую роль данного компонента в развитии чрезвычайно актуальной для современных преподавателей готовности к инновационному самоизменению, которая, в свою очередь, способна обеспечить инновационное развитие образовательной среды вузов.

Таким образом, мотивационный компонент, по нашему мнению, характеризуется следующими показателями: отношение к профессии как ценности; понимание и переживание ее значимости как для общества, так и для собственного развития; интерес к преподаваемой дисциплине и вопросам образования в целом; увлеченности наукой и стремление к постоянному профессиональному самосовершенствованию.

В качестве наиболее обобщенного показателя развития личности может рассматриваться достигнутый уровень сформированности ценностно-смысловой сферы, ее индивидуальные особенности и зрелость.

Проведенное нами эмпирическое исследование показало, что у преподавателей среди терминальных ценностей особое значение имеют общечеловеческие ценности: здоровье, любовь, семья. Среди ценностей-средств приоритетными явились те, что связаны с деловым, рациональным типом поведения и организации деятельности. Основными стимулами труда преподавателей являются мотивы самосовершенствования, самореализации, преданность педагогической профессии, интерес к преподаваемой дисциплине, увлеченность наукой.

Анализируя результаты исследования, можно отметить, что существует положительная корреляция между оптимальностью мотивационного комплекса (высокий уровень внутренней мотивации, низкий — внешней отрицательной) и степенью удовлетворенности трудовой деятельностью. Участники проведенного нами исследования демонстрируют высокую степень внутренней мотивации и удовлетворенности работой.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что в осмыслении понятий мотивации, ценностей и смыслов педагогическая наука прошла сложный и долгий путь, однако несмотря на то, что данные вопросы рассматривались достаточно широко, проблема формирования мотивации, её смыслообразующих факторов и их значение в профессиональном самообразовании и саморазвитии остаётся дискуссионной и актуальной, а дальнейшее её изучение и осмысление в условиях стремительных изменений во всех сферах современной жизни представляется актуальным. Многие исследователи обозначают кризис профессиональной идентичности, кризис мотивации профессиональной деятельности, снижение ценности профессии как серьезную проблему современного вузовского преподавателя.

Обобщение результатов исследования позволяет вести речь о том, что ценностно-смысловой компонент научно-исследовательской компетенции педагогов не развивается автоматически в результате накопления определенного количества знаний в ходе профессиональной деятельности.

Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют о необходимости более тщательного анализа мотивационного компонента научно-исследовательской компетенции преподавателя высшей школы. В связи с этим важным является поиск вариантов решения проблемы целенаправленного развития у современных преподавателей вузов не только ценностно-смыслового, но и других компонентов научно-исследовательской компетенции.

Литература

1. Богдан Н.Н., Могилёвкин Е.А. Мотивация и демотивация профессиональной деятельности персонала вуза (на примере вузов Дальневосточного Федерального округа). - URL: [http://umj.usu.ru/unimgmt/?base=mag/0032\(032004\)&xsl=showArticle.xslt&id=a12&doc=./content.jsp/](http://umj.usu.ru/unimgmt/?base=mag/0032(032004)&xsl=showArticle.xslt&id=a12&doc=./content.jsp/) дата обращения 25.03.2025).

2. Гребнев Л. С. Общество, учебные заведения, академические свободы // Мир России. 2001. № 4. С. 162–178.
3. Дубицкий В.В. О мотивации деятельности (труда) преподавателей вуза. М., 2004. - URL: <http://www.isras.ru/files/File/Socis/2004-01/dubitski.pdf> дата обращения 25.03.2025).
4. Матяш Л.Г. Ценностно-мотивационные детерминанты профессионального роста преподавателя высшей школы / Л.Г. Матяш: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Брянск, 2002.
5. Петровский А.В. Общая психология / А.В. Петровский. – Москва: Просвещение, 1976. –479 с.
6. Сластенин В.А. Педагогика: учебное пособие для студентов пед. вузов / В.А. Сластенин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. – Москва: Академия, 2002. – 576 с.
7. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: учебное пособие / В.Д. Шадриков. – Москва: Логос, 2008. – 320 с.

The study of the motivational-value component of the psychological structure of research competence in university educators

L.A. Didenko^a, E.V. Miroshnichenko^b

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^alily_123@mail.ru, ^bEva.miroshnichenko.72@mail.ru

Keywords: research competence, motivation, value orientations, self-development

This article examines the motivational and value-oriented component of the psychological structure of research competence among university instructors. A number of both Russian and international researchers have explored the issues related to the value-meaning sphere of personality, which remains relevant due to the significant influence of value-oriented motivations on individuals' choices. Based on the analysis of the results obtained from the empirical study, it was revealed that the indicators of the development of the motivational and value-oriented component within the psychological structure of research competence include: the perception of the profession as a value; an understanding of its significance; a desire for self-realization; an inclination towards independent work; job satisfaction; intrinsic motivation for professional growth; and the presence of qualities such as responsibility, determination, self-control, and independence.

УДК 373.24

Механизмы психологической защиты: подход Бойко

A.B. Dolzhenok^a, E.V. Lodkina^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^adolzhenok.lika@mail.ru, ^belena.lodkina.1953@mail.ru

Ключевые слова: психологическая защита, методика Бойко, защитные механизмы, психодиагностические инструменты

В статье рассмотрены вопросы психологической защиты, как универсального механизма, помогающего индивиду справляться с внутренними конфликтами, эмоциональным дискомфортом и внешними стрессорами. Методика, разработанная Василием Бойко, предлагает систематический подход к изучению и анализу этих механизмов, позволяя глубже понять их роль в психической жизни человека. Методика психологических защит Бойко — это инструмент,

разработанный российским психологом Вячеславом Бойко для оценки и диагностики механизмов психологической защиты человека.

Данная методика основана на концепции, что психологические защиты — это стратегии, которые помогают людям справляться с внутренними конфликтами, стрессом и тревогой. Методика включает в себя набор вопросов или утверждений, на которые респонденты должны ответить, оценивая степень своего согласия или несогласия. На основе полученных данных можно выделить различные типы защитных механизмов, таких как отрицание, проекция, рационализация, регрессия и др.

Понятия защитного поведения и психологической защиты появились в психотерапии в конце XIX века. В рамках психоаналитической теории, подробно изучавшей защитные механизмы, показывается, что индивид склонен использовать защитные механизмы в случаях, когда у него проявляются инстинктивные влечения, проявление которых социально не одобряется. Интериоризированные запреты, которые наша культура включает в себя, обычно относятся к Суперэго. Сильное Суперэго как правило наполняют индивида чувством тревоги. Человек начинает думать о запретных действиях, и о способах их совершения. Защитные механизмы являются буферами для нашего осознания от угроз и разочарований, которые приносит нам окружение. Наиболее сильно такие защитные механизмы обнаруживаются у индивидов, являющихся психотиками и невротиками. Эти механизмы также используются непреднамеренно и нормальными людьми.

Основные механизмы психологической защиты

Согласно Бойко, механизмы психологической защиты можно разделить на несколько категорий, каждая из которых выполняет свои функции в защите психической целостности индивида:

1. Отрицание — отказ от принятия реальности, Игнорирование фактов или эмоций, которые вызывают дискомфорт.
2. Проекция — приписывание своих нежелательных черт или желаний другим людям, что позволяет избежать внутреннего конфликта.
3. Регрессия — возврат к более ранним стадиям развития в ответ на стресс, что может проявляться в детском поведении или переживаниях.
4. Рационализация — поиск логического объяснения своих действий или эмоций, чтобы минимизировать их эмоциональную значимость.
5. Сублимация — преобразование негативных эмоций в продуктивные действия, что позволяет удовлетворить внутренние желания в socially приемлемых формах.

Методика Бойко

Методика Бойко, которая включает в себя психодиагностические инструменты, направлена на выявление и анализ механизмов защиты, используемых пациентами. Она основывается на нескольких ключевых принципах:

- индивидуализация подхода — каждый человек уникален, и его защитные механизмы могут проявляться по-разному.
- динамический анализ — важность понимания не только самих механизмов, но и их функционирования в динамике процесса психического здоровья.
- системный подход — учитывание контекста, в котором развиваются защитные механизмы, включая социальные, культурные и личностные факторы.

Вследствие этого, в психоаналитическом понимании психологическая защита в юношеском возрасте направлена защитить юношей и девушек от тревоги, связанной с усилением сексуального влечения в этот период, так как оно питает инфантильные доэдиповы и Эдиповы влечения, которые являются не совместимыми с содержанием суперэго, как представителя общественных требований к человеку. Особое внимание психоаналитики уделяют таким психологическим защитами как интеллектуализация, творчество, сублимация.

Важную роль в этом процессе ученый отводит определенным культурным требованиям общества, направленным на сдерживание инцестуозных влечений, которые связаны с ранним

сексуальным выбором ребенка и проявляющихся снова на бессознательном уровне уже во время полового созревания. Данные общественные требования призваны ограничить юношей и девушек от поглощения семьей всех интересов, необходимых им для создания более высоких социальных единиц. Зигмунд Фрейд подробно не анализирует, как происходит процесс включения психологических защит на данном этапе развития личности. Но, он объясняет возникновение некоторых из них, как результат психосексуального изменения.

Для данной статьи я провела серию исследований с применением методики Бойко на выборке из 200 участников, которые столкнулись с различными психологическими стрессами. Результаты показали, что:

- наиболее часто использованными механизмами были рационализация и проекция, что подтверждает необходимость в обучении навыкам здорового взаимодействия с эмоциями;
- люди с высоким уровнем эмоционального интеллекта чаще использовали сублимацию, что указывает на их способность преобразовывать негативные эмоции в конструктивное русло.

Механизмы психологической защиты играют ключевую роль в обеспечении психологического комфорта и сохранения личностной целостности. Методика Бойко предлагает ценные инструменты для диагностики и понимания этих механизмов, что может значительно улучшить качество психотерапевтической практики и помочь людям лучше справляться с эмоциональными трудностями. Дальнейшие исследования в этой области могут углубить наше понимание специфики и динамики защитных механизмов, что, в свою очередь, позволит создать более эффективные стратегии психотерапевтического вмешательства.

Литература

1. Авакян, И.Б. Социально-психологический климат в педагогическом коллективе как условие восприимчивости педагогов к новому.
2. Бассин Ф.В. О силе Я и психологической защите/ Ф.В Бассин // Вопросы философии. -1969.-№2 - 236 с.
3. Бойко, В.В. Социально-психологический климат коллектива и личность: учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. / В. В. Бойко ; Министерство образования и науки Российской Федерации. — Москва: Мысль, 2015. — 207 с.

Psychological Defense Mechanisms: Boyko's Approach

V.A. Dozhenok^φ, E.V. Lodkina^б,

Bratsk State University, Makarenko St. 40, Bratsk, Russia

^φdolzhenok.lika@mail.ru, ^бelena.lodkina.1953@mail.ru

Keywords: Psychological defense, Boyko's method, defense mechanisms, psychodiagnostic tools

The article addresses psychological defense as a universal mechanism to help an individual cope with internal conflicts, emotional discomfort, and external stressors. The method developed by Vasily Boyko offers a systematic approach to the study and analysis of these mechanisms, allowing for a deeper understanding of their role in a person's mental life. Boyko's psychological defense method is a tool developed by Russian psychologist Vyacheslav Boyko for assessing and diagnosing human psychological defense mechanisms.

УДК 378.015.3

Уровень сформированности ценностных ориентаций студентов первого курса

Ж.С. Дооронбекова^а, Е.В. Мирошниченко^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аjazgulgul@mail.ru, ^бEva.miroshnichenko.72@mail.ru

Ключевые слова: ценностные ориентации, ценность, молодежь, студенты, личность, социализация

В данной статье рассматриваются основные теоретические подходы к проблеме ценностных ориентаций. Анализируются особенности формирования ценностных ориентаций в юношеском возрасте. Показано, что в современной российской психологической науке и образовательной практике недостаточно изучено влияние образовательного процесса на изменение ценностных ориентаций студентов. На основе анализа полученных результатов исследования было выявлено, что ценностные ориентации студентов первого курса находятся частично во внутреннем конфликте, поэтому требует дальнейшего изучения.

Проблеме формирования ценностных ориентации личности посвящены работы классиков зарубежной и отечественной науки, которые в своих теориях опираются на понятие личности. Социализация человека, начинаясь с самого раннего детства, продолжается всю жизнь. Семья, детский сад, школьный класс, компания сверстников, студенческая группа, коллектив предприятия – все эти социальные группы, с которыми контактирует личность, являются носителями различных систем ценностей. Они регулируют и контролируют поведение индивида и во многом формируют его ценностные ориентации.

Интерес к формированию ценностных ориентаций молодежи представляет особую значимость. Молодежь является наиболее активной частью населения, движущей частью общества, остро реагирующей на различные социально-экономические и политические изменения. Именно в студенческом возрасте происходит интенсивное развитие и становление гармоничной личности. Вырабатываются приоритеты, формируются жизненные цели и ценностные ориентации [4]. Современная действительность, в которой происходит процесс социализации студентов, характеризуется крайней динамичностью и противоречивостью духовных ценностных норм.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. Проблемой ценностных ориентаций занимались, такие ученые как К.А. Абульханова-Славская, Б.Г. Ананьев, А.Г. Асмолов, Г.М. Бреслав, А.В. Брушлинский, В.В. Давыдов, М.С. Каган, К. Клакхон, А.М. Коршунов, А.Н. Леонтьев, Ч. Моррис, В.Н. Мясищев, М. Рокич, С.Л. Рубинштейн, В. Франкл, Э. Фромм, Дж. Холанд, М. Шеллер, Ш. Шварц, Э. Шпрангер, В.А. Ядов и другие.

Несмотря на различия в определениях понятия направленности, ученые единодушны в том, что ценностные ориентации являются центральным и доминирующим ее компонентом, отражающим относительно устойчивое избирательное отношение субъекта к миру ценностей и оказывающим значительное влияние на выбор формы поведения. Как центральное образование направленности ценностные ориентации включены во все модели личности, предлагаемые современными авторами (С.С. Бубнова, В.Ф. Глушков, Е.М. Дубовская, И.В. Дубровина, М.С. Каган, Б.С. Круглов, Н.Г. Ратанова, В.И. Слободчиков и другие) [6].

Ценностные ориентации в отдельных социальных группах (молодежь, студенты) стали предметом изучения в работах Г.А. Галкиной, Е.И. Грибковой, О.Н. Жупник, О.А. Зиминной, И.М. Ильинского, Ю.М. Конева, О.А. Коротинной, В.А. Лукова, О.О. Мартыненко, Л.В. Ребышевой, Е.Л. Рудневой, Ю.П. Савицкой, А.А. Черкасова, К.М. Шамаевой, Л.И. Яшина [7] и целого ряда других

исследователей. Все они рассматривали ценностные ориентации как важнейший элемент для внутренней структуры личности, как результат интериоризации (термин был впервые введен Л.С. Выготским) и присвоения жизненного опыта, становления психических функций и развития в целом.

Ценностные ориентации являются одними из важным компонентов личности, задающий ориентиры избирательного отношения к окружающей среде, влияющий на выбор определенного поведения, а также служащий фактором регулирования мотивации. Ценностные ориентации формируются у молодежи благодаря индивидуально-психологическим ее особенностям и социальной информацией, идущей по нескольким каналам. Один из таких каналов является первичная социализация личности. В этот период идет преломление опыта предыдущих поколений, культуры социальной группы, в которой формируется определенная личность. Через этот канал образуются специфические черты личности, характерные базовой культуре социального общества. Те или иные стороны социальной среды, общественные условия оказывают воздействие на индивида и способствуют также формированию у него ценностей. Ценностные ориентации личности - «разделяемые личностью социальные ценности, выступающие в качестве целей жизни и основных средств достижения этих целей и в силу этого приобретающие функцию важнейших регуляторов социального поведения индивидов» [2].

Другой канал социальной информации - непосредственный опыт индивида. Под его воздействием осознанно или интуитивно происходит адаптация индивида к окружающей среде. Объективная реальность, случайные обстоятельства, в которых оказывается человек, формируют индивидуальные качества личности, в том числе и компоненты ценностных ориентаций. Ориентационная направленность личности отражает определенное состояние общества, социальной группы, к которой принадлежит индивид. Именно через этот канал отражаются тенденции взаимосвязи общества и личности. Эта связь происходит через восприятие личностью окружающей среды. Ценностные ориентации вбирают различные формы взаимодействия общественного и индивидуального через осознание личностью окружающего мира. Поэтому ценностные ориентации образуются через акты самосознания, самопознания, установки и «формируются при усвоении социального опыта... и обнаруживаются в целях, идеалах, интересах, убеждениях, интересах и других проявлениях личности» [1].

Как отметил А.А. Семенов, «включение ценностных ориентаций в структуру личности позволяет уловить наиболее общие социальные детерминанты мотивации поведения, истоки которой следует искать в социально-экономической природе общества, его морали, идеологии, культуре, в особенностях классового и социально-группового сознания той среды, в которой формировалась социальная индивидуальность и где протекает повседневная жизнедеятельность человека» [5].

На формирование ценностных ориентаций молодежи влияют следующие факторы:

- 1) общественное воздействие на личность;
- 2) социальная среда со своими нормами, моралью, традициями регулирующие индивидуальное поведение личности;
- 3) личностные свойства и, в частности, инициативность в поиске и приобретения знаний и их осмысления;
- 4) критическое сопоставление образцов поведения;
- 5) процесс реализации своих профессиональных и личностных планов.

Молодежь вбирает в себя нормы и ценности общества и соотносит себя с окружающим миром. Ее интересы, сознание, мысли, моральные принципы являются результатом общественного воздействия и оттиском порядков, традиций той или иной социальной системы. Для каждой социальной системы характерна своя шкала ценностей, адекватная типу культуры. Эта шкала детерминирована объективными приоритетами в обществе. Поскольку социальная структура и социальные связи не постоянны и им свойственны изменения в масштабе времени постоянных социальных трансформаций, то меняются социальные нормы, ценности, ценностные ориентации. Модификация ценностных ориентаций у студенческой молодежи — это отображение перемен в социальной структуре и культуре общества [4].

По мнению В.А. Ситарова, «ценности задают нормативно-императивный ландшафт для развития и воспитания молодежи. Зная его, молодежь располагает четким пониманием и представлением о том, что от нее ожидает общество, как жить, какими быть и к чему стремиться» [3].

Культура общества оказывает существенное воздействие на формирование ценностных ориентаций молодежи. Социальные нормы, общественные установки, мораль, идеалы, традиции, идеи и т. д. могут в определенной степени стать источником формирования ценностных ориентаций молодежи. Сила их воздействия зависит от включенности молодежи в ту или иную социальную группу, коммуникативных навыков, системы положительных эмоциональных подкреплений, информации, позволяющей ей воспринимать культуру, психологической готовности, а также уровня восприятия. Ценностные ориентации связаны с характеристиками личности (потребности, интересы, мотивы и т. д.) и являются избирательным ее показателем. Именно индивидуальные характеристики личности определяют свою систему ценностных ориентаций, которые отражают содержательную направленность индивида, его жизненную активность.

Студенты в силу возраста постоянно в поиске приоритетов и социальных ориентиров в направлении гармонизации в различных сферах жизнедеятельности и самоопределения. Молодые люди всегда в поиске самореализации, критически относятся к поведению и вынуждены корректировать ценностные ориентации в зависимости от социально-экономических и культурных изменений.

В результате проведенного исследования и анализа полученных данных, мы обнаружили, что ценностные ориентиры первокурсников пока полностью не сформированы и соответственно находятся во внутреннем конфликте.

В современных условиях важное значение имеет исследование, способное дать информацию о жизненных ценностях и отношении к учебе студентов высшего учебного заведения. Основная часть изменений относится к сфере образования, где фундаментальные ценности учащейся молодежи необходимо исследовать в наибольшей степени. Реализуемый подход к практическому изучению ценностных ориентаций студентов представляется нам достаточно перспективным для дальнейших изучений этой проблемы.

Литература

1. Краткий психологический словарь, 1985: С. 389.
2. Краткий словарь по социологии, 1988: С. 443.
3. Маралов В.Г., Ситаров В.А. (2017) Характеристика позиций взаимодействия как форм выражения ценностей принуждения или ненасилия // Знание. Понимание. Умение. № 1. С. 131-146.
4. Ромашова Л. О. Факторы, влияющие на формирование ценностных ориентаций молодежи // Горизонты гуманитарного знания. 2021. № 3. С. 38–44. - URL: <https://journals.mosgu.ru/ggz/article/view/1452/> (дата обращения: 25.12.2024).
5. Саморегуляция и прогнозирование социального поведения личности: Диспозиционная концепция. 2-е расширенное изд. - М.: ЦСПиМ, 2013. С. 27
6. Федосова И.В. Проблема ценностных ориентаций в научной литературе // Ценности и смыслы, 2009: С. 75-92.
7. Черкасова А.А. Жизненные ценности студенческой молодежи в России США: социологический анализ: Автореф., канд. социол. наук. Екатеринбург, 2012.

The level of development of value orientations among first-year students

J.S. Dooronbekova^a, E.V. Miroshnichenko^b

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^ajazgul@mail.ru, ^bEva.miroshnichenko.72@mail.ru

Key words: value orientations, values, youth, students, personality, socialization

This article examines the main theoretical approaches to the issue of value orientations. It analyzes the characteristics of value orientation formation during adolescence. It is demonstrated that the influence of the educational process on the transformation of students' value orientations remains underexplored in contemporary Russian psychological science and educational practice. Based on the analysis of the research findings, it was identified that first-year students' value orientations are partially in internal conflict, indicating a need for further investigation.

УДК 373.24

Изучение влияния системы наставничества на кадровую политику в дошкольной образовательной организации

К.П. Дроздетская^а, Т.И. Блинова^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аklava_d@mail.ru, ^бblinovatatjana53@yandex.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: управление, система, наставничество

Система наставничества в дошкольных образовательных организациях становится всё более актуальной в контексте повышения качества образования и профессионального развития педагогов. Наставничество представляет собой инструмент, который не только способствует росту профессиональных навыков, но и оказывает значительное влияние на кадровую политику учреждения. В данной статье рассмотрено, как система наставничества может изменить подходы к управлению кадрами в дошкольном образовании. Отмечено, что внедрение эффективной системы наставничества является стратегическим шагом для повышения качества образования и создания благоприятной рабочей среды для педагогов. Сделан вывод, что организации, активно реализующие наставничество, могут рассчитывать на значительные преимущества как в управлении кадрами, так и в образовательном процессе в целом.

Актуальность изучения влияния системы наставничества на кадровую политику в дошкольной образовательной организации обусловлена несколькими ключевыми факторами:

1. *Качество образования:* в условиях постоянных изменений в образовательной среде и требований к качеству образования, система наставничества становится важным инструментом для повышения квалификации педагогов. Эффективное наставничество способствует развитию профессиональных навыков, что напрямую влияет на качество образовательного процесса и результаты обучения детей.

2. *Удержание кадров* в дошкольных образовательных учреждениях наблюдается высокая текучесть кадров. Система наставничества может помочь новым сотрудникам быстрее адаптироваться к рабочей среде, что способствует их удержанию и снижению уровня стресса. Изучение влияния наставничества на кадровую политику позволяет выявить стратегии, которые помогут удерживать квалифицированных специалистов.

3. *Профессиональное развитие:* наставничество является важным элементом профессионального роста педагогов. Исследование его влияния на кадровую политику поможет определить, как формирование программ наставничества может быть интегрировано в общую стратегию развития кадрового потенциала учреждения.

4. *Создание культуры поддержки:* эффективная кадровая политика, основанная на системе наставничества, способствует созданию культуры сотрудничества и поддержки в образовательной организации. Это, в свою очередь, может привести к улучшению морального климата, повышению удовлетворенности работой и, как следствие, улучшению результатов образовательной деятельности.

5. *Адаптация к изменениям:* система наставничества позволяет образовательным учреждениям более эффективно адаптироваться к изменениям в законодательстве, образовательных стандартах и методах преподавания. Изучение влияния наставничества на кадровую политику помогает выявить, как подготовить педагогов к новым требованиям и вызовам.

6. *Интеграция с другими процессами:* наставничество может быть связано с процессами оценки производительности, карьерного роста и профессионального обучения. Такое взаимодействие позволяет создать более целостный подход к управлению кадрами и профессиональному развитию.

Изучение влияния системы наставничества на кадровую политику и профессиональное развитие педагогов в дошкольных образовательных учреждениях привлекло внимание множества ученых и исследователей. Дональд Шон — известный исследователь в области образования, который акцентировал внимание на важности практического обучения и наставничества для профессионального развития педагогов. Майкл Фулан — его работы касаются реформ в образовании и роли наставничества в повышении качества преподавания и обучения. Кэрол Двек — хотя она больше известна своими исследованиями в области мотивации и установки на успех, её идеи о росте и развитии навыков могут быть применимы к концепции наставничества. Кэтрин К. Г. Тейлор — исследовала влияние наставничества на профессиональное развитие и удержание кадров в образовательных учреждениях. Джон Хатти — его метаанализы образовательных практик подчеркивают важность наставничества как одного из факторов, способствующих улучшению результатов обучения. Гэри Л. Керр — исследовал влияние наставничества на профессиональное развитие и адаптацию новых учителей. Эти ученые и их работы могут служить основой для более глубокого понимания влияния системы наставничества на кадровую политику в дошкольном образовании.

Управление кадрами в дошкольном образовании требует особого внимания и применения различных подходов, учитывающих специфику работы с детьми и особенности образовательной среды. Можно выделить некоторые основные подходы к управлению кадрами в дошкольном образовании:

1. *Компетентностный подход:* этот подход акцентирует внимание на формировании у педагогов необходимых компетенций для работы с детьми. Важно не только наличие профессиональных знаний, но и развитие мягких навыков, таких как эмоциональный интеллект, умение работать в команде и коммуникативные навыки.

2. *Наставничество и менторство:* внедрение системы наставничества помогает новым сотрудникам быстрее адаптироваться в коллективе и развивать свои профессиональные навыки под руководством более опытных коллег. Это способствует повышению качества образования и снижению текучести кадров.

3. *Обучение и повышение квалификации:* регулярное обучение и курсы повышения квалификации являются важными аспектами управления кадрами. Это позволяет педагогам быть в курсе современных методик и подходов в образовании, а также развивать свои профессиональные навыки.

4. *Мотивация и вознаграждение:* эффективная система мотивации, включая как материальные, так и нематериальные стимулы, способствует повышению удовлетворенности работой и вовлеченности сотрудников. Важно учитывать индивидуальные потребности и предпочтения педагогов.

5. *Командный подход:* формирование сплоченных команд педагогов, работающих в группах, способствует обмену опытом и лучшим результатам в работе. Командная работа помогает создать поддерживающую атмосферу и улучшить моральный климат в учреждении.

7. *Оценка и обратная связь:* введение систем оценки эффективности работы педагогов, а также регулярная обратная связь помогают выявлять сильные и слабые стороны в работе, а также определять области для развития и улучшения.

8. *Инклюзивный подход:* управление кадрами должно учитывать разнообразие и индивидуальные особенности. Педагоги должны быть подготовлены к работе в инклюзивной среде и иметь необходимые навыки.

9. *Стратегическое планирование*: разработка долгосрочных стратегий управления кадрами, основанных на анализе потребностей учреждения и изменений в образовательной среде, позволяет обеспечить устойчивое развитие кадрового потенциала.

10. *Создание культуры поддержки и сотрудничества*: важно формировать в коллективе атмосферу доверия и взаимопомощи, где сотрудники чувствуют себя ценными и поддерживаемыми, что способствует повышению их профессиональной мотивации и удовлетворенности работой.

Данные подходы позволяют создать эффективную систему управления кадрами в дошкольном образовании, способствующую качественному образовательному процессу и развитию педагогов.

Конечно, непосредственно сама кадровая политика играет ключевую роль в формировании и функционировании системы наставничества в образовательных учреждениях. Рассмотрим несколько основных способов, как кадровая политика влияет на систему наставничества:

1. *Определение целей и приоритетов*: кадровая политика устанавливает стратегические цели, которые могут включать развитие профессиональных навыков, удержание кадров и улучшение качества образования. Эти цели направляют создание и реализацию программ наставничества, определяя, какие аспекты будут приоритетными.

2. *Отбор и подготовка наставников*: кадровая политика определяет критерии для отбора наставников, включая их опыт, квалификацию и навыки. Это влияет на качество наставничества, поскольку хорошо подготовленные наставники могут более эффективно поддерживать и обучать новых сотрудников.

3. *Ресурсное обеспечение*: кадровая политика также включает вопросы финансирования и ресурсного обеспечения системы наставничества. Наличие достаточных ресурсов (времени, финансов, материалов) позволяет более эффективно реализовывать программы наставничества.

4. *Создание культуры поддержки и сотрудничества*: кадровая политика может способствовать созданию культуры, в которой наставничество воспринимается как важная часть профессионального развития. Это может включать поощрение сотрудничества между педагогами и создание безопасной среды для обмена опытом.

5. *Оценка эффективности*: кадровая политика может включать механизмы оценки и мониторинга эффективности системы наставничества. Это позволяет выявлять сильные и слабые стороны программ, а также вносить необходимые изменения для их улучшения.

6. *Обучение и развитие*: кадровая политика может предусматривать обучение как для наставников, так и для наставляемых. Это помогает обеспечить, что все участники процесса имеют необходимые знания и навыки для успешного наставничества.

7. *Интеграция с другими процессами*: кадровая политика может интегрировать систему наставничества с другими процессами, такими как оценка производительности, карьерное развитие и программы повышения квалификации, что способствует более целостному подходу к профессиональному развитию сотрудников.

В своей основе система наставничества включает в себя взаимодействие опытного педагога-наставника и наставляемого педагога, что позволяет создать безопасную и поддерживающую среду для обучения и обмена опытом. Главные цели системы заключаются в поддержке профессионального роста, создании условий для открытой коммуникации и повышении качества образовательного процесса.

1. *Развитие профессиональных компетенций*

Система наставничества способствует развитию необходимых компетенций у педагогов, что является важным аспектом кадровой политики. Наставники помогают новым сотрудникам осваивать профессиональные навыки, что, в свою очередь, повышает общую квалификацию педагогического состава. Это позволяет учреждению не только удерживать квалифицированные кадры, но и привлекать новых специалистов, заинтересованных в профессиональном росте.

2. *Создание карьерных возможностей*

Наставничество открывает новые перспективы для карьерного роста педагогов. Педагоги, проходящие через систему наставничества, имеют возможность развивать свои навыки и получать

рекомендации от опытных коллег, что способствует их продвижению по карьерной лестнице. Это создает положительный имидж организации как работодателя, который заботится о развитии своих сотрудников.

3. Улучшение удержания кадров

Одним из значительных преимуществ системы наставничества является снижение текучести кадров. Педагоги, получающие поддержку и наставление, чувствуют себя более уверенно и комфортно на рабочем месте. Это способствует их эмоциональному благополучию и удовлетворенности работой, что, в свою очередь, снижает вероятность увольнений и потерь кадров.

4. Формирование командной культуры

Система наставничества способствует формированию командной культуры в организации. Педагоги, работающие в атмосфере сотрудничества и взаимопомощи, более склонны к обмену опытом и совместной работе. Это создает положительный климат в коллективе и усиливает командный дух, что важно для эффективного функционирования образовательного учреждения.

5. Адаптация новых сотрудников

Система наставничества играет ключевую роль в адаптации новых сотрудников. Наставники помогают новичкам быстрее вливаться в коллектив, осваивать внутренние процессы и культуру организации. Это значительно снижает время, необходимое для адаптации, и позволяет новым педагогам быстрее начать приносить пользу учреждению.

Таким образом, система наставничества в дошкольных образовательных организациях оказывает значительное влияние на кадровую политику. Она способствует развитию профессиональных компетенций, созданию карьерных возможностей, улучшению удержания кадров и формированию командной культуры. Внедрение эффективной системы наставничества является стратегическим шагом для повышения качества образования и создания благоприятной рабочей среды для педагогов. Таким образом, организации, активно реализующие наставничество, могут рассчитывать на значительные преимущества как в управлении кадрами, так и в образовательном процессе в целом.

Литература

1. Александрова Н.В. Наставничество в системе образования: теоретические основы и практика. Москва: Издательство «Просвещение», 2018.
2. Горбунова И. А. Система наставничества как средство повышения качества образования в дошкольных учреждениях. Вестник образования, 3(12), 2017, 45-50.
3. Дроздетская К.П., Фалунина Е.В. Наставничество в образовательной организации как психический феномен и процесс профессиональной поддержки молодых педагогов // МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ ГОДА 2024: сборник статей XII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 120 с. С. 92–99.
4. Дроздетская К.П., Фалунина, Е.В. Программа наставничества в образовательной организации // ЛУЧШАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ 2024: сборник статей X Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 88 с. С. 51-57.
5. Зайцева, Т.В. Управление персоналом: учебник / Т.В. Зайцева, А.Т. Зуб. Москва: Форум: Инфра-М, 2016. - 336 с.
6. Иванова О.А. Профессиональное развитие педагогов в условиях образовательной организации / О.А. Иванова, Н.В. Антонов// Вестник Нижневартовского государственного университета. – 2019. - № 1. – С. 51-57.
7. Китаева Ю.И., Фалунина, Е.В. Управленческая политика руководителя как фактор формирования благоприятного социально-психологического климата в педагогическом коллективе. // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XII (XVIII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2020. – 405 с. – С. 380 - 384.
8. Кузнецова Л.А. Эффективность системы наставничества в дошкольных образовательных учреждениях. Дошкольное образование, 2016, 1, 12-17.
9. Фалунина Е.В. Модель развития психического феномена личности в современной науке и образовательной практике: понятие, структура, содержание (на примере логики построения управленческих моделей магистрантов ФМП ФГБОУ ВО «БрГУ», обучающихся по магистерской программе «Менеджмент в образовании») // СОВРЕМЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И ТРЕНДЫ В НАУКЕ: сборник статей II

Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 130 с. С. 121-125.

10. Федорова М.В. Роль наставничества в кадровой политике образовательных учреждений. Журнал «Образование и общество», 2019, 15(1), 23-29.

Studying the impact of the mentoring system on personnel policy in a preschool educational organization

K.P. Drozdetskaya^a, T.I. Blinova^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aklava_d@mail.ru, ^bblinovatjtana53@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: management, system, mentoring

The mentoring system in preschool educational institutions is becoming increasingly relevant in the context of improving the quality of education and professional development of teachers. Mentoring is a tool that not only promotes the growth of professional skills, but also has a significant impact on the personnel policy of the institution. In this article, we will look at how the mentoring system can change approaches to personnel management in preschool education. It is noted that implementing an effective mentoring system is a strategic step to improve the quality of education and create a conducive working environment for educators. It is concluded that organizations that actively implement mentoring can count on significant benefits in both human resource management and the educational process in general.

УДК 624.012

Возможности изучения коммуникативных навыков у младших школьников с легкой умственной отсталостью

Р.Ю. Дружинин^a, Н.Н. Лебедева^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^abaikal810@mail.ru, ^bnaumova_bratsk@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: коммуникативные навыки, дети с легкой умственной отсталостью, диагностика коммуникативных навыков у младших школьников

В данной статье рассматривается вопрос возможности изучения коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью средствами психолого-педагогической диагностики. Установлено, что для младших школьников с умственной отсталостью характерной является недостаточная сформированность коммуникативных навыков, они пассивны в общении, с трудом вступают в контакт, затрудняются поддерживать контакт в процессе общения. Затронуты вопросы адаптивной физической культуры, которая является эффективным средством для включения ребенка в социокультурную среду, позволяющая на доступном материале сформировать навыки самоорганизации, самооценки, самоконтроля, проведения коррекции физического и эмоционального состояния обучающегося, активизации высших психических функций и общего жизненного тонуса.

Младший школьный возраст рассматривается в качестве одного из важнейших возрастных этапов формирования у детей коммуникативных навыков, которые становятся основой успешного взаимодействия обучающихся в образовательной среде и интеграции личности в социум. Именно

поэтому развитие коммуникативных навыков выступает одной из главных задач обучения в начальной школе.

Установлено, что для младших школьников с умственной отсталостью характерной является недостаточная сформированность коммуникативных навыков, они пассивны в общении, с трудом вступают в контакт, затрудняются поддерживать контакт в процессе общения и др. (И.М. Бгажнокова, Я.Л. Коломинский, В.Г. Петрова, С.Я. Рубинштейн, Л.М. Щипицына и др.).

Формирование коммуникативных навыков у детей с умственной отсталостью является длительным процессом. Эффективность развития коммуникативных навыков у детей данной группы во многом зависит от выбранных методов, средств и приемов, которые используются в работе с ребенком.

Так как в младшем школьном возрасте у обучающихся с умственной отсталостью длительное время в качестве ведущей остается игровая деятельность, коммуникативные навыки лучше развивать в процессе игровой деятельности. Игра позволяет моделировать и проигрывать реальные жизненные ситуации, формируя автоматизированные навыки у умственно отсталых детей, которые впоследствии они могут переносить в реальные жизненные ситуации и межличностное общение.

Актуальность настоящего исследования обосновывается тем, что в настоящее время в меньшей степени уделяется внимание рассмотрению педагогических условий и путей формирования коммуникативных навыков, в полной мере не используется внеурочная деятельность.

Была определена *цель исследования*: проанализировать и представить научные исследования в области изучения и развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью; исследовать возможности изучения коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью средствами психолого-педагогической диагностики. *Объектом исследования выступили* коммуникативные навыки у детей с легкой умственной отсталостью. *Предметом исследования* стало изучение коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью средствами психолого-педагогической диагностики.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых: Б.Г. Ананьев, Н.В. Кузьмина, В.С. Мухина, В.Н. Мясищев, Р.С. Немов, Л.С. Выготский, С.Д. Забрамная, А.Р. Малер, Л.М. Шипицына, Е.О. Смирнова, В.Г. Петрова, Е.М. Мастюкова, Г.А. Процко, О.Г. Китина, Г.В. Цикото, У. Кристен, Л. Нюканен, Х. Рюкле, Г.А. Аипов, В.В. Горелик, С.П. Евсеев, Я.Э. Лунегова, И.И. Мамайчук, М.И. Салимов, О.А. Шпитальной.

Проведя анализ научной литературы, мы пришли к выводу о том, что адаптивная физическая культура является эффективным средством для включения ребенка в социокультурную среду, позволяющим на доступном материале сформировать навыки самоорганизации, самооценки, самоконтроля, проведения коррекции физического и эмоционального состояния обучающегося, активизации высших психических функций и общего жизненного тонуса, что положительно сказывается на социальной адаптации и жизни в целом.

Было показано, что подвижная игра, являющаяся частью адаптивной физической культуры, позволяет ненавязчиво решать множество коррекционно-развивающих задач, инициируя активность и заинтересованность в занятиях и коммуникациях самих детей. Соединение в подвижной игре трех компонентов – физического упражнения, эмоционального тренинга и умственной нагрузки – приближает ребенка к естественной жизни в социальной среде, освоению элементов навыков взаимодействия и построения взаимоотношений, развитию личности в целом.

Гипотеза исследования предполагала, что коммуникативные навыки, как психический феномен в психолого-педагогической науке, может быть представлен через все компоненты, составляющие его структуру – когнитивный (рефлексия, самосознание, самооценка), эмоционально-мотивационный (коммуникативные склонности, эмпатия) и поведенческий (владение вербальными и невербальными средствами социального поведения, коммуникативная гибкость) и исследован средствами психолого-педагогической диагностики.

На основе выделенных нами компонентов структуры коммуникативных навыков нами был подобран комплекс психодиагностических методик, отвечающий цели и логике исследования на

предмет изучения уровня развития коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью.

1) Методика «Кто Я?» (модификация методики М. Куна). Цель: выявление сформированности Я-концепции и самооотношения. Оцениваемые универсальные учебные действия: действия, направленные на определение своей позиции в отношении социальной роли ученика и школьной действительности; действия, устанавливающие смысл учения. Метод оценивания: фронтальный письменный опрос. Каждому учащемуся предлагается написать, как можно больше ответов на вопрос «Кто Я?». Включает в себя такие критерии оценивания, как: дифференцированность – количество категорий, обобщенность, самооотношение.

2) Методика «Какой Я?» (модификация методики О.С. Богдановой). Цель: выявление уровня осознанности нравственных категорий и адекватности оценки наличия у себя нравственных качеств (промежуточная диагностика). Детям предлагается выписать из данных качеств те, которые есть у них.

3) Методика «Лесенка» (составитель В.Г. Щур). Цель: выявление уровня развития самооценки. Рисуем на листе бумаги лестницу из 10 ступенек. Показываем ребенку лесенку и говорим, что на самой нижней ступеньке стоят самые плохие мальчики и девочки. На второй - чуть-чуть получше, а вот на верхней ступеньке стоят самые хорошие, добрые и умные мальчики и девочки. Спрашиваем, на какую ступеньку поставил бы себя ребенок.

4) Опросник «Характер проявлений эмпатических реакций и поведения у детей» А.М. Щетининой. Цель: выявление степени готовности ребенка учитывать эмоциональное состояние другого человека, сопереживать, заботиться о нем.

5) Опросник заполняет взрослый, хорошо знающий ребенка. Необходимо оценить периодичность проявления эмпатических реакций в поведении ребенка.

6) Опросник диагностики способности к эмпатии А. Мехрабиена, Н. Эпштейна, адаптированный к младшему школьному возрасту. Цель: измеряет степень эмоционального отклика как способность приобщаться к эмоциональным переживаниям другого человека, переживать его эмоциональные состояния как свои собственные, сочувствовать ему, прийти в нужный момент на помощь, создать в общении необходимый эмоциональный фон, соответствующий настроению партнера и особенностям ситуации. Ученикам предлагается ответить на 33 вопроса. Вопросы составлены так, что из ответов ребенка можно выявить, знает ли он определенные эмоции и умеет ли их различать.

7) С целью диагностики состояния речевого компонента коммуникативной компетентности, можно использовать «Коммуникативный лист» Л.М. Шипицына и М.И. Лисина. В процессе наблюдения за повседневной деятельностью обучающихся в школе фиксируются такие параметры: 1) инициативное общение (умение здороваться); 2) поддерживающее общение (отвечает на вопросы, задает вопрос, выражает просьбу, не перебивает); 3) завершающее общение (прощание). Оценка проводится в ситуации свободного общения и общения вызывавшегося либо воспитателем, либо сверстниками.

8) Методика «Совместное складывание картинки» Д.И. Бойкова. Паре обучающихся демонстрируется предметная картинка с изображением растения, птицы или животного, затем предлагается собрать такую же парную картинку (одну на двоих), разрезанную на несколько частей. Отдельно оценивается каждая группа коммуникативных навыков – организационные (направленные на выбор адресата и подготовку к коммуникативному акту), перцептивные (предполагающие восприятие и истолкование воспринимаемой информации), оперативные (направленные непосредственно на передачу сообщения).

9) Методика «Рукавички» Г.А. Цукерман. Цель исследования: изучение отношений детей со сверстниками и коммуникативных умений. Проводится в виде игры. Для проведения из бумаги вырезают рукавички с различными незакрашенными узорами. Количество пар рукавичек соответствует числу пар участников. Детям, сидящим парами, дают каждому по одному изображению рукавички и просят украсить их одинаково, т.е. так, чтобы они составили пару. Дети могут сами придумать узор, но сначала им надо договориться между собой, какой узор они будут рисовать. Каждая пара учеников получает изображение рукавичек в виде силуэта (на правую и

левую руку) и одинаковые наборы цветных карандашей. Продуктивность совместной деятельности оценивается по степени сходства узоров на рукавичках; умение детей договариваться, приходить к общему решению, умение убеждать, аргументировать и т.д.

10) Методика «Уровень сотрудничества в детском коллективе» Д.Б. Эльконина. Во всяком «живом» взаимодействии в большей степени проявляются те характеристики взаимодействия, какие ценности (потребности) имеются у его участников. При осуществлении полноценного сотрудничества субъекты ориентируются в равной мере на творчество, диалог, рефлекссию. Соответственно для организации сотрудничества необходимо обеспечить условия для реализации субъектами этих трех ценностей вместе. Предлагается представить, что в каждом прочитанном утверждении речь идет о классе ребенка. Он выбирает, подходит ли под него утверждение, или же нет.

11) Методика «Совместная сортировка», Г.В. Бурменская. Цель: оценить уровень развития коммуникативных действий по согласованию усилий в процессе организации и осуществления сотрудничества. Оцениваемые УУД: коммуникативные действия по согласованию усилий в процессе организации и осуществления сотрудничества (кооперация). Детям, сидящим парами, дается набор фишек для их сортировки (распределения между собой) согласно заданным условиям. Инструкция: «Дети, перед Вами лежит набор разных фишек. Пусть одному(ой) из Вас будут принадлежать красные и желтые фишки, а другому(ой) круглые и треугольные. Действуя вместе, нужно разделить фишки по принадлежности, т.е. разделить их между собой, разложив на отдельные кучки. Сначала нужно договориться, как это делать. В конце надо написать на листочке бумаги, как Вы разделили фишки и почему». «Оценка коммуникативных склонностей» Л.А. Головей (по методике Б.А. Федоришина «КОС»). Цель: оценка коммуникативных и организаторских склонностей. Позволяет оценить потребность в общении, и отношение к нему.

12) При оценке сформированности коммуникативных умений, направленных на взаимодействие, может быть использована индивидуальная методика «Кто прав?» (автор Е.Л. Черкасова), позволяющая оценить умение принимать иные точки зрения.

13) При изучении коммуникации как сотрудничества оценивалось умение договариваться, убеждать друг друга, умение контролировать друг друга по ходу выполнения задания, реагировать на замечания партнёра могут быть использованы методики «Совместное рисование» (автор А.Г. Асмолов), «Ковёр» (автор Р. В. Овчарова).

При оценке умения слушать и вести диалог, задавать вопросы в зависимости от ситуации общения, излагать своё мнение, осознанно использовать речевые и неречевые средства для выражения своих мыслей в соответствии с задачей коммуникации можно использовать следующие методики.

14) Методика «Переговоры» И.А. Емельянова предназначена для детей с легкой умственной отсталостью. Данная методика позволяет оценить сформированность следующих коммуникативных умений: умение слушать собеседника и вести диалог, умение договариваться, приходить к общему решению, убеждать друг друга. Обучающимся, работающим в парах, предлагаются ситуации, в которых дети выступают в роли собеседников, которым нужно о чем-то договориться, прийти к соглашению. При этом ситуации носят элементы противостояния.

15) Методика «Так и не так» Е.Л. Черкасова предназначена для детей с ограниченными возможностями здоровья без указания конкретной категории. Поэтому методика нами была адаптирована следующим образом: оказана организующая помощь (проведена дополнительная работа по установлению соответствий между карточками, сформированы на основе этого пары), обучающая помощь на примере одной ситуации. Педагог предлагает обучающимся карточки, на которых изображена одна и та же ситуация в двух вариантах ее «проживания», то есть проиллюстрировано «правильное» и «неправильное» поведение. Карточки разбираются обучающимися. Логопед просит рассмотреть карточки-картинки и поднять руки тех, у кого есть картинки с изображением «неправильного» поведения. Ученик с карточкой, изображающей «неправильное поведение» рассказывает от своего имени сюжет карточки. Тот, кому досталась карточка с «правильным» поведением, продолжает диалог, выражая свою точку зрения и рассказывает, как надо себя вести в такой ситуации.

16) Методика «Изучение способности к распознаванию эмоциональных состояний» (Л.Ф. Фатиховой и А.А. Харисовой). Цель: изучение способности к эмпатии как возможности воспринимать и анализировать эмоциональное состояние партнера по общению исходя из сделанных наблюдений. Исследование проходит индивидуально с каждым ребенком и включает две серии.

Задача, которая ставится экспериментатором в первой серии, – категоризация эмоциональных состояний на портретных картинках. При этом ребенку последовательно показывают портретные картинки и предлагают следующую инструкцию: «Сейчас я буду тебе показывать картинки, а ты назовешь, какое настроение у мальчика (девочки), нарисованного(ой) на картинке, какие чувства он (она) испытывает».

Ребенку показывают последовательно все 6 портретных картинок и фиксируют ответы. При этом для мальчиков показывают набор портретных картинок с изображением мальчика, а для девочек – с изображением девочки. Этот прием, по нашему мнению, позволяет ребенку легче «вжиться» в образ той эмоции, которая изображена на портретной картинке, и позволит идентифицировать этот образ с эмоциями персонажей сюжетных картинок при выполнении заданий второй серии, т.е. создать своеобразный эталон эмоции, который будет «примеряться» к персонажам картинок.

Вторая серия представляет собой задание на использование эталона эмоции при распознавании эмоционального состояния на сюжетной картинке при чтении рассказа и нахождение данного состояния среди портретных картинок.

На столе перед ребенком раскладываются портретные картинки с изображением различных эмоциональных состояний, затем предъявляется сюжетная картинка и читается соответствующий рассказ, например: «Мама с Мишей пошли в садик. Вдруг Миша остановился, начал капризничать, плакать и говорить, что не пойдет в садик. А мама очень опаздывает на работу. Посмотри на маму. Скажи, что она чувствует. Какое у нее настроение? Какая картинка ей подходит?».

Ребенок сравнивает сюжетную картинку с портретными и называет эмоцию, которую испытывает персонаж картинки, по отношению к которому и производилось действие распознавания эмоции или (в случае неспособности речевого опосредования) указывает портретную картинку с отражением эмоции, соответствующей переживанию персонажа на сюжетной картинке. Таким образом ребенку предъявляется еще 11 сюжетных картинок, и результат заносится в протокол.

Исследование проводилось на базе ГОКУ «Специальная (коррекционная) школа» города Вихоревка. Всего в психологической диагностике приняли участие 20 детей младшего школьного возраста – 10÷11 лет.

Интегративные данные на предмет изучения уровня развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью с применением некоторых из перечисленных выше методик, представлен на рисунке 1.

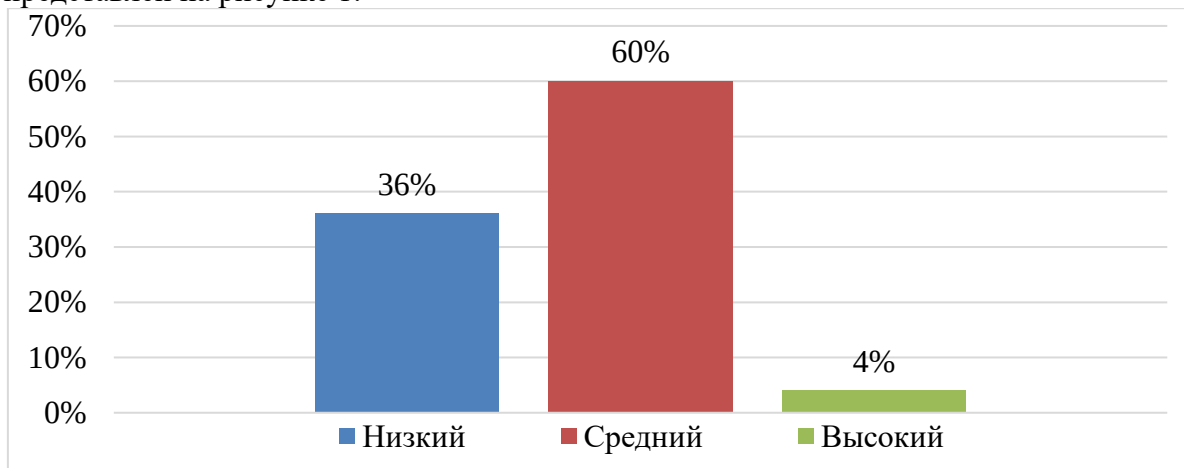


Рис.1. Представление результатов исследования коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью на констатирующем этапе эксперимента

В результате проведенного исследования, было обнаружено, что 36% респондентов показали «низкий» уровень развития коммуникативных навыков. У 60% испытуемых был выявлен «средний» уровень развития исследуемого феномена. Высокие показатели в исследовании были обнаружены только у 4% детей младшего школьного возраста.

В качестве развития коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью, мы планируем разработать и апробировать образовательную программу, включающую план занятий педагога специальной (коррекционной) школы с детьми, имеющими интеллектуальные нарушения в младшем школьном возрасте.

В программе будут определены условия, формы и методы работы с обучающимися; выделены средства адаптивной физической культуры; подготовлено методическое обеспечение; разработан и подобран специальный диагностический инструментарий и др.

В результате данного исследования было обнаружено, что коммуникативные навыки у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью, как психический феномен в психолого-педагогической науке, может быть представлен и исследован через все компоненты, составляющие его структуру – когнитивный, эмоционально-мотивационный, и поведенческий. Показано, что изучение уровня развития коммуникативных навыков детей младшего школьного возраста возможно изучать средствами психологической диагностики с применением психодиагностических методик дошкольного образования (по старшему дошкольному возрасту).

Литература

1. Агавелян, М.Г. Оpozнание невербального поведения человека умственно отсталыми школьниками: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск – 1998 – 20 с.
2. Бойков, Д.И. Общение детей с проблемами в развитии: коммуникативная дифференциация личности. Санкт-Петербург: Каро – 2005 – 288 с.
3. Вирченко, В.И. Сюжетно-ролевая игра как средство развития коммуникативных способностей детей старшего дошкольного возраста / В. И. Вирченко, Г. В. Павленко // В сборнике: Дошкольное образование России и Китая: новые грани сотрудничества. – 2017. – С. 158-163. - Текст: непосредственный.
4. Вострецова, А.С. Формирование коммуникативных навыков у обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) во внеурочной деятельности: 44.03.03: Выпускная квалификационная работа. / Вострецова Анастасия Сергеевна – Екатеринбург 2019. – 104 с.
5. Выготский, Л.С. Основы дефектологии. Санкт-Петербург: Лань, 2003 – С. 205-220.
6. Грибе, Ю.Р. Формирование коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста: 37.03.01: выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) / Грибе Ю.Р. - Тольятти, 2023 – 52 с.
7. Давыдова, А.М. Теоретический анализ структуры коммуникативной компетентности / А. М. Давыдова. // Психологические науки: теория и практика: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2015 г.). – Москва: Буки-Веди, 2015. – С. 34-37. – URL: <https://moluch.ru/> (дата обращения: 25.04.2024).
8. Дмитриева, Е.Е. Коммуникативно-личностное развитие детей дошкольного и младшего школьного возраста с легкими формами психического недоразвития: автореф. дис. ... д-ра психол. наук. Нижний Новгород – 2005 – 53 с.
9. Емельянова, И.А. Педагогическая технология формирования коммуникативных умений и навыков у младших школьников с нарушением интеллекта: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург – 2009 – 20 с.
10. Фалунина Е.В. Актуализация психологических проблем современного образования // ФГОС – инновационный курс развития образования: материалы I межмуниципальной научной конференции (Братск, 25 апреля 2013 г.) – Братск, 2013. – 283 с.

Opportunities for learning communication skills in younger students with mild mental retardation

R.Y. Druzhinin^a, N.N. Lebedeva^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^abaikal810@mail.ru, ^bnaumova_bratsk@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: communication skills, children with mild mental retardation, diagnosis of communication skills in younger schoolchildren

This article discusses the possibility of studying communication skills in primary school children with mild mental retardation by means of psychological and pedagogical diagnostics. It is established that junior high school students with mental retardation are characterized by insufficient formation of communication skills, they are passive in communication, have difficulty making contact, have difficulty maintaining contact in the process of communication. The issues of adaptive physical culture, which is an effective means of involving the child in the socio-cultural environment, allowing on the available material to form skills of self-organization, self-assessment, self-control, correction of the physical and emotional state of the student, activation of higher mental and general functions tone

УДК 624.012

Программа по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью средствами АФК

Р.Ю. Дружинин^а, Н.Н. Лебедева^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аbaikal810@mail.ru, ^бnaumova_bratsk@mail.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: коммуникативные навыки, дети с легкой умственной отсталостью, развитие коммуникативных навыков, программа развития

В данной статье рассматривается проблема развития коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста с легкой умственной отсталостью, с помощью средств адаптивной физической культуры. Представлен план занятий по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью на уроках АФК. Отмечено, что разработанная программа содержит условия, формы и методы работы; средства адаптивной физической культуры; методическое обеспечение; диагностический инструментарий, а также план занятий педагога специальной (коррекционной) школы с детьми младшего школьного возраста, имеющими интеллектуальные нарушения (легкую степень умственной отсталости).

Младший школьный возраст рассматривается в качестве одного из важнейших возрастных этапов формирования у детей коммуникативных навыков, которые становятся основой успешного взаимодействия обучающихся в образовательной среде и интеграции личности в социум. Именно поэтому развитие коммуникативных навыков выступает одной из главных задач обучения в начальной школе.

Установлено, что для младших школьников с умственной отсталостью характерной является недостаточная сформированность коммуникативных навыков, они пассивны в общении, с трудом вступают в контакт, затрудняются поддерживать контакт в процессе общения и др. (И.М. Бгажнокова, Я.Л. Коломинский, В.Г. Петрова, С.Я. Рубинштейн, Л.М. Щипицына и др.).

Формирование коммуникативных навыков у детей с умственной отсталостью является длительным процессом. Эффективность развития коммуникативных навыков у детей данной группы во многом зависит от выбранных методов, средств и приемов, которые используются в работе с ребенком.

Адаптивная физическая культура может стать эффективным средством развития коммуникативных навыков у таких детей. В ходе занятий спортом и физическими упражнениями,

дети учатся работать в команде, общаться с партнёрами, следовать инструкциям тренера. Это способствует улучшению навыков общения, развитию социальных навыков и уверенности в себе.

Кроме того, адаптивная физическая культура способствует улучшению физического здоровья детей с лёгкой умственной отсталостью, что также может положительно повлиять на их коммуникативные способности. Физически активные дети чувствуют себя более уверенно, энергично и коммуникабельно.

Актуальность настоящего исследования обосновывается тем, что в настоящее время в меньшей степени уделяется внимание рассмотрению педагогических условий и путей формирования коммуникативных навыков, в полной мере не используется внеурочная деятельность.

Была определена *цель исследования*: теоретически обосновать и эмпирически проверить программу формирующего этапа эксперимента по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью.

Объектом исследования выступили коммуникативные навыки у детей с легкой умственной отсталостью.

В качестве предмета исследования – была определена формирующего этапа эксперимента по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых: Б.Г. Ананьев, Н.В. Кузьмина, В.С. Мухина, В.Н. Мясищев, Р.С. Немов, Л.С. Выготский, С.Д. Забражная, А.Р. Малер, Л.М. Шипицина, Е.О. Смирнова, В.Г. Петрова, Е.М. Мастюкова, Г.А. Процко, О.Г. Китина, Г.В. Цикото, У. Кристен, Л. Нюканен, Х. Рюкле, Г.А. Аипов, В.В. Горелик, С.П. Евсеев, Я.Э. Лунегова, И.И. Мамайчук, М.И. Салимов, О.А. Шпитальной.

Изучив литературу, мы пришли к выводу о том, что адаптивная физическая культура является эффективным средством для включения ребенка в социокультурную среду, позволяющим на доступном материале сформировать навыки самоорганизации, самооценки, самоконтроля, проведения коррекции физического и эмоционального состояния, обучающегося и активизации высших психических функций и общего жизненного тонуса, что положительно сказывается на социальной адаптации в жизни.

Подвижная игра, являющаяся частью адаптивной физической культуры, позволяет ненавязчиво решать множество коррекционно-развивающих задач, инициируя активность самих детей. Соединение в подвижной игре трех компонентов – физического упражнения, эмоционального тренинга и умственной нагрузки – приближает ребенка к естественной жизни, освоению элементов социальных навыков и взаимоотношений, развитию личности в целом.

Научная гипотеза исследования строилась на условных допущениях о том, что коммуникативные навыки могут быть изучены следующими компонентами в своей структуре:

- когнитивный (навыки рефлексии, самосознание, самооценка);
- эмоционально-мотивационный (коммуникативные склонности, эмпатия);
- поведенческий (владение вербальными и невербальными средствами социального поведения, коммуникативная гибкость);
- психологическим условием развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью может выступать специально разработанная и экспериментально апробированная психолого-педагогическая модель развития, реализуемая через все компоненты исследуемого феномена;
- содержательной основой модели развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью может выступать программа работы психолога коррекционной школы, ориентированная на использование средств адаптивной физической культуры.

В результате работы по выдвинутой теме, нами была разработана программа по развитию коммуникативных навыков детей с легкой умственной отсталостью средствами АФК, которая состояла из комплексных занятий, реализуемых на уроках физической культуры.

Цель программы состоит:

- в изучении психологических условий развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью;

- в создании условий для всестороннего развития личности обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) в процессе приобщения их к физической культуре;
- в коррекции недостатков психофизического развития;
- в расширении индивидуальных двигательных возможностей;
- в социальной адаптации детей данной категории.

Задачи программы:

1. Выявить уровень развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью.
2. Выделить условия повышения уровня развития коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью в условиях образовательной организации.
3. Провести работу по повышению уровня развития всех компонентов структуры коммуникативных навыков.
4. Изучить динамику развития компонентов структуры коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью
5. Исследовать наличие динамики уровня развития всех компонентов структуры коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью.

Целевая аудитория: программа предназначена для детей младшего школьного возраста, имеющих нарушения интеллекта.

Режим занятий: Занятия проводятся с одновозрастными группами детей 2 раза в неделю продолжительностью 35÷40 минут.

Принципы проведения занятий: безопасность; диагностика; возрастное и профессиональное соответствие; преемственность (возможность применения опыта в жизни); деятельностный подход; личностно-ориентированный подход; активное использование пространственной и природной среды; использование опытов и экспериментов на практике; тренинги; рефлексия; конфиденциальность.

В таблице 1 представлен план занятий по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью.

Таблица 1

План занятий по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью

Технологии развития когнитивного компонента коммуникативных навыков	Технологии развития эмоционально-мотивационного компонента коммуникативных навыков	Технологии развития поведенческого компонента коммуникативных навыков
1	2	3
Занятие 1. Знакомство Построение. Приветствие. Инструктаж по технике безопасности в спортивном зале, на спортивной площадке. Упр. 1 «Снежный ком» Упр. 2 «Крик» Упр. 3 «Изображение животных» Упр. 4 «Ворвись в круг» Упр. 5 «Рукопожатие вслепую»		
Занятие 2. Развитие рефлексии Упр. 1. Проективный рисунок «Я такой, какой я есть». Упр. 2. «Три имени». Упр. 3. «Представь, что ты...»	Занятие 6. Развитие эмпатии Упр. 1. «Мое настроение» Упр. 2. «Цвета эмоций» Упр. 3. «Тихий разговор» Упр. 4. «Подарок другу» Упр. 5. Руки знакомятся, руки ссорятся, руки мирятся	Занятие 10. Развитие коммуникативной гибкости Упр. 1. «Ясно без слов» Упр. 2. «Моргалки» Упр. 3. «Зеркало» Упр. 4. «Все наоборот» Упр. 5. «Камень и веревка»
Занятие 3. Игры-догонялки и игры-поиски Упр. 1. Игра «Воробьи и вороны» Упр. 2. Игра «Свободное место» Упр. 3. Игра «Белые медведи»		

1	2	3
Упр. 4. Игра «Отгадай, кто подходил?» Упр. 5. Игра «Охотники, волки и ёлки» Упр. 6. Игра «Слепой и зрячий»		
Занятие 7. Игры с быстрым нахождением места и игры народов России Упр. 1. Игра «Шишки, жёлуди, орехи» Упр. 2. Игра «Свободное место» Упр. 3. Игра «Медный пенёк» Упр. 4. Игра «Серый волк»		
Занятие 11. Дыхание и детская йога Упр. 1. Релаксационное упражнение «Воздушный шарик» Упр. 2. Фламинго Упр. 3. Релаксация «Полет высоко в небе» Упр. 4. Дерево Упр. 5. Лодка		
Занятие 4. Повышение самооценки Упр. 1. «Как много я умею» Упр. 2. «Я сильный благородный лев» Упр. 3. Игра «Я сильный». Упр. 4. Игра «Похвалилки» Упр. 5. «Имена-качества»	Занятие 8. Развитие эмпатии Упр. 1. «Передай улыбку по кругу» Упр. 2. «Сажу, сажу на камушке» Упр. 3. «Интонация» Упр. 4. «Любящий взгляд» Упр. 5. «Сажу, сажу на камушке.»	Занятие 12. Развитие коммуникативной гибкости Упр. 1. «Разговор по телефону» Упр. 2. «Отказ» Упр. 3. «Как не ссориться» Упр. 4. «Как сделать, чтобы отпустили погулять»
Занятие 5. Игры с сопротивлением и борьбой и игры-эстафеты Упр. 1. Игра «Бой уток» Упр. 2. Игра «Бой петухов» Упр. 3. Эстафета зверей Упр. 4 в парах. Эстафета «Передал, садись» Упр. 5. Эстафета «Посади картошку»		
Занятие 9. Ритмическая гимнастика Упр. 1 «Прыгающие воробушки» Упр. 2. «Прыжки по полосам» Упр. 3. Соблюдай равновесие.		
Занятие 13. Коммуникативные подвижные игры Упр. 1. Игра «липучки» Упр. 2. Игра «змея» Упр. 3. Игра «нос к носу» Упр. 4. Игра «дотронься до...» Упр. 5. Игра «попкорн» Упр. 6. Игра «шарики»		

В заключении важно отметить, что разработанная нами программа содержит условия, формы и методы работы; средства адаптивной физической культуры; методическое обеспечение; диагностический инструментарий, а также план занятий педагога специальной (коррекционной) школы с детьми младшего школьного возраста, имеющими интеллектуальные нарушения (легкую степень умственной отсталости), представленный в таблице 1, направленный на развитие коммуникативных навыков на занятиях по ЛФК.

Литература

1. Агавелян, М.Г. Оpozнание невербального поведения человека умственно отсталыми школьниками: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Новосибирск – 1998 – 20 с.
2. Бойков, Д.И. Общение детей с проблемами в развитии: коммуникативная дифференциация личности. Санкт-Петербург: Каро – 2005 – 288 с.

3. Вирченко, В.И. Сюжетно-ролевая игра как средство развития коммуникативных способностей детей старшего дошкольного возраста / В. И. Вирченко, Г. В Павленко // В сборнике: Дошкольное образование России и Китая: новые грани сотрудничества. – 2017. – С. 158-163. - Текст: непосредственный.
4. Вострецова, А.С. Формирование коммуникативных навыков у обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) во внеурочной деятельности: 44.03.03: Выпускная квалификационная работа. / Вострецова Анастасия Сергеевна – Екатеринбург 2019. – 104 с.
5. Выготский, Л.С. Основы дефектологии. Санкт-Петербург: Лань, 2003 – С. 205-220.
6. Грибе, Ю.Р. Формирование коммуникативных навыков у детей младшего школьного возраста: 37.03.01: выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) / Грибе Ю.Р. - Тольятти, 2023 – 52 с.
7. Давыдова, А.М. Теоретический анализ структуры коммуникативной компетентности / А. М. Давыдова. // Психологические науки: теория и практика: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Москва, июнь 2015 г.). – Москва: Буки-Веди, 2015. – С. 34-37. – URL: <https://moluch.ru/> (дата обращения: 25.04.2024).
8. Дмитриева, Е.Е. Коммуникативно-личностное развитие детей дошкольного и младшего школьного возраста с легкими формами психического недоразвития: автореф. дис. ... д-ра психол. наук. Нижний Новгород – 2005 – 53 с.
9. Емельянова, И.А. Педагогическая технология формирования коммуникативных умений и навыков у младших школьников с нарушением интеллекта: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Екатеринбург – 2009 – 20 с.
10. Репина А.В., Фалунина Е.В. Условия развития коммуникативных умений у старших дошкольников в ДОУ // Совершенствование качества образования: сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 272 с. С. 126-131.

Program for the development of communication skills in children with mild mental retardation by means of AFK

R.Y. Druzhinin^a, N.N. Lebedeva^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko str., Bratsk, Russia

^abaikal810@mail.ru, ^bnaumova_bratsk@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: communication skills, children with mild mental retardation, development of communication skills, development program

This article examines the problem of developing communication skills in primary school-age children with mild mental retardation using adaptive physical education. A lesson plan for the development of communication skills in children with mild mental retardation in AFC lessons is presented. It is noted that the developed program contains conditions, forms and methods of work; means of adaptive physical culture; methodological support; diagnostic toolkit, as well as the plan of lessons of the teacher of a special (correctional) school with children of junior school age with intellectual disabilities (mild degree of mental retardation).

УДК 37.04-053

Социометрический статус ребенка старшего дошкольного возраста как условие формирования эффективных копинг-стратегий

Л.Н. Зенкина^a, Е.В. Фалунина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aidealbratsk@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: копинг-стратегии, совладающее поведение, межличностные отношения, социометрический статус

В данной статье рассматривается вопрос формирования эффективных копинг- стратегий у детей старшего дошкольного возраста с тяжелыми нарушениями речи. В этом возрасте копинг-поведение находится в фазе активного формирования и выступает важным фактором психологического благополучия, здоровья и успешности деятельности. В связи с этим, очень важно, чтобы дошкольники вырабатывали как можно больше адаптивных копинг-стратегий, которые бы помогали им быстро и успешно совладать со стрессом, в отличие от неадаптивных, которые не устраняют стрессовое состояние, а напротив, способствуют его усилению. На основе анализа полученных результатов эмпирического исследования было выявлено, что дети с высоким социометрическим статусом используют более эффективные способы совладания, в то время как дети с низким социометрическим статусом предпочитают стратегии ухода от проблем, избегание тревожащих ситуаций, что не позволяет им быть более эффективными и успешными.

По данным статистики, ежегодно возрастает число речевых расстройств у детей дошкольного возраста. По данным Министерства просвещения, на 1 сентября 2023 года 87% детей дошкольного возраста имеют нарушения речи. В школьных и дошкольных учреждениях каждый год открываются новые коррекционные классы и группы. В МДОУ «ДСКВ № 107» г. Братска было две группы коррекционной направленности, в 2022 году открыли ещё одну группу, в 2024 году возникла необходимость в открытии еще одной группы. Таким образом, в связи с этим актуальность проблемы раннего выявления и коррекции детей с тяжёлыми нарушениями речи становится неоспоримой.

Теоретический анализ научной литературы показал, что изучением бессознательных реакций и осознанных усилий по адаптации к стрессовой ситуации занимались в широких кругах специалисты разных направленностей: психологи, социологи, психоневрологи и многие другие. Этой тематике посвящены научные труды таких ученых, как: Р.М. Грановской, А.В. Запорожца, А.И. Захарова, Д.Н. Исаева, Б.Д. Карвасарского, Г.А. Урунтаевой, Э.Э. Ульяновой, Е.Р. Исаевой и многих других. Однако направление изучения копинг-стратегий в зависимости от низкого социометрического статуса в группе старших дошкольников относится к мало рассматриваемой области дошкольного образования. Особенную важность имеет исследование детей с тяжелыми нарушениями речи, так как они изначально имеют психолого-педагогические особенности в личностной сфере и особенно в коммуникативных связях при выстраивании межличностных отношений.

Таким образом, недостаточная изученность процессуальной составляющей всей процедуры формирования копинг-поведения у дошкольников требует от ученых иного осмысления и нового научного подхода к изучению формирования эффективных копингов у детей дошкольного возраста с ТНР.

Анализ проблемы у детей показал, что у детей, находящихся в ситуациях микростресса в условиях ДОУ, отсутствуют навыки эффективного копинг-поведения и, как следствие, у них формируются неблагоприятные для развития личностные новообразования (снижение социальной активности, невысокий интеллектуальный уровень, отклоняющееся поведение, эмоциональные нарушения, клинические расстройства), с возрастом их арсенал увеличивается. Способность самостоятельного формирования копинг-поведения приобретается в пределах границ копирования в ситуациях микростресса в условиях ДОУ. (Резервы адаптации в этом случае – в возможностях сохранить положительный эмоциональный фон, в умении прогнозировать). На копинг влияют также возраст и гендерные различия детей.

Ситуации микростресса требуют от ребенка психологического напряжения и без необходимой подготовки к возможным переменам превращаются в психогенные факторы, приводящие к развитию ответных реакций дезадаптации. Эти реакции наиболее тесно связаны по времени возникновения и по содержанию переживаний с психотравмирующими ситуациями именно у детей раннего и дошкольного возраста.

На протяжении всего дошкольного периода ведущие виды деятельности ребенка и организованное общение являются определяющими в развитии прогностических способностей. Поэтому при анализе условий развития данной способности все время прослеживается взаимообусловленность качеств прогнозирования и воспитательных воздействий, которые организуются взрослыми.

Таким образом, прогнозирование помогает детям контролировать эмоции. Прогнозирование является познавательной способностью. Становление познавательной деятельности происходит в единстве с развитием эмоциональной сферы, мотивации, волевой регуляции поведения детей, с развитием их самосознания. Прогнозирование формирует чувство будущего. Способность к прогнозированию, личностный рост дошкольников позволяют им адаптироваться к трудным жизненным ситуациям, а значит, участвовать в формировании копинг-поведения детей.

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования составляют основные положения социокультурного подхода, в рамках которого психическое развитие рассматривается как процесс качественных изменений, происходящих в психике людей в ходе усвоения ими социального опыта (культурно-историческая концепция Л. С. Выготского); концепция деятельностного подхода к изучению психики С. Л. Рубинштейн, А. Н. Леонтьев; положения о закономерностях психического развития ребенка Л. И. Божович, А. Н. Леонтьев, Д. Б. Эльконин, Д. И. Фельдштейн и др.; концепция формирования личности в контексте общения Б. Г. Ананьев, А. Н. Леонтьев, В. Н. Мясищев, С. Л. Рубинштейн и др.; системная модель человекознания (Б. Г. Ананьева); концепция о соотношении регулятивных и когнитивных механизмов в реализации поведения и деятельности (Р. В. Габдреев).

Основными задачами копинг-поведения является быстрая адаптация человека к проблемной, кризисной ситуации, которая позволяет ему ослабить или смягчить ее требования, нейтрализовать эмоциональное напряжение, и, таким образом, сделать максимально успешным поиск конструктивного решения, осуществить корректировку самооценки или регулирование взаимоотношений с окружающими.

Результаты изучения копинг-поведения детей с тяжелыми нарушениями речи, позволяют сделать вывод, что особенности развития откладывают негативный отпечаток на адаптивную деятельность детей, их умения разрешать трудные ситуации. У здоровых детей, в отличие от детей с ОВЗ, наблюдаются разнообразные способы совладающего поведения, тогда как репертуар наиболее часто используемых копинг-стратегий у детей с ОВЗ достоверно ограничен. Для детей с ОВЗ свойственно достоверно большее использование копинг-стратегий, ориентированных на избегание [6].

Проведенное нами эмпирическое исследование позволило прийти к выводу о том, что дети с социометрическим статусом «Игнорируемые» наиболее часто придерживаются стратегии избегания, при которой ребенок старается избежать контакта с окружающей его действительностью, уйти от решения проблем. Дети с социометрическим статусом «Предпочитаемые» чаще выбирают стратегии поиска социальной поддержки, при которой дети обращаются за помощью и поддержкой к окружающим их значимым людям.

Анализируя результаты исследования, можно предположить, что дети с высоким социометрическим статусом используют более эффективные способы совладания, в то время как дети с низким социометрическим статусом предпочитают стратегии ухода от проблем, избегание тревожащих ситуаций, что не позволяет им быть более эффективными и успешными. Одним из главных факторов, влияющих на формирование копинг-стратегий, является семья и межличностные отношения в группе сверстников, отношения в которых во многом определяют стиль поведения. Поэтому важным для гармоничного развития ребенка является создание таких условий, когда ребенок сможет осознавать неэффективность некоторых форм защиты и формировать адекватное поведение по преодолению стрессовых ситуаций, которые в той или иной мере будут иметь место в его жизни. В дальнейшем это поможет ребенку гармонично развиваться и лучше адаптироваться в окружающем мире.

Таким образом, можно сделать вывод, что успешность адаптации к критическим ситуациям и характеристики адаптированности дошкольников с тяжелыми нарушениями речи зависят не

только от особенностей психического развития, сколько от психологического и эмоционального климата социальной среды, в которой они находятся и принятия личности воспитанника, свободы проявления себя. В свою очередь выбираемые копинг – стратегии имеют непосредственное влияние на личностное развитие и формирование личности дошкольника, формирование которой влияет на выстраивание межличностных отношений и коммуникативных связей на протяжении всей последующей жизни.

Литература

1. Грановская Р.М., Никольская И.М. Психологическая защита у детей. СПб. 2003. 70 с.
2. Никольская И.М. Психологическая защита у детей / И.М. Никольская, Р.М. Грановская. – СПб.: «Речь». – 2010. – 352 с.
3. Крюкова Т.Л. Человек как субъект совладающего поведения // Психологический журнал. 2008. № 2. С. 88–95.
4. Куфтяк Е.В. Психологические механизмы совладающего поведения и преодоление трудностей детьми в семье // Психология и практика: сб. науч. тр. / отв. ред. В.А. Соловьев. Кострома: Изд-во Костром. гос. ун-та им. Н.А. Некрасова, 2002. Вып. 2. С. 42–48.
5. Московских С.В., Фалунина Е.В. Программа «ПРОдетей» как условие поддержки детской инициативы и самостоятельности воспитанников ДОУ // Совершенствование качества образования: сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 272 с. С. 122-125.
6. Никольская И. М. Психологическая защита у детей. СПб.: Питер, 2004. С. 214–231.
7. Репина А.В., Фалунина Е.В. Условия развития коммуникативных умений у старших дошкольников в ДОУ // Совершенствование качества образования: сборник статей XIX (XXXV) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2022. – 272 с. С. 126-131.
8. Репина А.В., Фалунина Е.В. Особенности реализации программы ПРОдетей в современных условиях ДОУ // Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №84, Апрель 2022 (Часть 5) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2022 – 172 с. С. 34-37.
9. Суховой А.В., Коваленко С. В., Носов Е. Н. Копинг-ресурсы и копинг-стратегии как единая система воздействия в поведении личности // Проблемы современного педагогического образования. 2018. № 1. С. 363– 368.
10. Ульянова Э.Э. Влияние на копинг-поведение детей в возрасте 4-6 лет в ситуациях микростресса в условиях ДОУ // III Международный конгресс «Молодое поколение XXI века: Актуальные проблемы социально-психологического здоровья» МЗиСР РФ, МЗ РТ, КГМУ, Ассоциация детских психиатров и психологов. - Москва.: Издательско-полиграфический центр «Глобус», 2006.- С. 223-224 (0,3п.л.).

Sociometric status of an older preschool child as a condition for the formation of effective coping strategies

L.N. Zenkina^a, E.V. Falunina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aidealbratsk@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Key words: coping strategies, coping behavior, interpersonal relationships, sociometric status

This article discusses the formation of effective coping strategies in older preschool children with severe speech disorders. At this age, coping behavior is in the phase of active formation and acts as an important factor in psychological well-being, health and success of activities. In this regard, it is very important that preschoolers develop as many adaptive coping strategies as possible that would help them quickly and successfully cope with stress, unlike maladaptive ones, which do not eliminate stress, but on the contrary, contribute to its intensification. Based on the analysis of the empirical research results, it was revealed that children with high sociometric status use more effective ways of coping, while children with low sociometric status prefer strategies of avoiding problems, avoiding disturbing situations, which does not allow them to be more effective and successful.

УДК 37.04-053

Развитие феномена инклюзивной готовности будущих педагогов в условиях включённого образования

О.В. Камалотдинова^а, Е.В. Фалунина^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аolka-15@yandex.ru, ^бfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: инклюзивное образование, включённое образование, обучающиеся с особыми образовательными потребностями

В данной статье исследуется проблема повышения качества подготовки будущих специалистов к работе в условиях инклюзивного образования. Показано, что профессиональная готовность педагогов к реализации инклюзивного обучения является ключевым фактором, обеспечивающим эффективность образовательного процесса в современных образовательных реалиях. Затронуты вопросы разработки и апробации моделей и программ формирования психологической готовности студентов педагогических специальностей к работе в условиях инклюзивного образования. В связи с этим, формирование психологической готовности студентов педагогических специальностей вуза к работе в условиях инклюзивности должно быть одной из приоритетных задач современных образовательных программ.

В современном образовательном пространстве активно внедряется инклюзивное обучение, направленное на создание равных возможностей для детей с особыми образовательными потребностями в общеобразовательных учреждениях. Этот подход исключает дискриминацию и обеспечивает благоприятные условия для развития каждого ребенка [2]. Дети с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) занимают особое место в системе отечественного образования. Государственная политика и общественные инициативы должны быть направлены на создание условий для их социальной реабилитации и адаптации, что позволит им интегрироваться в общество и вести полноценную жизнь.

Зарубежный опыт демонстрирует, что внедрение инклюзивного образования через организацию доступных школ и совместное обучение способствует социальной адаптации детей с ОВЗ, повышая их самостоятельность и независимость [3].

Успешное внедрение инклюзивного образования требует высококвалифицированных педагогических кадров, обладающих глубоким пониманием социальной значимости своей профессии, высокой мотивацией к профессиональной деятельности и знанием возрастных и психологических особенностей детей с различными нарушениями развития. Кроме того, педагоги должны уметь эффективно взаимодействовать со всеми участниками образовательного процесса, что способствует созданию инклюзивной образовательной среды [4].

Важнейшими компонентами являются компетентность педагогов в области инклюзивного образования, позитивное отношение со стороны учителей и сверстников, а также адаптация учебных программ и разработка индивидуальных образовательных траекторий.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. В настоящее время интерес педагогов и психологов к изучению различных аспектов проблемы инклюзивного образования устойчиво растет. В исследованиях Н.В. Бородиной, Н.Н. Малофеева, Д. Митчелл, И.Ю. Левченко, И.А. Мушкиной, Н.М. Назаровой, Ф.Л. Ратнер, О.Л. Садилевой, Н.С. Грозной, Г. Иттерстад, Н.А. Ливенцевой, Н.М. Назаровой, Н.Г. Сигал, Н.Ю. Флотской, S. Bennett, N.L. Hutchinson, A.K. Martin, Z.M. Lutfiyya, J. Porteous и др. анализируются процессы становления и развития идей инклюзивного образования детей с ограниченными

возможностями здоровья, а также факторы, обусловившие специфику реализации инклюзивного образования в России и за рубежом [5].

Большое значение имеют работы, раскрывающие содержание и структуру психологической готовности педагогов к обучению детей в условиях инклюзивного образования (С.В. Алехина, С.А. Алейникова, Д.В. Воробьева, Н.Ю. Корнеева, Н.А. Пронина, М.А. Сарапулова, Ю.В. Скоробогатова, В.В. Хитрюк и др.) [8].

Исследование выполнено в рамках личностно-развивающего, системно-деятельностного и компетентностного подходов в науке с опорой на фундаментальные методологические принципы психологии: детерминизма, единства сознания и деятельности, активности, системности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн и др.).

Научные исследования, направленные на разработку и апробацию моделей и программ формирования психологической готовности студентов педагогических специальностей к работе в условиях инклюзивного образования, на данный момент представлены недостаточно и требуют дальнейшего научного изучения.

Анализ текущей ситуации выявляет ключевые проблемы, препятствующие эффективной инклюзии:

- Отсутствие законодательной базы, регулирующей инклюзивное образование;
- Недостаток специализированных программ подготовки педагогов к работе с детьми с ОВЗ;
- Психологические барьеры, связанные с негативным отношением к инклюзивному образованию среди учителей и родителей;
- Недостаточное материально-техническое обеспечение для детей с ОВЗ;
- Отсутствие системного подхода к мониторингу и оценке эффективности инклюзивного образования.

Для преодоления этих проблем необходимо разработать и внедрить комплексные меры, включающие законодательные инициативы, образовательные программы повышения квалификации педагогов, психологическую поддержку и создание безбарьерной образовательной среды.

Феномен «инклюзивной готовности», как системное качество субъекта профессиональной педагогической деятельности, может быть рассмотрен с позиции следующих компонентов его структуры – когнитивного (ориентированного на систему знаний и пониманий инклюзии, как процесса интеграции (включения) детей с ОВЗ в школьный социум, в том числе, посредством обучения нормотипичных детей коммуницировать и жить вместе с «особенными детьми»), ценностно-смыслового (посредством развития направленности личности педагога в контексте гуманистической парадигмы в образовании), конативного (как системы стремлений и усиления мотивационного и волевого (поведенческого) аспекта в деятельности) и аффективного (как содержательной характеристики принятия, эмоциональной включённости, эмпатийности и толерантности в отношениях со всеми субъектами педагогической деятельности) [9]. Когнитивный и конативный компоненты в структуре инклюзивной готовности отражают коммуникативную и организационно-управленческую компетентность педагога. Ценностно-смысловой и аффективный компоненты в структуре инклюзивной готовности – отражают психологическую компетентность педагога к работе в системе инклюзивного образования [6].

Подходя к проблеме изучения психологических условий развития инклюзивной готовности будущих педагогов в современных условиях включённого (инклюзивного) образования, нами была разработана и экспериментально апробирована основная образовательная программа дополнительного образования студентов гуманитарно-педагогического факультета – «Программа развития инклюзивной готовности будущих педагогов в современных условиях включённого (инклюзивного) образования на 2024-2025 учебный год», реализуемая на базе ФГБОУ ВО «БрГУ» г. Братска.

Программа направлена на решение проблемы психолого-педагогической готовности будущих педагогов к внедрению инклюзивного образования для детей с ОВЗ. Особое внимание уделяется развитию системы всесторонней поддержки педагогов, участвующих в инклюзивном

образовательном процессе. Программа ориентирована на все компоненты структуры инклюзивной готовности будущих педагогов.

Задачи программы

1. Определение и использование личностных ресурсов.
2. Постановка целей профессионального развития и составление плана реализации поставленных целей.
3. Преодоление сложившихся стереотипов.
4. Снижение эмоционального напряжения у будущих педагогов.
5. Обучение будущих педагогов эмоционально-чувственному восприятию, сотрудничеству.
6. Оценка педагогического опыта, профилактика «синдрома выгорания».
7. Повышение уровня знаний педагогов об особенностях развития детей с ОВЗ.
8. Формирование у будущих педагогов мотивации к профессиональному самосовершенствованию личности.
9. Формирование навыков уверенного поведения будущих педагогов в сложных ситуациях.
10. Развитие педагогической рефлексии, эмпатии в отношениях с детьми.

Целевая аудитория: программа предназначена для будущих педагогов, планирующих свою деятельность в условиях включённого (инклюзивного) образования.

Сроки реализации: программа рассчитана на работу с будущими педагогами в 2024÷2025 учебном году.

Программа представляет собой слияние двух форм работы: лекций (повышающих психологические знания будущих педагогов о детях с ОВЗ) и тренинговых занятий (способствующих уменьшению тревожного состояния, обучению саморегуляции, способствующих сплочению коллектива). Занятия проводятся в групповой форме. Наполняемость группы составляет 8-12 человек. Программа включает в себя техники и упражнения, разработанные психологами, придерживающимися разных направлений и теорий.

Основными методами работы являются: интерактивная беседа, дискуссии, психологический тренинг, игра, творческая групповая деятельность, лекционно-семинарский лекторий, мозговой штурм, психодиагностика.

Принципы проведения занятий:

- осознанность педагогами данной проблемы;
- добровольность и готовность участников к работе по программе;
- обеспечение безопасности;
- проведение диагностики;
- учёт возрастных и профессиональных особенностей участников;
- обеспечение преемственности, возможности применения полученного опыта в реальной жизни;
- реализация деятельностного подхода;
- применение личностно-ориентированного подхода;
- активное использование пространственной и природной среды;
- использование опытов и экспериментов на практике;
- проведение тренингов;
- организация рефлексии;
- соблюдение конфиденциальности.

Рекомендации к реализации:

Программа направлена на решение проблемы психолого-педагогической готовности будущих педагогов к внедрению инклюзивного образования для детей с ОВЗ. Особое внимание уделяется развитию системы всесторонней поддержки педагогов, участвующих в инклюзивном образовательном процессе. Программа ориентирована на все компоненты структуры инклюзивной готовности будущих педагогов.

Структура программы:

1 часть — лекционная, целью которой является повышение профессиональной компетентности будущих педагогов, их знакомство с психологическими особенностями детей с ОВЗ; развитие интереса, формирование положительного отношения к инклюзии; осознание необходимости инклюзии в рамках ФГОС; обсуждение ценности и уникальности каждого вне зависимости от возраста и статуса.

2 часть — тренинговая, целью которой является создание условий для овладения участниками способами психической саморегуляции для восстановления их внутренних ресурсов, осознания своих проблем и способов их преодоления, установления нервно-психического равновесия, формирование позитивного принятия себя.

3 часть — заключительная (рефлексия). Цель — установить обратную связь, усилить позитивное эмоциональное состояние, создать условия для поддержания этого состояния вне занятий.

Ожидаемый результат:

1. Повышение уровня информационно-теоретической компетентности педагогов в сфере особенностей детей с ОВЗ.
2. Овладение педагогами психотехническими приемами саморегуляции негативных эмоциональных состояний.
3. Повышение самооценки, стрессоустойчивости, работоспособности, снижение уровня тревожности, эмоциональной напряженности, утомления.
4. Снижение уровня конфликтности, агрессивности в педагогическом коллективе.
5. Развитие эмпатии в отношениях с детьми.
6. Умение проектировать учебный процесс для совместного обучения детей с нарушенным и нормальным психофизическим развитием;
7. Обеспечение возможности освоения детьми с нарушениями в развитии основных образовательных программ;
8. Реализация различных форм обучения детей с нарушениями психофизического развития;
9. Реализация различных способов педагогического взаимодействия между всеми субъектами коррекционно-образовательного процесса;
10. Проектирование и осуществление профессионального самообразования по вопросам обучения, воспитания и развития детей с нарушениями в развитии в условиях инклюзивной образовательной среды.

В таблице 1 представлен проект программы развития инклюзивной готовности будущих педагогов в современных условиях включённого (инклюзивного) образования.

Таблица 1

Проект программы развития инклюзивной готовности будущих педагогов в современных условиях включённого (инклюзивного) образования

Занятие	Сроки	Ответственные
1	2	3
Лекция «Становление и развитие инклюзивного образования».	Сентябрь	Преподаватели кафедры ИПиП
Лекция «Особенности детей с особыми образовательными потребностями».	Сентябрь	Преподаватели кафедры ИПиП
Лекция «Комплексная междисциплинарная психолого-медико-педагогическая диагностика».	Сентябрь	Преподаватели кафедры ИПиП
Лекция «Организация обучения и воспитания детей с особыми образовательными потребностями средствами инклюзивного образования».	Сентябрь	Преподаватели кафедры ИПиП
Лекция «Модель образовательного маршрута ребёнка с особыми образовательными потребностями».	Октябрь	Преподаватели кафедры ИПиП

Продолжение таблицы 1

1	2	3

Материалы конференции «Молодая мысль: наука, технологии, инновации», 2025

Мозговой штурм «Инклюзия это...» Опросник психического выгорания педагогов и воспитателей (К. Маслач, Водопьянова)	Октябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Давайте познакомимся» Упражнение «Принятие правил групповой работы»	Октябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Самодиагностика: Анкета для педагогов «Готовы ли Вы к внедрению инклюзивного образования?»	Октябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Лекция «Психологические особенности детей с ОВЗ»	Октябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Орехи» Упражнение «Мнение»	Октябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Лекция «Психологические особенности детей с нарушением слуха»	Ноябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Мышечная релаксация» Упражнение «Диафрагмальное дыхание»	Ноябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Лекция «Самооценка физического и психологического состояния» (методика САН).	Ноябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Ловец блага» Упражнение «Расскажи о своем состоянии»	Ноябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Итоги занятия» Упражнение «Аплодисменты»	Ноябрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Разминка «Здравствуй, я хочу тебе сказать!» Лекция «Психологические особенности детей с нарушением зрения»	Декабрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Портрет» Упражнение «Мышечная релаксация»	Декабрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Диафрагмальное дыхание» Упражнение «Роза»	Декабрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Разминка «Расскажи о своем состоянии» Упражнение «Итоги занятия»	Декабрь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Я обладаю, знаю, умею!» Упражнение «Мышечная релаксация»	Январь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Диафрагмальное дыхание» Упражнение «На берегу моря»	Январь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Расскажи о своем состоянии» Упражнение «Итоги занятия»	Январь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Подарок» «Психологические особенности детей с тяжелыми нарушениями речи».	Январь	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Письмо другу» «Психологические особенности детей с умственной отсталостью».	Февраль	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение визуализация «Приятные воспоминания» Упражнение «Мышечная релаксация»	Февраль	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Диафрагмальное дыхание» Упражнение «Расскажи о своем состоянии»	Февраль	Преподаватели кафедры ИпиП
«Психологические особенности детей с задержкой психического развития». Упражнение «Молчанка»	Февраль	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Слепое слушание» Упражнение «Гвалп» Упражнение «Мышечная релаксация»	Март	Преподаватели кафедры ИпиП
Упражнение «Диафрагмальное дыхание» Упражнение «Расскажи о своем состоянии»	Март	Преподаватели кафедры ИпиП

Окончание таблицы 1

1	2	3

Упражнение «Приветствие на сегодняшний день» Упражнение «Итоги занятия»	Март	Преподаватели кафедры ИПиП
«Психологические особенности детей с нарушением опорно-двигательного аппарата». Упражнение «Пять минут»	Март	Преподаватели кафедры ИПиП
Упражнение «Главное –второстепенное» Упражнение «Мышечная релаксация»	Апрель	Преподаватели кафедры ИПиП
Упражнение «Диафрагмальное дыхание» Упражнение «Итоги занятия»	Апрель	Преподаватели кафедры ИПиП
Игра «Снежный ком». «Дети с расстройствами раннего детского аутизма».	Апрель	Преподаватели кафедры ИПиП
Упражнение «Невидимая связь» Опросник психического выгорания педагогов и воспитателей (самодиагностика)	Апрель	Преподаватели кафедры ИПиП
«Самооценка физического и психологического состояния»	Май	Преподаватели кафедры ИПиП
Анкета для учителей «Готовы ли Вы к внедрению инклюзивного образования?»	Май	Преподаватели кафедры ИПиП
Упражнение «Я обладаю, знаю, умею!» Упражнение «Мышечная релаксация»	Май	Преподаватели кафедры ИПиП
Упражнение «Советы психолога» Упражнение «Заключительное подведение итогов»	Май	Преподаватели кафедры ИПиП

Разработанные и представленные в программе практические занятия играют ключевую роль в формировании инклюзивной готовности специалистов системы образования, а также общей культуры и общества в целом. Предложенные в проекте программы тренинговые упражнения помогают развивать навыки коммуникации, сотрудничества и принятия различий, что является основой и значимой составляющей включённого (инклюзивного) образования.

В рамках проведения опытно-экспериментального исследования в дальнейшем, мы планируем реализацию разработанной нами образовательной программы, включающей тренинговый блок с практико-ориентированными технологиями, встроенной в психолого-педагогическую модель изучения и развития инклюзивной готовности будущих педагогов к работе в современных условиях включённого образования.

Литература

1. Алехина С.В. Профессиональная готовность к работе в условиях инклюзивного образования // Педагогика и психология. 2012. №3-4. С.164-171.
2. Губина, Е.В. Подготовка будущих учителей к работе с особыми детьми в условиях инклюзивного образования/ Е.В. Губина Е.В. // Другое образование: взаимодействие общества, семьи и образовательных организаций в эпоху перемен: научные материалы I Международной научно-практической конференции. – М.: Крылья, 2014. – С.45-49.
3. Инклюзивное образование как основное направление развития региональной системы образования детей с ограниченными возможностями здоровья: научно-методический сборник / Н.М. Борозинец [и др.]. Ставрополь, 2014. 243 с.
4. Муминова Л.Р. От инклюзивного образования к инклюзивному обществу // SAI. 2023. №Special Issue 12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ot-inklyuzivnogo-obrazovaniya-k-inklyuzivnomu-obschestvu>.
5. Камалотдинова О.В., Фалунина Е.В. Исследование уровня развития инклюзивной готовности будущих педагогов к работе в инклюзивном образовании // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с. С. 340-344.
6. Кульмасова Р.А. Модель развития личностной готовности педагогов общеобразовательной школы к реализации инклюзивного образования // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XII (XVIII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2020. – 405 с. – С. 385 – 390.

7. Пронина Н.А. Подготовка будущих учителей к работе в инклюзивной среде на примере дисциплин психологического цикла // Молодой ученый. 2014. №7. С. 287-289.
8. Тавстуха О.Г., Масловская С.В. Формирование профессиональной готовности педагогов дошкольных образовательных организаций к реализации инклюзивного образования // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27282>.
9. Фалунина Е.В. Личностно-профессиональное самоопределение и саморазвитие педагогов. // Труды Братского государственного технического университета: Серия Гуманитарные и социально-экономические проблемы развития регионов. Братск ГОУ ВПО «БрГТУ», 2004. 366 с.
10. Фалунина Е.В. Проблема личностного и профессионального самоопределения студентов педагогических специальностей заочной и ускоренной форм обучения. // Наука. Техника. Инновации // Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых в 6-ти частях. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2004. Часть 6. 254 с.

The development of the phenomenon of inclusive readiness of future teachers in the context of inclusive education

O.V. Kamalotdinova^a, E.V. Falunina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aolka-15@yandex.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: inclusive education, inclusive education, students with special educational needs, support for inclusion

This article examines the problem of improving the quality of training future specialists to work in inclusive education. It is shown that the professional readiness of teachers to implement inclusive learning is a key factor ensuring the effectiveness of the educational process in modern educational realities. The issues of development and approval of models and programs of formation of psychological readiness of students of pedagogical specialties to work in conditions of inclusive education are affected. In this regard, the formation of psychological readiness of students of pedagogical specialties of the university to work in an inclusive environment should be one of the priorities of modern educational programs.

УДК 373.2

Программа «Развивай-ка» как условие развития универсальных учебных действий у детей старшего дошкольного возраста

К.А. Каплева^a, К.А. Морнов, Е.В. Фалунина^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^akristik.2012@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: Универсальные учебные действия, психолого-педагогические условия, дошкольное образование

В данной статье рассматривается вопрос о развитии универсальных учебных действий (УУД) у детей старшего дошкольного возраста, через дополнительную программу «Развивай-ка». В современных условиях педагогам дошкольного учреждения необходимо уделять особое внимание развитию у детей старшего дошкольного возраста познавательной активности, творческого воображения, настойчивости, воли, усидчивости, целеустремленности, а это возможно только через использование игровой деятельности, а именно, с помощью развивающих игр. Отмечено, что

программа «Развивай-ка» является важным инструментом для подготовки детей старшего дошкольного возраста к успешной учебной деятельности и гармоничному развитию личности.

Программа «Развивай-ка» направлена на развитие универсальных действий, включающих в себя личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные действия, которые обеспечивают успешное усвоение знаний, формирование умений и навыков, а также способствуют развитию личности ребенка.

Теоретической основой программы являются положения психологии об особенностях формирования предпосылок учебной деятельности у детей старшего дошкольного возраста, которые изучали многие исследователи: Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, А.В. Запорожец, А.Н.Леонтьев, И.В. Рахманов, С.Л. Рубинштейн, Н.П. Сакулина, Д.Б. Эльконин, К. Роджерс, Б. Уайт, Дж. Брунер, В. Пенфильд, Р. Робертс и др.

Опираясь на следующие теории и закономерности развития детей:

– теория, согласно которой движущей силой психического развития дошкольника является обучение, отвечающее его интересам и особенностям мышления («зоне ближайшего развития» - (Л.С. Выготский, А.В. Запорожец);

– теория развивающего обучения составителей ФГОС – А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская, О.А. Карабанова, В.Т. Кудрявцева, Н.Г. Малмина, С.В. Молчанов и др.; а также учёных: А.В. Антонова, М.М. Безруких, Л.А. Венгер Т.Н. Доронова, М.Б. Зацепина, М.В. Ильина, Н.Б. Истомина, И.П. Клемантович, Е.Е. Кравцова, Г.Г. Кравцов, Т.С. Комарова, Е.А. Пелих, О.Т. Поглазова, В.И. Слободчиков, Е.О. Смирнова.

Основные цели программы:

1. Развитие личностных качеств: Формирование положительной самооценки, уверенности в себе, способности к саморегуляции и самоконтролю.
2. Формирование регулятивных действий: Развитие умения планировать свою деятельность, контролировать выполнение заданий и оценивать результаты своей работы.
3. Стимулирование познавательной активности: Развитие интереса к познанию окружающего мира, способности к анализу, синтезу и обобщению информации.
4. Укрепление коммуникативных навыков: Обучение взаимодействию с окружающими, умению выражать свои мысли и чувства, вести диалог и работать в команде.

Отличительной особенностью программы является то, что универсальные учебные действия у детей формируются путём реализации системы развивающих игр, а структура занятий позволяет решать обозначенные в программе задачи комплексно.

Воздействуя на детей эмоционально, развивающие игры активизируют мыслительную деятельность воспитанников, позволяют сделать учебный процесс игровым, привлекательным и интересным. Развивающие игры оказывают большое влияние на развитие познавательной деятельности, так как усвоение детьми знаний и умений происходит в практической деятельности при наличии непроизвольного внимания и запоминания. Это обеспечивает систематическое усвоение знаний детьми и их закрепление. Игровая форма занятий создаётся при помощи игровых приёмов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования воспитанников к учебной деятельности.

Новизна данной программы заключается в том, что она предполагает использование на занятиях с воспитанниками системы развивающих игр и современных технологий, позволяющих активизировать мыслительные процессы ребенка, включить его в изменившуюся социальную среду и формировать интерес к школьной жизни.

Содержание разделов программа «Развивай-ка» представляет развивающие игры как средство формирования предпосылок универсальных учебных действий (подготовка к школе) для детей старшего дошкольного возраста от 6 до 7 лет, предусматривает следующие формы организации:

- фронтальные (подгрупповое) занятие – 1 раз в неделю;
- индивидуальная работа.

В широком значении термин «универсальные учебные действия» означает умение учиться, что обеспечивает способность ребёнка к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Результаты внедрения программы будут:

- повышение уровня готовности детей к школьному обучению;
- развитие самостоятельности и ответственности;
- улучшение социальных навыков и умение работать в коллективе;
- рост познавательного интереса и творческой активности.

Таким образом, программа «Развивай-ка» является важным инструментом для подготовки детей старшего дошкольного возраста к успешной учебной деятельности и гармоничному развитию личности.

Программа «Развивай-ка» - Развивающие игры как средство формирования универсальных учебных действий (подготовка к школе), адресована педагогам дополнительного образования, воспитателям старших и подготовительных групп.

Литература

1. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / ред.: А.Г. Асмолов. – М.: «Просвещение». 2011. – 152 с.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская, И.А. и др. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова. - М.: Просвещение, 2008.
3. Блинская Е.М., Фалунина Е.В. Роль дидактических игр в развитии интеллектуальных способностей дошкольников // Социализация растущего человека в контексте прогрессивных научных идей XXI века: социальное развитие детей дошкольного возраста // Сборник научных трудов I-ой всероссийской научно-практической конференции с международным участием / под. общ. ред. доцента Т.И. Никифоровой – Якутск., 2015. – 802 с.
4. Боженкова Л.И. Универсальные учебные действия, и цели обучения математике / Л. И. Боженкова, С.П. Беребердина // Стандарты и мониторинг в образовании: науч.-метод. и информ. журн. – 2012. – № 1(82). – С. 46–51.
5. Воройщиков С.Г. Развитие универсальных учебных действий/ Под ред. С.Г. Воройщикова, Н.П. Авериной. – М.: УЦ «Перспектива», 2013. – 280 с.
6. Маркова, А.К. Формирование мотивации учения. А.К. Маркова, Т.А. Матис, А.Б. Орлов. – М.: 2000.
7. ФГОС ДО (утвержден приказом Минобрнауки от 17.10.2013 г. №1155 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования» зарегистрирован в Минюсте РФ 14.11. 2013 г. Регистрационный № 30384.) вступил в силу с 01.01.2014 г.

The Razvitie-ka program as a condition for the development of universal learning activities in older preschool children

K.A. Kapleva^a, K.A. Mornov, E.V. Falunina^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^akristik.2012@mail.ru, ^bfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: Universal educational activities, psychological and pedagogical conditions, preschool education

This article examines the issue of the development of universal learning activities (UED) in older preschool children, through the additional program "Develop-ka". In modern conditions, preschool teachers need to pay special attention to the development of cognitive activity, creative imagination, perseverance, will, perseverance, and purposefulness in older preschool children, and this is possible only through the use of games. It has been noted that the program "Develop-ka" is an important tool for preparing children of senior preschool age for successful educational activities and harmonious

personality development.

УДК 624.012

Педагогическая практика и ее влияние на профессиональное становление

М.С. Кожевников^а, Д.О. Федорович

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, Братск, Россия

^аgoldenseewolf@mail.ru

Ключевые слова: современное образование, практика, вовлеченность, мотивация, профессиональный статус, нехватка кадров

В статье рассмотрены процессы, влияющие на образование и методы их решения. Основное внимание в статье уделено взаимодействию педагогической практики и профессионального становления будущих учителей, что является важным аспектом в совершенствовании образовательного процесса. В процессе анализа проблем современного образования уделяется особое внимание педагогической практике, поскольку она является основным связующим звеном между теорией и практикой. Отмечено, что для повышения качества образования в России крайне важно сконцентрироваться на решении выявленных проблем, используя комплексный подход, включая экономическую, психологическую и педагогическую составляющие. Сделан вывод, что только слаженное взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса позволит создать эффективную и современную образовательную систему, отвечающую вызовам времени и сохраняющую высокий уровень подготовки специалистов для будущего.

Данная статья посвящена актуальным проблемам современного образования в России, а также анализу причин их возникновения и возможным путям решения. Образование играет ключевую роль в развитии общества и формировании человеческого капитала, и любые сбои в этой системе могут иметь долгосрочные негативные последствия. Основное внимание в статье уделено взаимодействию педагогической практики и профессионального становления будущих учителей, что является важным аспектом в совершенствовании образовательного процесса.

Современное образование сталкивается с рядом сложных и многогранных проблем, к которым можно отнести нехватку квалифицированных педагогов, отсутствие мотивации у обучающихся, социальные вопросы воспитания, а также необходимость постоянного совершенствования образовательных программ. Эти проблемы, в свою очередь, влияют на общее качество образования и уровень подготовки студентов, что указывает на необходимость комплексного подхода к решению обозначенных вопросов.

В процессе анализа проблем современного образования мы уделяем особое внимание педагогической практике, поскольку она является основным связующим звеном между теорией и практикой.

Педагогическая практика является неотъемлемой частью подготовки будущих учителей и имеет большое значение в процессе их профессионального становления. Во время практики студенты приобретают не только теоретические знания, но и важные практические навыки, необходимые для эффективного обучения и воспитания школьников. Взаимодействие с учениками, учителями и другими участниками образовательного процесса позволяет будущим педагогам более глубоко понять специфику своей профессии и развить личностные качества, такие как ответственность, коммуникабельность, способность к эмпатии и умение работать в команде. Анализируя опыт педагогической практики в школе, важно отметить, что это не просто формальная процедура, а площадка для реального применения знаний и навыков, полученных в вузе. Студенты имеют возможность не только проводить уроки, но и участвовать в проведении различных

мероприятий, таких как мастер-классы, школьные праздники и спортивные соревнования. Это взаимодействие с учениками в неформальной обстановке позволяет будущим учителям лучше понять мотивацию и интересы детей, что, в свою очередь, способствует более эффективному обучению.

Однако на практике студенты часто сталкиваются с различными трудностями и вызовами. Одной из распространенных проблем является недостаток поддержки со стороны наставников. В некоторых случаях опытные учителя могут быть перегружены другими обязанностями и не всегда готовы уделить достаточное количество времени для помощи своим стажерам. Это, в свою очередь, может привести к несоответствию между теоретической обученностью и практическими потребностями в классе. Кроме того, студенты иногда испытывают трудности в установлении контакта с учащимися, что может затруднить процесс обучения.

Процесс педагогической практики зачастую выявляет множество проблем, с которыми сталкиваются будущие педагоги в своей профессиональной деятельности. Эти проблемы могут быть связаны как с общими условиями работы в образовательных учреждениях, так и с конкретными аспектами подготовки специалистов. Первой и, пожалуй, одной из самых критичных проблем является недостаток квалифицированных педагогов, что негативно сказывается на качестве образования. Многие школы испытывают нехватку действительно опытных специалистов, способных не только преподавать предметный материал, но и формировать у учеников необходимые компетенции и навыки для успешной социализации. Это затрудняет процесс передачи знаний, и студенты начинают осознавать, что многие проблемы в обучении возникли именно из-за недостатка методической поддержки со стороны наставников.

Кроме того, в ходе педагогической практики будущие учителя могут столкнуться с недостатками в учебных программах. Часто образовательные стандарты не соответствуют современным требованиям, а содержание учебных материалов устарело. Это создает трудности в объяснении темы учащимся и ограничивает их возможности для самостоятельного изучения. В результате педагоги оказываются в ситуации, когда они вынуждены адаптировать или даже игнорировать рекомендованные учебные планы, чтобы обеспечить более актуальное и интересное обучение для своих учеников. Это может быть крайне стрессовой ситуацией, когда студенты чувствуют необходимость находить баланс между требованиями учебной программы и реальными потребностями своих учащихся.

Еще одной проблемой является недостаточная практика работы с разными категориальными группами учеников. В школе часто встречаются классы, состоящие из детей с различными уровнями подготовки, способностями и интересами. Это требует от будущего учителя умения находить индивидуальный подход к каждому ученику, что является непростой задачей, особенно в условиях нехватки времени и ресурсов. Правильная дифференциация обучения затрудняется также отсутствием методических рекомендаций и должной подготовленности наставников, что ставит будущих педагогов перед необходимостью самостоятельно решать эти проблемы.

Не менее серьезной проблемой является эмоциональное выгорание и стресс, с которыми сталкиваются молодые специалисты. Педагогическая деятельность требует высокой эмоциональной отдачи, а отсутствие поддержки со стороны администрации школ лишь усугубляет ситуацию. Именно в ходе практики студенты начинают осознавать важность психологической устойчивости и необходимости заботы о собственном психическом здоровье. Важно отметить, что правильно организованная педагогическая практика может пролить свет на эти проблемы, а ее анализ поможет будущим специалистам не только найти способы их преодоления, но и вырабатывать стратегии для более эффективного управления классом и взаимодействия с учениками. В конечном итоге, понимание этих проблем позволит совершенствовать образовательные программы и процесс подготовки учителей, что будет способствовать повышению качества образования в целом.

Нехватка квалифицированных педагогов является одной из самых актуальных и серьезных проблем современного образования в России. Эта ситуация требует глубокого анализа причин, находящихся на поверхности, а также более скрытых факторов, ведающих к оттоку кадров из образовательной сферы и недостаточной привлекательности профессии для новых специалистов.

Основной причиной нехватки педагогов является недостаточная заработная плата. Во многих регионах России финансовое вознаграждение не соответствует уровню ответственности и трудозатрат, связанных с педагогической деятельностью. Это приводит к тому, что многие талантливые молодые люди выбирают более высокооплачиваемые профессии, оставляя интерес к педагогике в прошлом. Несмотря на реформы, направленные на повышение зарплат в системе образования, ситуация на местах зачастую остается неудовлетворительной.

Другой причиной считается низкий статус профессии учителя. Общественное мнение о педагогах как о низкооплачиваемых специалистах, выполняющих рутинную работу, неблагоприятно сказывается на привлекательности профессии. Многие студенты, выбирающие направление «Педагогика», впоследствии не идут работать в школу, поскольку видят множество негативных аспектов, связанных с работой в данной области, таких как недостаток ресурсов, высокая нагрузка и постоянные изменения в образовательной политике.

К тому же, в последние годы наблюдается отток опытных преподавателей из профессии. Это связано с высокими требованиями к учителям, при этом не всегда обеспечивается достаточная поддержка и методическое сопровождение. Нехватка квалифицированных специалистов также ведет к недостаточной системе профессионального развития. Многие учебные заведения не проводят должных тренингов и семинаров для своих педагогов, что ограничивает их возможности для роста и улучшения навыков. Таким образом, без системной поддержки и профессионального обучения уровень квалификации учителей не может значительно повыситься.

Для решения проблемы нехватки квалифицированных педагогов необходимо предпринять ряд шагов. Во-первых, требуется повышение заработной платы для учителей с учетом их нагрузки и ответственности. Это привлечет более квалифицированные кадры в образовательную сферу. Во-вторых, необходимо улучшить имидж профессии учителя через различные информационные программы, кампании и поддержку со стороны общества. Формирование положительного общественного мнения о профессии поможет искоренить стереотипы о низком статусе педагогов.

Также следует разработать программы профессионального развития, которые обеспечат учителям доступ к необходимым образовательным ресурсам и современным методическим материалам. Поддержка со стороны образовательных учреждений, а также государства в виде регулярной аттестации и повышения квалификации поможет учителям постоянно обновлять свои знания и навыки, что, в свою очередь, будет способствовать повышению качества образования.

Отсутствие мотивации у школьников является одной из наиболее актуальных и сложных проблем современного образования. Это явление можно наблюдать практически во всех образовательных учреждениях, что ставит под угрозу не только уровень успеваемости учащихся, но и их общее развитие и социализацию. Исследования показывают, что низкая мотивация учащихся часто приводит к снижению учебной активности, интереса к предметам и участию в школьной жизни.

Факторы, влияющие на мотивацию школьников, многообразны и взаимосвязаны. Одним из главных факторов является психологическая атмосфера в классе. Если в классе царит неконструктивная среда, где ученики чувствуют себя подавленными, это негативно сказывается на их желании учиться. Учителя играют ключевую роль в формировании такой атмосферы, и их методы управления классом могут как вдохновлять, так и угнетать учащихся.

Таким образом, для повышения качества образования в России крайне важно сконцентрироваться на решении выявленных проблем, используя комплексный подход, включая экономическую, психологическую и педагогическую составляющие. Только слаженное взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса позволит создать эффективную и современную образовательную систему, отвечающую вызовам времени и сохраняющую высокий уровень подготовки специалистов для будущего.

Литература

1. Мое образование. – URL: <https://online.edu.ru/public/promo/> (дата обращения: 20.03.2025).
2. Лилия Михайловна Бававлуцкая, Екатерина Викторовна Евплова, Елена Александровна Коняева. цели устойчивого развития в области образования: особенности и проблемы реализации. – URL: <http://journal-s.org/index.php/sisp/article/view/10950/> (дата обращения: 27.03.2025).

3. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е изд. изд. - СПб.: Питер, 2023. – с. 592.
4. Сайт МБОУ СОШ № 16. – URL: <https://brschool16.ru/> (дата обращения: 22.03.2025).

Pedagogical practice and its impact on professional development

M.S. Kozhevnikov^a, D.O. Fedorovich

Bratsk State University, 40 Makarenko st., Bratsk, Russian Federation

^agoldenseewolf@mail.ru

Key words: modern education, practice, involvement, motivation, professional status, staff shortage

The article reviews the processes affecting education and methods to address them. The main focus of the article is on the interaction of pedagogical practice and the professional formation of future teachers, which is an important aspect in improving the educational process. In the process of analyzing the problems of modern education, special attention is paid to pedagogical practice, as it is the main link between theory and practice. It was noted that to improve the quality of education in Russia, it is extremely important to concentrate on solving the identified problems using a comprehensive approach, including economic, psychological and pedagogical components. It is concluded that only coordinated interaction between all participants of the educational process will allow to create an effective and modern educational system, which meets the challenges of the times and maintains a high level of training of specialists for the future.

УДК 373.1

Изучение эффективности учебно-воспитательного процесса в общеобразовательном учреждении средствами психолого-педагогической диагностики

Л.М. Кокурина^a, К.А. Морнов^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^akokurina1986@inbox.ru, ^bMornov.KA1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: учебно-воспитательный процесс, профессионально важные качества личности, психолого-педагогическая диагностика

В данной статье рассматривается возможность изучения эффективности учебно-воспитательного процесса в общеобразовательном учреждении средствами психолого-педагогической диагностики. Показано, что на эффективность учебно-воспитательного процесса непосредственно влияет личность самого педагога, организующего и сопровождающего указанный выше процесс. В исследовании личности педагога важно обращать внимание на комплекс таких профессионально важных качеств как: способность и готовность к толерантному и бесконфликтному взаимодействию; высокий уровень стрессоустойчивости, организаторские способности, настойчивость и самообладание.

Изучение эффективности учебно-воспитательного процесса — один из самых сложных вопросов педагогической теории и практики. Под эффективностью учебно-воспитательного процесса следует понимать степень достижения запланированного результата в соответствии с затраченными педагогическими усилиями и средствами. Большое значение в решении этой проблемы имеет разработанность критериев, показателей, индикаторов результативности и

эффективности. Эффективность образовательно-воспитательной работы изучается для того, чтобы педагоги могли вносить коррективы в последующие действия, в организацию очередных дел с учётом поставленных целей.

Учебно-воспитательный процесс можно рассматривать как целенаправленную и организованную систему взаимодействия между педагогами и обучающимися, направленную на достижение как образовательных, так и воспитательных целей. В этом контексте важно отметить, что процесс включает в себя не только передачу знаний, умений и навыков, но и формирование ценностей, норм поведения и социально значимой личности. Как подчёркивают Ш.М. Арсалиев [2] и М.Х. Низаметдинова [8], определение целей является первым и ключевым аспектом этого процесса. Эти цели должны быть чётко сформулированы и актуальны, чтобы соответствовать потребностям и ожиданиям обучающихся.

Учебно-воспитательный процесс представляет собой сложную и многогранную систему, в которой обучение и воспитание неразрывно связаны друг с другом. Это взаимодействие способствует всестороннему развитию личности обучающегося и формирует его как активного участника социума [4].

Во-первых, учебно-воспитательный процесс способствует развитию критического мышления и творческих способностей у обучающихся. Педагоги, применяя различные методы и технологии, создают условия, в которых обучающиеся могут не только усваивать информацию, но и анализировать её, формировать собственные выводы и идеи. Это, как подчёркивают авторы, особенно актуально в условиях современного общества, где навыки анализа и креативности становятся все более важными [9].

Во-вторых, следует обратить внимание на то, что процесс воспитания играет значительную роль в формировании социальных навыков и норм поведения. Взаимодействие с педагогами и сверстниками позволяет обучающимся развивать эмоциональный интеллект, учиться работать в команде и разрешать конфликты. Именно в таких условиях происходит социализация личности, что является важным аспектом её развития [5].

Кроме того, учебно-воспитательный процесс создаёт основу для формирования гражданской позиции и ответственности. Педагоги, внедряя в учебный процесс элементы гражданского образования, помогают обучающимся осознать свою роль в обществе и развивают у них чувство ответственности за свои поступки. Это, в свою очередь, способствует формированию активных и сознательных граждан, что является одной из главных задач образовательной системы. Также нельзя забывать о том, что учебно-воспитательный процесс способствует формированию у обучающихся мотивации к обучению.

Таким образом, роль учебно-воспитательного процесса в образовательной системе трудно переоценить. Он не только обеспечивает передачу знаний, но и формирует личность, развивает социальные навыки, гражданскую ответственность и мотивацию. Именно в этом взаимодействии заключается основа для успешного и гармоничного развития личности, что делает учебно-воспитательный процесс важным элементом современного образования [6].

Современные подходы к организации учебно-воспитательного процесса представляют собой динамичную и развивающуюся область, в которой активно внедряются новые идеи и методы. Эти подходы направлены на создание более эффективной и целостной образовательной среды, отвечающей требованиям времени и потребностям обучающихся. Одним из ключевых аспектов современных подходов является индивидуализация обучения, которая подразумевает адаптацию образовательного процесса к особенностям каждого школьника, его интересам и способностям. Педагоги используют различные методы и технологии, чтобы учитывать индивидуальные различия и создавать персонализированные образовательные маршруты. Это, безусловно, способствует более глубокому усвоению материала и повышает мотивацию школьников [3].

Важно также отметить интеграцию обучения и воспитания. Современные подходы акцентируют внимание на том, что обучение не может рассматриваться в отрыве от воспитательных задач. Именно в взаимодействии этих двух процессов происходит формирование целостной личности. Педагоги стремятся создать условия, в которых знания и ценности передаются не только через учебный материал, но и через совместную деятельность, проекты и обсуждения. Это

позволяет школьникам не только усваивать информацию, но и развивать критическое мышление, навыки сотрудничества и эмоциональный интеллект.

Активные методы обучения также играют важную роль в современных подходах. Проектное обучение, игровые технологии и деловые игры вовлекают школьников в процесс, способствуя лучшему усвоению знаний и формированию навыков самостоятельной работы и ответственности за свои действия.

Кроме того, нельзя игнорировать важность цифровых технологий в организации учебно-воспитательного процесса. В последние годы наблюдается активное внедрение различных образовательных платформ и инструментов, которые делают обучение более доступным и интерактивным. Использование технологий, таких как онлайн-курсы, вебинары и виртуальные классы, открывает новые горизонты для обучения и взаимодействия между педагогами и школьниками. [1].

Определение эффективности учебно-воспитательного процесса является важной задачей в области педагогики, и многие исследователи акцентируют на этом внимание. Эффективность этого процесса можно рассматривать как степень достижения поставленных образовательных и воспитательных целей. Как указывают специалисты, эффективность учебно-воспитательного процесса не ограничивается лишь академическими результатами, но также включает в себя развитие личностных качеств, социальных навыков и эмоционального интеллекта обучающихся.

Оценка эффективности учебно-воспитательного процесса является многоаспектной задачей, и для её решения важно учитывать различные критерии. Среди них выделяются педагогическая, психологическая, социальная и методическая эффективность, каждая из которых играет свою уникальную роль в общем понимании успешности образовательного процесса [7].

Начнём с педагогической эффективности, которая, как правило, рассматривается через призму достижения учебных целей и результатов. Это включает в себя уровень усвоения знаний, навыков и умений, а также способность обучающихся применять эти знания на практике. Исследования показывают, что педагогическая эффективность может быть оценена через анализ успеваемости учеников, их участие в учебном процессе и умение критически мыслить. Важно отметить, что именно качество преподавания и взаимодействия учителя с учениками значительно влияет на этот аспект [9].

Следующий критерий — психологическая эффективность. Этот аспект оценивания фокусируется на эмоциональном состоянии обучающихся, их мотивации и уровне удовлетворённости от учебного процесса. Психологическая эффективность подразумевает создание комфортной атмосферы для обучения, где каждый ученик чувствует себя уверенно и может раскрыть свой потенциал. Как подчёркивают многие исследователи, именно положительное психологическое состояние способствует более глубокому усвоению материала и развитию личностных качеств.

Социальная эффективность также является важным критерием. Она связана с тем, как учебно-воспитательный процесс влияет на социализацию обучающихся и их взаимодействие с окружающим миром. Социальная эффективность включает в себя развитие коммуникативных навыков, умение работать в команде и разрешать конфликты. Исследования показывают, что успешная социализация в образовательной среде способствует формированию активной гражданской позиции и ответственности у школьников. Это, в свою очередь, имеет долгосрочные последствия для их будущего как членов общества.

Наконец, методическая эффективность касается применения различных методов и технологий в учебно-воспитательном процессе. Этот критерий предполагает оценку того, насколько разнообразными и актуальными являются используемые педагогические подходы. Методическая эффективность включает в себя как традиционные, так и инновационные методы, такие как проектное обучение, игровые технологии и использование цифровых инструментов. Исследования показывают, что разнообразие методов обучения позволяет лучше адаптироваться к индивидуальным особенностям обучающихся и повышает общий уровень вовлеченности в учебный процесс [8].

Таким образом, оценка эффективности учебно-воспитательного процесса требует

комплексного подхода, учитывающего педагогическую, психологическую, социальную и методическую эффективность. Каждый из этих критериев вносит свой вклад в общее понимание успешности образовательного процесса и позволяет более точно определить направления для его улучшения.

Обзор методов и методик, используемых для изучения учебного процесса, представляет собой важную задачу в области педагогических исследований. Существует множество подходов, которые помогают глубже понять, как проходит обучение, какие факторы влияют на его эффективность и как можно улучшить образовательные практики. В первую очередь, стоит отметить, что одним из наиболее распространённых методов является наблюдение. Этот метод позволяет исследователю непосредственно видеть, как проходит учебный процесс, и фиксировать поведение, как учителей, так и учеников.

Кроме того, важным инструментом является анкетирование. Этот метод позволяет собрать информацию о мнениях и восприятии учебного процесса как со стороны обучающихся, так и со стороны педагогов. Правильно составленные анкеты могут выявить ключевые проблемы и потребности в образовательном процессе, что, безусловно, способствует его улучшению [7].

Также следует упомянуть метод интервью, который позволяет глубже понять мнение участников учебного процесса. Интервью даёт возможность получить более детальную информацию о восприятии и опыте обучающихся и педагогов. Исследования показывают, что этот метод особенно полезен для изучения сложных и многослойных аспектов обучения, таких как мотивация, эмоциональное состояние и взаимодействие в классе.

Не менее важным является использование экспериментальных методов. Эксперименты позволяют исследователям проверять гипотезы о влиянии различных факторов на учебный процесс. Как утверждают эксперты, это может быть, например, внедрение новых технологий или методов обучения и последующий анализ их воздействия на успеваемость и вовлеченность учеников. Такой подход даёт возможность не только выявить эффективные практики, но и обосновать их научно.

Кроме того, в последние годы наблюдается активное внедрение технологий в изучение учебного процесса. Использование аналитических инструментов и образовательных платформ позволяет собирать и анализировать большие объёмы данных о процессе обучения. Такие данные помогают педагогам принимать более обоснованные решения и адаптировать свои подходы к обучению.

Таким образом, методы и методики, используемые для изучения учебного процесса, являются разнообразными и многогранными. Наблюдение, анкетирование, интервью, экспериментальные методы и современные технологии – все эти инструменты помогают исследователям и педагогам глубже понять, как организован учебный процесс, какие факторы влияют на его эффективность и как можно улучшить образовательные практики. Понимание этих методов является важным шагом к созданию более качественного и адаптивного образования, способствующего всестороннему развитию личности обучающегося.

В последнее время надзорными органами всё чаще используются социологические мониторинговые исследования эффективности учебно-воспитательного процесса в общеобразовательных учреждениях. Результаты опроса используются для изучения общественного мнения на уровне учреждения, муниципального образования и региона с целью своевременного выявления недостаточной удовлетворенности потребителей условиями обучения и повышения качества образования, также будут учтены при оценке состояния деятельности образовательных организаций в рамках проведения мониторинга системы образования, оценки эффективности деятельности образовательных организаций и управления образовательной системой.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что учебно-воспитательный процесс представляет собой сложную и многогранную систему, в которой взаимодействуют различные компоненты: цели, содержание, методы, средства и условия обучения. Каждый из этих элементов играет важную роль в формировании образовательного опыта и влияет на достижения обучающихся.

1. Адольф В.А. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя. // Педагогика. - 1998.- №1. С. 30-32.
2. Арсалиев Ш.М. Воспитательный процесс в современном образовательном пространстве: проблемы и перспективы // НАУ. 2015. №9-1 (14). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vospitatelnyy-protsess-v-sovremennom-obrazovatelnom-prostranstve-problemy-i-perspektivy/> (дата обращения: 15.12.2024).
3. Критерии оценки результатов учебно-воспитательного процесса. - URL: <https://dop-obrazovanie.com/dlya-pedagogov/metod-kabinet/monitiringi/31-kriterii-otsenki-rezultatov-uchebno-vospitatelnogo-protssesa/> (дата обращения: 15.12.2024).
4. Лодкина Е.В., Шевченко Л.А., Фалунина Е.В. Психолого-педагогическое сопровождение образовательной деятельности в современном образовании // Международный информационно-аналитический журнал «CredeExperto: транспорт, общество, образование, язык» (МИАЖ «CredeExperto»). Вып. 4, 2022. – 230 с. С. 206-220.
5. Макаренко З.А., Фалунина Е.В. Влияние агрессивного поведения старших подростков на межличностные отношения в группе сверстников // Труды Братского государственного университета: Серия «Гуманитарные и социальные науки»: Материалы III Всероссийской конференции проблемы развития регионов Сибири. – Братск: БрГУ, 2023. – 128 с. С. 56-59.
6. Низаметдинова М. Х. Особенности учебно-воспитательных процессов // Мировая наука. 2020. №6 (39). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-uchebno-vospitatelnyh-protsessov/> (дата обращения: 15.12.2024).
7. Остапчук Н.В. Педагогический анализ процесса становления психолого-педагогической компетентности педагога: дис. ... канд. пед. наук. – Екатеринбург, 1999. 171 с
8. Фёдорова Е.Н., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Профилактика и коррекция девиантного поведения обучающихся // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных. 03-07 апреля 2023 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 464 с. С. 376-380.
9. Яшнева, Е. А. Эффективные показатели качества образования в общеобразовательной организации / Е. А. Яшнева// Молодой ученый. — 2020. — № 10 (300). — С. 153-155. — URL: <https://moluch.ru/archive/300/67915/> (дата обращения: 15.12.2024).

Studying the effectiveness of the educational process in a general education institution using psychological and pedagogical diagnostics

L.M. Kokurina^a, K.A. Mornov^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^akokurina1986@inbox.ru, ^bMornov.KA1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: educational process, professionally important personality traits, psychological and pedagogical diagnostics

This article considers the possibility of studying the effectiveness of the educational process in a general education institution by means of psychological and pedagogical diagnostics. It is shown that the effectiveness of the educational process is directly influenced by the personality of the teacher himself, who organizes and accompanies the above-mentioned process. In studying the personality of a teacher, it is important to pay attention to the complex of such professionally important qualities as: the ability and readiness for tolerant and conflict-free interaction; a high level of stress tolerance, organizational skills, perseverance and self-control.

Изучение уровня воспитанности детей в центре помощи детям оставшихся без попечения родителей средствами психолого-педагогической диагностики

В.А. Конькова^а, К.А. Морнов^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аVAK2804@yandex.ru, ^бMornov.KA1983@yandex.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: воспитанность, дети-сироты, оценка воспитанности, эмоциональное развитие, индикаторы воспитанности

В данной статье рассматривается вопрос изучения уровня воспитанности детей, проживающих в центре помощи детям, оставшимся без попечения родителей средствами психолого-педагогической диагностики. Показано, что в современной российской психолого-педагогической науке и образовательной практике вопрос оценки уровня воспитанности детей, находящихся в условиях интернатного содержания, с учетом их психоэмоционального состояния и дефицитативного опыта, остается недостаточно изученным. Сделан вывод, что психолого-педагогическая диагностика является одним из перспективных показателей в работе с детьми, оставшимися без попечения родителей, предоставляя необходимые инструменты для оценки уровня их воспитанности.

Современное общество сталкивается с множеством социальных проблем, среди которых одной из наиболее актуальных является ситуация с детьми, оставшимися без попечения родителей. Данная категория детей оказывается в уязвимом положении, что обуславливает необходимость детального изучения их психоэмоционального состояния, а также уровня воспитанности [7]. Важно понимать, что воспитанность является неотъемлемой частью формирования гармоничной личности, и поэтому исследование данной темы становится важной задачей для социальных и образовательных учреждений [10].

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых: М.Р. Смит, Р.И. Блок, П.П. Блонский, Н.М. Воскресенская, В.А. Караковский, Л.И. Новикова, Н.Л. Селиванова, Т.В. Кириллова, О.В. Кириллова, Е.Ю. Леонтьева, Г.М. Мунтян, В.А. Луков, Н.И. Монахов, А.В. Мудрик, А.М. Новиков, П.И. Пидкасистый, С.Д. Поляков, Дж. Ролз, В.А. Ситаров, И.Г. Сухин и других. В то же время нами было отмечено, что интересующий нас вопрос во всех научных исследованиях рассматривается исключительно во всеобщем развитии и социализации детей в семейном процессе. Современная же ситуация развития общества и социальная политика диктует новые требования к качеству психолого-педагогической поддержки детей, оставшихся без попечения родителей, где актуализируется проблема точной и своевременной оценки их уровня воспитанности, с учетом специфики условий проживания в интернатном учреждении и опыта депривации [1]. Это обусловлено необходимостью формирования у этих детей не только базовых знаний и навыков, но и устойчивых моральных преобразований, социальных компетенций и личностных качеств, которые помогают им лучше адаптироваться к жизни в обществе. При этом использование средств психолого-педагогической диагностики является не просто оценкой, а продолжением этапа в разработанной программе коррекционной работы и дальнейшего сопровождения [8].

Таким образом, понятие воспитанности как многогранного и динамичного феномена требует целостного подхода к ее изучению. Критерии, на основе которых осуществляется оценка воспитанности, а также уровни, отражающие степень развития личности, создают основу для глубокого и всестороннего понимания данного процесса. Критерии воспитанности помогают исследователям и практикам понять уровень готовности индивидов к жизни в обществе. Уровни воспитанности, в свою очередь, отражают степень развития этих качеств и навыков, формируя

целостный подход к воспитанию. Методы психолого-педагогической диагностики предоставляют инструменты для изучения воспитанности, что позволяет более эффективно подходить к вопросам формирования личности в образовательных учреждениях и обществе в целом.

Анализ проблем формирования и уровня оценки воспитанности детей, оставшихся без воспитания родителей, заставляет говорить о необходимости определения условий становления их нравственных ориентиров и социальных компетенций. Психологическое содержание переживаний детей, их воспитание в условиях международного учреждения, связанное с поиском своей идентичности, средствами самооценки и постоянной уверенности. Поэтому многие из них, вступая в подростковый возраст, испытывают трудности в рассмотрении социальных норм и правил поведения, а также в саморегуляции и элементарной эмпатии.

Эти трудности часто сопровождаются эмоциональными последствиями, недостатками с отсутствием стабильных позиций, переоценкой ценностей и поиском значимых отношений. Именно в этом возрасте наступает деформация нравственных установок и проявляется слабая сформированность социальных качеств, что обуславливает депривацию опыта и отсутствие постоянного позитивного окружения. Мотиваторами в этом случае выступают измененные представления о себе и мире, потребность в признании и знаниях, а также оригинальность взаимодействия со сверстниками и взрослыми.

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования стали труды отечественных и зарубежных учёных, посвященные становлению и развитию личности – Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, К. Роджерса, Д.Б. Эльконина, Э. Эриксона и др., а также исследования Г.С. Абрамова, Э. Дюркгейма, Л. Кольберга, Ж. Пиаже, и других учёных, посвящённые проблемам социализации и формирования морального облика формирующегося человека.

Так, например Эмиль Дюркгейм, в своих работах сосредотачивал внимание на социальной солидарности и утверждал, что воспитанность служит основой для формирования общественного сознания. Он объяснял, что «воспитанность» связана не только с передачей знаний, но и с формированием у учащихся моральных и этических стандартов, которые станут основой их будущего поведения в обществе.

Воспитанность формируется не только через передачу знаний, но и через развитую эмоциональную и социальную грамотность. Все эти аспекты обуславливают многозначность понятия и его взаимосвязь с внешними условиями, что открывает новые горизонты для понимания и практики воспитания в современном мире.

Следует отметить, что до недавнего времени система государственной поддержки детей, оставшихся без попечения родителей, была ориентирована исключительно на обеспечение их базовых настроений в проживании, питании и образовании [2].

Однако в настоящее время социальная политика все более ориентируется на необходимость комплексного психолого-педагогического сопровождения, обеспечения его не только устойчивого благополучия, но и всестороннего развития личности ребенка, включая меры нравственного качества и социальной компетентности. Эта смена парадигмы актуализирует проблемы своевременного выявления уровней воспитания детей, находящихся в условиях интернатных учреждений, и разрабатывает методы коррекционно-развивающей работы.

В связи с вышеизложенным, проблема и повышение уровня воспитанности у детей, оставшихся без воспитания родителей, стала серьезной социально-педагогической ступенью, поскольку несформированность морально-этических норм, неразвитость социальных навыков и недостаточность личностной зрелости во многих случаях образования вызывают их дезадаптацию, необходимость в социализации и участия в обществе, что, в свою очередь создает серьезные препятствия для их успешной самостоятельной жизни.

Анализ критериев воспитанности показал, что ключевыми аспектами являются наличие у ребенка знаний о социальных и этических нормах, принятие и осознание моральных ценностей, а также умение применять эти знания в повседневной жизни. Критерии помогут педагогам более точно и объективно оценивать уровень воспитанности, а также выделять области, требующие дополнительного внимания и поддержки [5].

Определенные уровни воспитанности – низкий, средний и высокий – позволяют выделить

различные стадии развития ребенка. Это деление выявляет разнообразие в подходах к обучению и воспитанию детей, которые могут находиться в опасной ситуации или страдать от недостающей поддержки со стороны родителей. Таким образом, понимание уровня воспитанности помогает адаптировать методы работы с детьми, соответственно их потребностям и уровню развития.

Методы и методики психолого-педагогической диагностики играют центральную роль в изучении воспитанности. Разнообразные подходы, включая наблюдение, анкеты, тестирование и проектные задания, позволяют не только оценить уровень воспитанности, но и понять внутренние мотивации и установки детей для дальнейшей работы. Эти методы обеспечивают возможность сбора комплексных данных о социальном функционировании детей, что является критически важным для формирования эффективных программ и решений, способствующих их нормализации.

Проведенное нами эмпирическое исследование пришло к выводу, что наиболее существенные особенности уровня формирования воспитанности у детей, оставшихся без попечения родителей, являются предшествующим опытом социальной депривации, особенностями их психоэмоционального развития и сформированными социальными навыками.

Среди основных причин низкого уровня воспитания отмечаются недостаток позитивных социальных взаимодействий, трудности в саморегуляции и эмпатии, а также недостаток устойчивых оценок. В меньшей степени отмечается отсутствие базовых знаний о социальных нормах и правилах поведения, доказательство мотивации к соблюдению правил, а также отсутствие осознания последствий своих поступков. Формирование уровня воспитанности в условиях централизованной помощи осуществляется не только с обучением знаниям, это условие возможности личностного развития, формирования моральных стандартов и социальных компетенций.

Анализируя результаты диагностики, можно предположить, что проживание в прежней среде исчерпало возможности для личностного и экономического развития, как в плане формирования форм, так и в плане существования в признанном и известном состоянии.

Появилась потребность освоить новые модели поведения, повысить уровень социальных компетенций, получить новые навыки и попробовать себя в разных социальных ролях. Также мы определили, что система психолого-педагогического сопровождения в условиях централизованной помощи обеспечивает возможность гарантированного развития личности, расширения возможностей самосовершенствования и адаптации к жизни в обществе.

Учитывая вышеизложенное, можно сделать вывод, что психолого-педагогическая диагностика является одним из перспективных показателей в работе с детьми, оставшимися без попечения родителей, предоставляя необходимые инструменты для оценки уровня их воспитанности.

Комплексный подход, объединяющий различные методы диагностики, позволяет получить целостную картину личностного развития каждого ребенка, выявляя его особенности и дизайн. Стремление к социальной адаптации, формирование позитивной идентичности и обретение уверенности в себе может быть реализовано посредством индивидуально разработанных программ коррекционно-развивающей работы, которые учитывают особенности ребенка каждого и направлены на развитие его социальных навыков, морального регулирования и эмоциональной регуляции. Таким образом, использование психолого-педагогической диагностики с личностно-ориентированным подходом позволяет не только оценить уровень воспитанности детей, но и создать условия для их успешной социальной адаптации, самореализации и формирования полноценной личности.

Литература

1. Битинас Б.П., Катаева Л.Н. Педагогическая диагностика: сущность, функции и перспектива// Педагогика. 1993. - № 3. - URL: <http://ddtvm.ru/wp-content/uploads/2011/11/Ped-diagnostika-obrazovatel'nogo-protssesa-SHarshakova-gotovaya-v-pechat.pdf/> (дата обращения: 31.02.2025).
2. Блонский П.П. Психология и педагогика. Избранные труды. 2-е изд., стер. Серия: Антология мысли. М., 2016. 164 с. - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 31.01.2025).
3. Блинова Т.И., Бохан Л.И., Фалунина Е.В. Особенности формирования личностного самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы

XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с.

4. Блинова Т.И., Зиновьева Р.И., Фалунина Е.В. Актуальные проблемы профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с.

5. Бохан Л.И., Фалунина Е.В. Подарки в детские дома и проблема социализации дете-сирот в современном мире // Золотой век. – Вып.7. – Липецк, 2022. – 106 с. с илл. С. 17-24.

6. Бохан Л.И., Фалунина Е.В. Особенности личностного и профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных. 03-07 апреля 2023 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 464 с.

7. Дети-сироты: консультирование и диагностика развития/ Под ред. Е.А. Стребелевой. М., 1998. 329 с. - URL: https://downsideup.org/upload/iblock/79f/_strebeleva_e.a._deti-siroty.pdf/ (дата обращения: 31.01.2025).

8. Донина О. И., Вагина Е. Е. Характеристика современных технологий социально-психологической работы с детьми-сиротами и детьми, оставшимися без попечения родителей // Современные исследования 66 социальных проблем. 2011. №4. 38 с. - URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.01.2025).

9. Зиновьева Р.И., Фалунина Е.В. Особенности профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных. 03-07 апреля 2023 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 464 с.

10. Мудрик А.В. Подходы к воспитанию – взгляд с высоты птичьего полета. Вопросы воспитания. – 2009. – № 1. – С. 50 – 51. - URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 31.01.2025).

The study of the level of upbringing of children in the center for assistance to children left without parental care by means of psychological and pedagogical diagnostics

V.A. Konkova^a, E.A. Mornov^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aVAK2804@yandex.ru, ^bMornov.KA1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: upbringing, orphaned children, assessment of upbringing, emotional development, indicators of upbringing

This article examines the issue of studying the level of upbringing of children living in the center for helping children left without parental care by means of psychological and pedagogical diagnostics. It is shown that in modern Russian psychological and pedagogical science and educational practice, the issue of assessing the level of upbringing of children in residential care, taking into account their psycho-emotional state and deficient experience, remains insufficiently studied. It was concluded that psychological and pedagogical diagnostics is one of the promising indicators in the work with children left without parental care, providing the necessary tools to assess the level of their upbringing.

Патриотическое воспитание в вузе: программа развития феномена патриотической воспитанности студентов в условиях современной социокультурной реальности

О.С. Косинова^а, Е.В. Мирошниченко^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аkerri1994@list.ru, ^бeva.miroshnichenko.72@mail.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: патриотическое воспитание в вузе, патриотическое воспитание, студенты вузов, тренинг, программа развития

В статье рассматривается проблема патриотического воспитания студентов высших учебных заведений в современной социокультурной реальности. Целью работы является представление теоретической модели развивающей программы, направленной на развитие психического феномена патриотической воспитанности студентов вуза. Описаны цели, задачи, структура, содержание и принципы реализации программы в условиях обучения в вузе; предложен комплекс психодиагностических методик, направленный на изучение динамики развития исследуемого феномена в экспериментальном исследовании – до и после реализации предлагаемой к обсуждению программы.

Патриотическое воспитание молодёжи является одним из главных вопросов в развитии России. Об этом свидетельствуют нормативные документы. Анализ психолого-педагогической литературы показывает, что вопросу патриотического воспитания постоянно уделялось внимание, как в теории, так и в практике. В настоящее время в образовательной политике патриотическое воспитание является приоритетным направлением. Именно в высшей школе происходит становление гражданской позиции личности на основе духовно-нравственных ценностей. От взглядов молодёжи во многом зависит судьба государства: сохранение культуры, истории, национального и духовного единства. Однако снижение воспитательного потенциала высшей школы привело к тому, что у молодого поколения изменилось отношение к духовно-нравственным ценностям, идеалам, происходит деградация патриотического сознания у значительного числа студентов, ослабление личной мотивации к формированию патриотических качеств, необходимых для патриота своей страны. Особое внимание вызывает тот факт, что в поступках молодёжи проявляются такие негативные факты, как ложь, конформизм, индифферентность в отношении аморальных поступков, проявление безнравственности, цинизма. В то же время вузы имеют все возможности для патриотического воспитания студентов, как в процессе обучения, так и во внеаудиторное время. Всё это позволит по-новому взглянуть на формирование понятий «патриотизм», «патриотическое воспитание», которые выступят основой идеологии терпимости, культуры межнациональных отношений, уважения к старшим, любви к родному краю и стране, готовности нести личную ответственность за судьбу своей страны.

Так, В.В. Путин 2 марта 2023 года на встрече с участниками пилотной образовательной программы «Школа наставника», отметил, что историческая миссия отечественной системы образования всегда состояла в воспитании гражданственности и патриотизма и ответственности за свою страну. Россия продолжит развивать суверенную систему образования от школы до вузов. Главная цель - чтобы дети росли счастливыми в суверенной стране. Он указал на то, что через воспитание молодежи сохраняется связь поколений, историческое единство нашей страны. «Тем самым формируете прочную основу не только нашей безопасности, технологической, экономической независимости и самодостаточности, но и духовного, ценностного суверенитета», - подчеркнул В.В. Путин.

Исследованием проблемы патриотического воспитания молодежи занимались многие отечественные ученые и мыслители, среди которых – В.Г. Белинский, Н.А. Добролюбов, Н.В.

Ипполитова, В.Г. Чернышевский и др. Проанализировав их работы, можно сделать вывод, о том, что большинство авторов считают основной целью патриотического воспитания – привитие подрастающему поколению любви к Отчизне, гордости за свою Родину, формирование желания и готовности защищать страну в случае необходимости, стремления способствовать процветанию Отечества.

Несмотря на большое количество опубликованных работ и всестороннее изучение проблемы патриотического воспитания, недостаточно исследованы критерии, уровни, а также условия и факторы, влияющие на патриотическое воспитание студентов, что повлекло необходимость рассмотрения данной проблемы. Необходимо обратить внимание, что большинство работ выполнены в разрезе определенного контингента обучающихся, а именно: дошкольный возраст, школьники, но в недостаточной мере эта проблема изучена в отношении студенческой молодежи, что также подчеркивает актуальность изучения данной темы.

Целью исследования является анализ и предоставление научных исследований в области изучения и развития патриотической воспитанности обучающихся в вузе.

Объект исследования - патриотическая воспитанность обучающихся в вузе.

Предмет исследования - изучение и развитие патриотической воспитанности обучающихся в вузе.

Предполагается, что патриотическую воспитанность обучающихся в вузе можно изучать и развивать с позиции дифференцированного и интегративного подходов в науке и образовательной практике при ориентации на когнитивный, ценностный и деятельностный компоненты структуры данного психического феномена.

В работе представлен комплекс методик, адекватный цели исследования, проверенный в практике психолого-педагогической науки:

А. с позиции дифференцированного подхода:

1. Методика исследования уровня ассертивности (модифицированный В. Каппони, Т. Новак).
2. Методика изучения коммуникативной толерантности В.В. Бойко.
3. Методика изучения смысложизненных ориентаций Д.А. Леонтьева.
4. Методика изучения уровня самоактуализации личности (в адаптации Л.Я. Гозман, М.В. Кроз).

Б. с позиции интегративного подхода:

1. Опросник «Мониторинг сформированности гражданских и патриотических качеств студентов университета» (И.А. Суменков).

Подходя к проблеме изучения психологических условий патриотического воспитания обучающихся в вузе, нами была разработана и экспериментально апробирована программа – «Программа развития патриотического воспитания обучающихся в вузе», реализуемая на базе ФГБОУ ВО БрГУ «Братский Государственный Университет» г. Братск.

Программа разработана с **целью** развития системы гражданско-патриотического воспитания студентов, направленной на формирование чувства национальной гордости, гражданского достоинства, любви к Отечеству и своему народу, создание условий для повышения гражданской ответственности за судьбу страны, ее национальную безопасность и устойчивое развитие.

Задачами программы является:

1. Формирование патриотических чувств и сознания у обучающихся на основе исторических ценностей и роли России в судьбах мира, сохранение и развитие гордости за свою страну, её выдающиеся достижения в области политики, экономики, науки, спорта, культуры.
2. Формирование культуры межнационального общения.
3. Привитие чувства гордости, глубокого уважения и почитания символов Российской Федерации, исторических святынь Отечества.
4. Формирование традиций в коллективе.
5. Расширение знаний об истории и культуре родного края.
6. Воспитание у обучающихся готовности к защите Отечества, действиям в экстремальных ситуациях.

7. Активизация работы педагогического коллектива по гражданскому и патриотическому и правовому воспитанию.

8. Создание условия для реализации каждым обучающимся собственной гражданской позиции через деятельность органов студенческого самоуправления.

9. Создание условий для самоопределения, саморазвития и самореализации обучающихся в процессе активной творческой деятельности.

10. Включение студентов в различные виды внеаудиторной, благотворительной, творческой, волонтерской деятельности.

11. Проведение встреч с интересными выдающимися людьми.

Программа направлена на обучающихся вуза и рассчитана на работу с обучающимися вуза в 2023÷2024 учебном году.

Программа содержит план занятий обучающихся вуза. В программе определены условия, формы и методы работы, выделены технологии проведения творческих и познавательных встреч; подготовлено методическое обеспечение, разработан и подобран диагностический инструментарий и др.

Принципы проведения занятий:

- безопасность;
- диагностика;
- возрастное и профессиональное соответствие;
- преемственность (возможность применения опыта в жизни);
- деятельностный подход;
- личностно-ориентированный подход;
- активное использование пространственной и природной среды;
- использование опытов и экспериментов на практике;
- тренинги;
- рефлексия;
- конфиденциальность.

Программа реализуется на гносеологическом, аксиологическом, праксиологическом и личностном уровнях, и ориентирована на все компоненты структуры патриотического воспитания обучающихся в вузе.

Структура программы:

Программа включает в себя несколько блоков:

- введение: знакомство и приветствие;
- основная часть: тренинги и работа с группой;
- заключительная часть: рефлексия, анализ работы, прощание с группой.

Ожидаемый результат:

- высокие этические нормы поведения и жизни;
- активная гражданская позиция;
- стремление к духовному обогащению и развитию;
- чувство патриотизма, гуманизма и толерантности;
- уважение к родителям;
- знание, почитание и продолжение лучших традиций семьи, народа;
- стремление к здоровому образу жизни;
- участие в ежегодных внутривузовских проектах.

Тренинговая программа представляет собой комплексную систему, включающую взаимосвязанные блоки, направленные на формирование когнитивного, ценностного и деятельностного компонентов патриотизма. Программа рассчитана на один учебный год и включает в себя следующие блоки: вводный, основной и заключительный.

Вводный блок: Основная цель — создание благоприятной атмосферы, знакомство с целями и задачами программы, формирование мотивации. Используются методы знакомства, групповой дискуссии и формулирования ожиданий.

Основной блок: Основной блок является формирующим и включает в себя разнообразные мероприятия, направленные на развитие когнитивного, ценностного и деятельностного компонентов патриотизма.

Содержание основного блока включает в себя:

1. Цикл лекций по истории России.
2. Просмотр кинохроники ВОВ и СВО.
3. Просмотр кинолент (кинофильмов) о ВОВ.
4. Семинары по актуальным проблемам патриотического воспитания.
5. Круглые столы по результатам просмотра киноматериалов о ВОВ.
6. Встречи с ветеранами войны и труда, представителями общественных организаций.
7. Экскурсии в музеи и памятные места.
8. Просмотр видео материалов военных корреспондентов СВО (специальной военной операции).
9. Просмотр материалов телепередачи «Бесогон ТВ» Н.С. Михалкова.
10. «Встреча с песней военных лет» - слушание, пение, обсуждение.
11. Книжная выставка художественной литературы военных лет.
12. Чтение и обсуждение произведений художественной литературы по историческим событиям и биографическим данным героев военных лет.
13. Диспуты и дискуссии по современной социокультурной реальности.
14. Участие в волонтерских движениях, акциях и социальных проектах.
15. Тренинги по развитию психологической толерантности, бесконфликтного взаимодействия и дипломатического общения в социокультурной среде современного мира.
16. Мероприятия, посвященные государственным праздникам и памятным датам Российской Федерации.

Заключительный блок: Основная цель — подведение итогов, анализ достигнутых результатов, определение перспектив. Используются групповая дискуссия, анкетирование, написание эссе и прощальный круг.

Таким образом, разработанная программа представляет собой комплексную систему, направленную на формирование когнитивного, ценностного и деятельностного компонентов патриотизма. Представленная модель включает в себя три взаимосвязанных блока. Основной акцент в программе сделан на использовании тренинговых технологий.

Несмотря на то, что данная модель носит теоретический характер и требует дальнейшей апробации на практике, она представляет собой перспективное направление в развитии системы патриотического воспитания в вузах. Дальнейшие исследования будут направлены на апробацию представленной модели в различных вузах, оценку ее эффективности и разработку рекомендаций по ее совершенствованию.

Литература

1. Бароненко Е.А., Райсвих Ю.А., Бароненко А.С. Проблемы патриотического воспитания молодёжи в современных условиях // Вестник ЮУрГПУ. 2020. №7 (160). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-patrioticheskogo-vospitaniya-molodyozhi-v-sovremennyh-usloviyah/> (дата обращения: 21.02.2025).
2. Белокопытова Е.И., Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В. Психологическое здоровье студентов вуза // СТУДЕНЧЕСКАЯ НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ: сборник статей III Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2021. – 158 с. С. 141 – 143.
3. Иванова Д.В., Константинова В.В. Организационно-педагогические условия гражданско-патриотического воспитания студентов вуза // Вестник Марийского государственного университета. 2019. №3 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/organizatsionno-pedagogicheskie-usloviya-grazhdansko-patrioticheskogo-vospitaniya-studentov-vuza/> (дата обращения: 20.02.2025).
4. Крайник В.Л., Прищепа М.А. К вопросу о патриотическом воспитании студентов в современном вузе // МНКО. 2019. №2 (75). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-patrioticheskom-vospitanii-studentov-v-sovremennom-vuze/> (дата обращения: 20.02.2025).

5. Мирошниченко Е.В. Развитие культуры межнационального общения у будущих педагогов в процессе обучения в вузе: автореф. дис. ...канд. психол. наук / Мирошниченко Евгения Витальевна. – Хабаровск, 2019. – 25 с.
6. Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В. Ценностные ориентиры и базовые принципы системы подготовки бакалавров психолого-педагогического направления // Российский научный журнал. – 2013. – 5 (36). – С. 125-132.
7. Мордвинова Е.А. Воспитание патриотизма в условиях регионализации образования // Поволжский педагогический вестник. 2018. №3 (20). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vospitanie-patriotizma-v-usloviyah-regionalizatsii-obrazovaniya/> (дата обращения: 21.02.2025).
8. Фоминых С.О. К вопросу организации деятельности по гражданско-патриотическому воспитанию студентов // Образовательные ресурсы и технологии. 2022. №2 (39). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-organizatsii-deyatelnosti-po-grazhdansko-patrioticheskomu-vospitaniyu-studentov/> (дата обращения: 21.02.2025).

Patriotic education at the university: a program for the development of the phenomenon of patriotic education of students in the context of modern socio-cultural reality

O.S. Kosinova^a, E.V. Miroshnichenko^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, st. Makarenko 40, Bratsk, Russia

^akerri1994@list.ru, ^beva.miroshnichenko.72@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: patriotic education at the university, patriotic education, university students, training, development program

The article examines the problem of patriotic education of students of higher educational institutions in the modern socio-cultural reality. The purpose of the work is to present a theoretical model of a developmental program aimed at developing the mental phenomenon of patriotic upbringing of university students. The goals, objectives, structure, content and principles of the program implementation in the conditions of study at the university are described.; A set of psychodiagnostics techniques is proposed, aimed at studying the dynamics of the level of development of the phenomenon under study in an experimental study – before and after the implementation of the proposed program for discussion.

УДК 371

Актуализация проблемы исследования социально-психологической адаптации детей, оставшихся без попечения родителей, в условиях ЦПД

Д.Д. Костюкова^a, К.А. Морнов^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^addkostyukova@mail.ru, ^bMornov.KA1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: адаптация, социальная адаптация, дети-сироты, самооценка, межличностные отношения

В данной статье рассматривается вопрос актуализации проблемы исследования социально-психологической адаптации детей, оставшихся без попечения родителей. Показано, что исследованию социально-психологической адаптации в психолого-педагогической науке и образовательной практике посвящено немало научных работ и данный феномен был достаточно изучен с различных позиций – по уровню самооценки воспитанников ЦПД, стратегий их

межличностных отношений со сверстниками и взрослыми, а также по уровню сформированности эмоциональной устойчивости и т.п. В то же время, опыт работы педагогов в Центре помощи детям показывает необходимость заниматься данной проблемой и в настоящее время с целью более глубокого анализа причин и последствий социально-психологической адаптации и дезадаптации детей-сирот, и как следствие, асоциализации их в дальнейшей взрослой жизни и т.п.

Актуальность исследования, обусловлена тем, что воспитанникам центров помощи детям приходится самостоятельно вырабатывать стратегии социальной и психологической адаптации без возможности опираться на позитивный семейный опыт. Специфика условий проживания в учреждениях для детей-сирот создает дополнительные трудности в формировании адаптивных механизмов личности.

Теоретический анализ научной литературы показал, что проблеме адаптации посвящено достаточное количество работ: Л.М. Шипицына изучала особенности психического развития детей-сирот; И.В. Дубровина рассматривала условия психологической адаптации воспитанников детских домов; А.М. Прихожан исследовал психологию сиротства; А.А. Налчаджян выделил механизмы психологической адаптации; М.С. Яницкий описал закономерности адаптационного процесса и др.

В целом, проведенный анализ показал, что проблема социально-психологической адаптации детей, оставшихся без попечения родителей, требует пристального внимания со стороны отечественных и зарубежных исследований.

Так, работы Л.М. Шипицыной, И.В. Дубровиной и А.М. Прихожане учитывают специфику психического и личностного развития детей, воспитания их в условиях международных учреждений, выявляя их уязвимость и опасность для личности ребенка.

Исследования А.А. Налчаджяна и М.С. Яницкого внесли важный вклад в понимание принципов и закономерностей адаптационных процессов, как общих, так и специфичных для детей с опытом сиротства. Однако, несмотря на вклад этих ученых, проблема диагностики и коррекции социально-педагогической адаптации детей в условиях центров помощи по-прежнему требует дальнейшего изучения и разработки практических подходов. В частности, необходимость комплексного исследования, учитывающего взаимосвязь уровней воспитанности с когнитивными, эмоциональными и специфическими особенностями детей, находящихся в Центре помощи детям, остающимся без попечения родителей, обуславливает актуальность нашего исследования и обосновывает его инновационность для теории и практики социально-педагогической работы.

В условиях воспитания в детском доме трудности, с которыми сталкивается ребенок на пути к социализации, усиливаются. Это связано с тем, что организация жизни в детском доме формирует у ребенка лишь одну ролевую позицию – позицию сироты и жертвы, лишенной поддержки и одобрения в обществе. Эта роль удерживает его в инфантильной иждивенческой позиции, блокируя развитие его потенциальных возможностей.

Воспитанники детского дома, покидая его, умеют «быть сиротой», т.е. рассчитывать на чужое покровительство, и часто ощущают «выученную беспомощность», не осознавая, что могут полагаться на свои внутренние ресурсы.

У детей нет персонального пространства, где они могли бы уединиться. Личное пространство, если оно и существует, ограничивается стенами над кроватью, которые ребенок может украсить по своему усмотрению, и тумбочкой с личными вещами, порядок и содержимое которой контролируются воспитателем. Жизнь в детском доме накладывает ограничение на приватность.

В детском доме строго регламентирован режим (время подъема, прием пищи, игры, учеба, прогулки, сон), что не учитывает индивидуальные особенности ребенка.

Условия, в которых организована жизнь детей в детских домах, создают внешние препятствия для успешной социализации, в то время как у данной группы детей существуют внутренние трудности, связанные с особенностями их психического развития.

Наиболее серьезным последствием сиротства является утрата «базового доверия к миру», что затрудняет развитие таких важных аспектов личности, как автономия, инициативность, социальная компетентность и способность к труду.

Без этих элементов ребенок не может стать субъектом межличностных отношений и развернуться в полноценную личность. Утрата «базового доверия к миру» проявляется в подозрительности, недоверчивости, агрессивности и формировании невротических механизмов.

Трудности социализации могут создавать гипертрофированную адаптированность к социальным процессам, что выражается в непринятии норм, существующих в обществе.

Причины трудностей входа ребенка в систему социальных отношений могут быть разнообразными, но прежде всего они связаны с неадекватным восприятием детьми-сиротами тех требований, которые предъявляет общество.

Социальная ситуация развития детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, характеризуется ранней депривацией данной категории детей, отсутствием полноценных взаимоотношений со значимыми взрослыми, воспитанием в условиях учреждения, где организация жизни далека от семейной. Все эти факторы порождают проблемы внутренней нестабильности, агрессивности, трудности в общении, формирование позиции иждивенчества, недостаточное развитие индивидуальности. Данные особенности личности и поведения затрудняют социальную адаптацию воспитанников интернатных учреждений, выступая своего рода барьерами. Эти и многие другие барьеры социальной адаптации для своего преодоления требуют подчас значительных усилий, которые оказываются не под силу одному человеку.

Для решения проблем, возникающих в адаптационный период, необходимо создать систему жизнеобеспечения ребенка, учитывая его индивидуальные и физиологические особенности. Для этого важно объединить усилия педагогов, медицинских работников, психологов и других специалистов, участвующих в процессе адаптации ребенка в детском доме.

К критериям успешности процесса адаптации и социализации в целом, следует отнести: отсутствие аддикций и признаков девиантного поведения; сформированность трудовой компетенции (профессиональное самоопределение); а также позитивное восприятие семейных отношений и стремление к созданию благополучной семьи.

Воспитанник становится полноценным членом общества, усваивающим социальные нормы и культурные ценности.

Успешная социально-психологическая адаптация детей-сирот предворяет социализацию ребёнка в обществе и повышает его способность и возможность в дальнейшем противостоять тем жизненным трудностям и коллизиям, которые препятствуют саморазвитию, самоопределению, самореализации и самоактуализации личности в целом.

Воспитатель должен создавать условия для социально-психологической адаптации детей-сирот к новым условиям жизни, его позитивной социализации и последующей социальной интеграции.

Успешная адаптация характеризуется активным творческим приспособлением воспитанников к условиям социализации в обществе и образовательных структурах. В ходе этого процесса развиваются навыки организации умственной деятельности, формируется профессиональное самоопределение, складывается рациональный режим труда и отдыха, налаживается система самообразования и самовоспитания.

Таким образом, социально-психологическая адаптация представляет собой сложный многоаспектный процесс, успешность которого определяется взаимодействием личностных и средовых факторов. Особую значимость данная проблематика приобретает в контексте работы с детьми, оставшимися без попечения родителей, где необходимо учитывать специфику их психологического развития и особенности социальной ситуации развития.

Литература

1. Бохан Л.И., Фалунина Е.В. Подарки в детские дома и проблема социализации дете-сирот в современном мире // Золотой век. – Вып.7. – Липецк, 2022. – 106 с. с илл. С. 17-24.
2. Бохан Л.И., Фалунина Е.В. Особенности личностного и профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных. 03-07 апреля 2023 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 464 с.

3. Блинова Т.И., Бохан Л.И., Фалунина Е.В. Особенности формирования личностного самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с.
4. Блинова Т.И., Зиновьева Р.И., Фалунина Е.В. Актуальные проблемы профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XVI (XXII) Всероссийской научно-технической конференции. – Братск: Изд-во «БрГУ», 2024. – 602 с.
5. Зиновьева Р.И., Фалунина Е.В. Особенности профессионального самоопределения подростков в условиях ЦПД // Молодая мысль: наука, технологии, инновации: материалы XV (XXI) Всероссийской научно-технической конференции студентов, магистров, аспирантов и молодых учёных. 03-07 апреля 2023 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2023. – 464 с.
6. Налчаджян А.А. Психологическая адаптация: механизмы и стратегии. – МОСКВА: Эксмо, 2020. – 368 с.
7. Олиференко Л.Я. Социально-педагогическая поддержка детей группы риска. – МОСКВА: Академия, 2019. – 256 с.
8. Прихожан А.М. Психология сиротства. – СПб.: Питер, 2019. – 416 с.
9. Яницкий М.С. Адаптационный процесс: психологические механизмы и закономерности динамики. – Кемерово: КемГУ, 2019. – 184 с.

Studying the socio-psychological adaptation of children, left without parental care, in conditions of CPD

D.D. Kostyukova^a, E.A. Mornov^b, E.V. Falunina^c

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^addkostyukova@mail.ru, ^bMornov.KA1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: adaptation, social adaptation, orphans, self-esteem, interpersonal relationships

This article discusses the issue of actualizing the problem of studying the socio-psychological adaptation of children left without parental care. It is shown that many scientific papers have been devoted to the study of socio-psychological adaptation in psychological and pedagogical science and educational practice, and this phenomenon has been sufficiently studied from various perspectives - in terms of the level of self-esteem of CPD students, strategies for their interpersonal relationships with peers and adults, as well as the level of emotional stability, etc. At the same time, the experience of. The work of teachers at the Children's Aid Center shows the need to deal with this problem at the present time in order to better analyze the causes and consequences of socio-psychological adaptation and maladaptation of orphaned children, and as a result, their asocialization in later adulthood, etc.

УДК 159.9.072

Научные исследования в области изучения и развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования

А.И. Крохмаль^a, К.А. Морнов^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aanastasiyakrohmal@gmail.com, ^bmornov.ka1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, будущие психологи образования, психология образования

В данной статье рассматривается вопрос изучения и развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования. Представлены результаты исследования и авторская программа, предложенная к внедрению в образовательную практику профессионального образования в работе со студентами Братского государственного университета, обучающимися по профилю «психология образования» и «психология девиантного поведения». Анализ результатов исследования по пяти методикам показал, что большинство обучающихся – 12 чел. (70,6%) имеют низкий уровень развития эмоционального интеллекта. Отмечено, что в программе определены условия, формы и методы работы, выделены технологии проведения тренинговых занятий, подготовлено методическое обеспечение, а также разработан и подобран диагностический инструментарий и др.

Проблема изучения эмоционального интеллекта у будущих психологов образования в последнее время получила развитие в трудах отечественных ученых-исследователей, таких как Т.И. Аврамова, В.В. Ананикова, Н.Г. Бахтамова, Л.Ю. Беленкова, А.М. Белобородова, Р.А. Валеева, Л.В. Окенечникова, М.А. Гезальян, И.М. Губина, Е.В. Гончарова, М.А. Кечина, О.В. Кудашкина, И.Н. Мещерякова, В.А. Огородникова, Е.Н. Романова, О.А. Тюляева, Е.К. Хакимова и другие.

Исследования последних лет показали, что профессиональная успешность личности напрямую связана со знаниями, умениями и навыками, эрудицией и способностью к мышлению в целом. Однако в большинстве случаев высокого уровня общего интеллекта оказывается недостаточно. Эффективность профессиональной деятельности молодого специалиста, занятого в сфере профессий «человек-человек», во многом обуславливается высоким уровнем развития эмоционального интеллекта.

Под эмоциональным интеллектом в науке понимают умения управлять, анализировать и понимать как свои, так и чужие эмоции, эмоционально адаптироваться к жизненным обстоятельствам, справляться со стрессовыми ситуациями и эффективно взаимодействовать с другими людьми. Важно отметить, что эмоциональный интеллект стал предметом изучения в психологические исследования относительно недавно. Первая работа, посвященная изучению данного психического феномена, появилась в 1990 году и принадлежала учёным П. Саловей и Д. Майеру. Позже проблему эмоционального интеллекта исследовали И.Н. Андреева, Р. Бар-Он, Д. Гоулман, В.Д. Люсин, О.О. Марютина, А.С. Степанова, Н. Холл и другие исследователи.

Современные исследования показали, что в образовательной практике высших учебных заведений недостаточно внимания уделено развитию феномена эмоционального интеллекта у обучающихся. Особый дефицит в этой области испытывают будущие психологи образования. Причиной тому, на наш взгляд, является компетентностный подход, по сути своей, базирующийся на знаниевом подходе в образовании. Так, согласно данному педагогическому подходу, компетенции в рабочих программах учебных дисциплин дифференцируются по индикаторам, которые ориентируют распределение учебного материала на формирование «знаний», «умений» и «навыков» у обучающихся, где «знания» - отражают когнитивный компонент в структуре психического, а «умения» и «навыки» - деятельностный компонент. В то же время, такой важнейший компонент в структуре психической организации личности, как «аффективный» (или «эмоционально-ценностный») – в рабочих программах своего отражения не имеет.

Как показывает опыт наших исследований, классическое университетское образование, готовящее специалистов системы образования, обеспечивает их многими необходимыми знаниями, умениями и навыками, но недостаточно уделяет внимания развитию профессионально важных качеств и личностных характеристик, к которым мы относим и эмоциональный интеллект, в частности.

Учитывая необходимость развития у будущего психолога образования способности быстро адаптироваться в различных социальных условиях, понимать и контролировать свои и чужие эмоции, проявлять эмпатию и сочувствие, эффективно справляться со стрессами и тревожностью, совершенствовать социальные навыки и пр., считаем проблему изучения эмоционального интеллекта – актуальной и своевременной в современной психолого-педагогической науке.

На основании вышесказанного, в системе высшего образования выделяется практическая проблема, связанная с изучением психологических условий для развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования.

Данные положения определили **цель нашего исследования**: проанализировать и представить научные исследования в области изучения и развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования. **Объектом исследования выбран** эмоциональный интеллект у будущих психологов системы образования; **предметом** - изучение и развитие эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых: И.Н. Андреева, Р. Бар-Он, Д. Гоулман, С.П. Деревянко, Д. Карузо, Д.В. Люсин, Дж. Майер, М.А. Манойлова, П. Саловей, Р.А. Валеева, М.А. Гезальян, Е.В. Гончарова, И.В. Дробышевская, О.В. Кудашкина, Н.В. Бибарсова, Е.В. Бирюкова, А.Ф. Гасимов, Н.Б. Донковцева, Е.В. Королева, Т.И. Аврамова, Л.Н. Азарова, Д.И. Барханоева, Л.Ю. Беленкова, В.В. Ананикова, И.В. Дробышевская и др.

По результатам проведенного анализа был сделан вывод, что эмоциональный интеллект играет важную роль профессиональной деятельности психолога образования. На данный момент нет единого мнения касательно условий развития эмоционального интеллекта будущих психологов образования, мало исследований было проведено в данном направлении. Необходимо обобщение теоретико-методологических подходов к его исследованию, выделение основных компонентов эмоционального интеллекта, выявление уровней и критериев развития эмоционального интеллекта и разработка психолого-педагогической модели развития эмоционального интеллекта.

На основании изучения теоретических положений по проблеме исследования, нами была выдвинута основная **гипотеза**, которая предполагала, что эмоциональный интеллект у будущих психологов образования можно изучать и развивать с позиции дифференцированного подхода при ориентации на когнитивный (способность к самоанализу, рефлексии), эмоциональный (способность к эмпатии и стрессоустойчивость), поведенческий (саморегуляция, коммуникативная толерантность) компоненты структуры данного психического феномена, а также с позиции интегративного подхода в науке и образовательной практике.

В работе был подобран комплекс методик:

А. с позиции дифференцированного подхода:

- когнитивный компонент изучался методикой «Опросник рефлексивности» А.В. Карпова;
- эмоциональный компонент исследовался методикой «Опросник эмоциональной эмпатии» А. Мехрабиана и К. Эпштейна (адаптация Ю.М. Орлова и Ю.Н. Емельянова), и методикой «Тест на стрессоустойчивость» Ю. В. Щербатых;
- поведенческий компонент изучался методиками «Опросник коммуникативной толерантности» В.В. Бойко и «Стиль саморегуляции поведения» В.И. Моросановой;

Б. с позиции интегративного подхода:

- уровень развития эмоционального интеллекта будущих психологов образования исследовался методикой «Тест эмоционального интеллекта» Н. Холла.

Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО БрГУ «Братский Государственный Университет». В исследовании приняли участие 17 чел., обучающихся по направлению «Педагогика и психология девиантного поведения», в возрасте 18÷23 лет.

Рассмотрим результаты диагностики компонентов эмоционального интеллекта с позиции дифференциального подхода по пяти методикам, представленным в таблице 1 и на рисунке 1.

Таблица 1

Результаты диагностики компонентов эмоционального интеллекта будущих психологов образования с позиции дифференциального подхода

№	Ф.И.	Возраст	1	2	3	4	5	Общий балл	Уровень
			Балл	Балл	Балл	Балл	Балл		
1	Б.А.	22	2	3	2	3	3	2,6	Средний
2	В.Э.	18	1	3	2	4	3	2,6	Средний
3	Д.А.	20	2	3	2	4	1	2,4	Низкий
4	Ж.К.	20	2	3	2	3	1	2,2	Низкий
5	Ж.К.	21	2	3	2	4	3	2,8	Средний
6	К.К.	20	2	2	1	4	2	2,2	Низкий
7	К.И.	23	1	1	2	3	2	1,8	Низкий
8	К.Ю.	21	1	3	2	3	1	2	Низкий
9	Л.А.	19	3	3	1	3	2	2,4	Низкий
10	Л.В.	21	2	3	1	3	3	2,4	Низкий
11	М.М.	22	2	3	2	2	1	2,0	Низкий
12	П.П.	22	2	3	1	4	2	2,4	Низкий
13	С.А.	23	2	3	2	4	2	2,6	Средний
14	С.М.	22	1	2	2	4	2	2,2	Низкий
15	Ф.А.	19	2	4	1	4	1	2,4	Низкий
16	Ц.Е.	19	3	3	1	3	3	2,6	Средний
17	Ш.П.	22	1	3	2	3	3	2,4	Низкий
Средний		21	2	3	2	3	2	2,4	Низкий

Примечание: результаты исследования уровня развития эмоционального интеллекта будущих психологов образования на констатирующем этапе эксперимента представлены по 5-ти методикам:

- 1) «Опросник рефлексивности» А.В. Карпова;
- 2) «Опросник эмоциональной эмпатии» А. Мехрабиана и К. Эпштейна;
- 3) «Тест на стрессоустойчивость» Ю.В. Щербатых;
- 4) «Опросник коммуникативной толерантности» В.В. Бойко;
- 5) «Стиль саморегуляции поведения» В.И. Моросановой.

Где:

От 0 до 1,5 – очень низкий уровень;

От 1,5 до 2,5 – низкий уровень;

От 2,5 до 3,5 – средний уровень;

От 3,5 до 4 – высокий уровень.

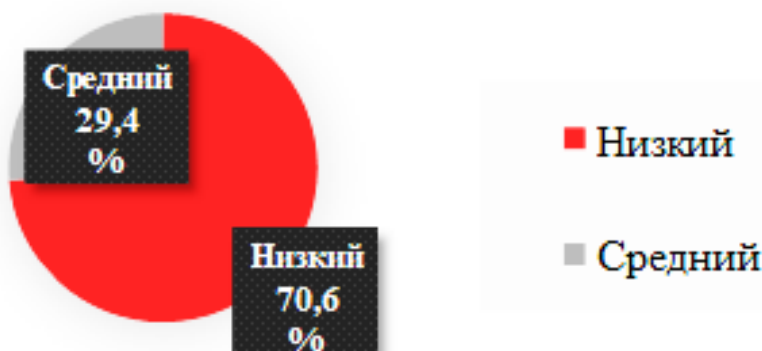


Рис. 1. Представление результатов исследования уровня развития эмоционального интеллекта у будущих психологов образования через все компоненты его структуры

Анализ результатов исследования по пяти методикам показал, что большинство обучающихся – 12 чел. (70,6%) имеют низкий уровень развития эмоционального интеллекта. Он характеризуется следующим: отсутствие полного понимания и осознания мотивов своего поведения, низкая субъектность и высокая внушаемость; отсутствие интереса к чувствам и мыслям

других людей; легко дестабилизируют любые неприятности и сложности, теряет контроль над разумом, повышается тревожность, впадает в панику, застревает в эмоциях; абсолютная нетерпимость к окружающим и высокая вероятность конфликтов; потребность в осознанном планировании и программировании своего поведения не сформирована, более зависимы от ситуации и мнения окружающих людей.

Средний уровень выявлен у 5 обучающихся (29,4%). Он характеризуется следующим: обладают умением частично анализировать свою деятельность, осознавать собственные действия, эмоции и адекватно понимать текущую ситуацию и свое отношение к ней; эпизодическая способность к сопереживанию; находят в себе силы противостоять стрессу, трезво оценивают ситуацию, пытаются найти выход, не поддавшись эмоциям, и способны самостоятельно восстановиться после травмирующего опыта; склоны понимать наличие индивидуальных различий, однако не всегда им удается проявлять это качество в своем поведении; самостоятельны, в основном гибко и адекватно реагируют на изменение условий, выдвижение и достижение цели у них в основном степени осознанно.

Результаты диагностики эмоционального интеллекта с позиции интегративного подхода по методике Н. Холла представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2

Результаты диагностики эмоционального интеллекта с позиции интегративного подхода
Н. Холла

№	Ф.И.	Эмоц. осведомленность		Эмпатия		Управление своими эмоциями		Самомотивация		Распознавание эмоций др. людей		Общий ЭИ	
		Б.	Ур.	Б.	Ур.	Б.	Ур.	Б.	Ур.	Б.	Ур.	Б.	Ур.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Б.А.	3	высокий	2	средний	3	высокий	3	высокий	2	средний	2,6	высокий
2	В.Э.	2	средний	2	средний	1	низкий	2	средний	2	средний	1,8	средний
3	Д.А.	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий
4	Ж.К.	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий
5	Ж.К.	2	средний	2	средний	1	низкий	2	средний	2	средний	1,8	средний
6	К.К.	1	низкий	2	средний	1	низкий	1	низкий	2	средний	1,4	низкий
7	К.И.	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий
8	К.Ю.	3	высокий	3	высокий	1	низкий	3	высокий	3	высокий	2,6	высокий
9	Л.А.	3	высокий	2	средний	2	средний	1	низкий	1	низкий	1,8	средний
10	Л.В.	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий
11	М.М.	2	средний	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1,2	низкий
12	П.П.	3	высокий	2	средний	1	низкий	2	средний	2	средний	2	средний
13	С.А.	2	средний	2	средний	1	низкий	1	низкий	2	средний	1,6	средний
14	С.М.	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий	1	низкий
15	Ф.А.	3	высокий	2	средний	2	средний	3	высокий	2	средний	2,4	средний
16	Ц.Е.	3	высокий	3	высокий	1	низкий	3	высокий	3	высокий	2,6	высокий
17	Ш.П.	2	средний	2	средний	1	низкий	1	низкий	2	средний	1,6	средний
средний		2	средний	1,7	средний	1,2	низкий	1,6	средний	1,7	средний	1,6	средний

Таким образом, общий уровень эмоционального интеллекта студентов по методике Н. Холла следующий:

Низкий уровень эмоционального интеллекта показали 7 обучающихся (41%), они с трудом определяют эмоции других людей, затрудняются в определении и управлении своими эмоциями, у них низкая способность к самомотивации, низкий уровень развития эмпатии.

Средний уровень эмоционального интеллекта продемонстрировали 7 обучающихся (41%), они способны понимать некоторые свои и чужие эмоции, на какие-то из них оказывать влияние, прослеживается способность проявлять эмпатию. При этом у большинства отмечается низкая способность управления своими эмоциями.

Высокий уровень эмоционального интеллекта выявлен у 3 обучающихся (18%). Они способны отслеживать и называть своими эмоциями, управляться своими и чужими эмоциями,

проявлять эмпатию по отношению к другим.

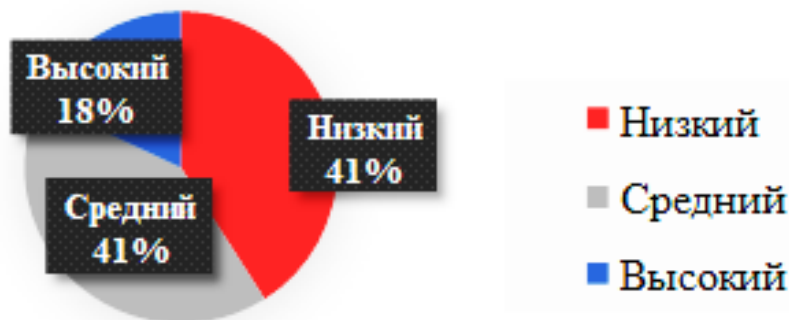


Рис. 2. Результаты диагностики эмоционального интеллекта по методике Н. Холла

В таблице 3 представлено содержание программы развития эмоционального интеллекта у будущих психологов образования в условиях обучения в вузе.

Таблица 3

Содержание программы развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования через все компоненты его структуры

План формирования развивающих технологий (элементы программы формирующего эксперимента)		
Технологии развития когнитивного компонента эмоционального интеллекта	Технологии развития эмоционального компонента эмоционального интеллекта	Технологии развития поведенческого компонента эмоционального интеллекта
1	2	3
Занятие 1. Знакомство Упр. 1. «Снежный ком» Упр. 2. Разминка «Огонь – лед» Упр. 3. «Мои ожидания от тренинга» Упр. 4. Групповая дискуссия «Значение эмоций»		
Занятие 2. Констатирующая диагностика эмоционального интеллекта: Методика 1 – «Опросник рефлексивности» А.В. Карпова. Методика 2 – «Опросник эмоциональной эмпатии» А. Мехрабиана и К. Эпштейна; Методика 3 – «Тест на стрессоустойчивость» Ю. В. Щербатых. Методика 4 – «Опросник коммуникативной толерантности» В.В. Бойко; Методика 5 – «Стиль саморегуляции поведения» В.И. Моросановой. Методика 6 – «Тест эмоционального интеллекта» Н. Холла.		
Занятие 3. Лекция: «Общие представления об эмоциональном интеллекте»		
Занятие 4: Лекция: «Когнитивный компонент как один из компонентов эмоционального интеллекта»	Лекционное занятие 8: «Эмоциональный компонент как один из компонентов эмоционального интеллекта»	Лекционное занятие 12. «Поведенческий компонент как один из компонентов эмоционального интеллекта»
Занятие 5. Тренинг: «Тренинг осознания» Упр. 1. «Кто я?» Упр. 2. «Ролевое разыгрывание» Упр. 3. «Общение в паре» Упр. 4. «Рисую внутреннюю речь» Упр. 5. «Рисование с партнером» Упр. 6. «Коллективное рисование» Упр. 7. «Впечатления»	Занятие 9. Тренинг: «Развитие эмпатии» Упр. 1. «Воодушевленный ананас» Кейс 1. «Начальник» Упр. 2. «Айсберг» Кейс 2. «Смех» Упр. 3. «Кажется, что я враг, а я просто очень боюсь»	Занятие 13. Тренинг: «Развитие коммуникативной толерантности студентов» Упр. 1. «Броуновское движение» Упр. 2. «Часы» Упр. 3. «Леопольд» Упр. 4. «Моя главная идея» Упр. 5. «Проблемы» Упр. 6. «Передать одним словом» Упр. 7. «Детектив» Упр. 8. «Рекламный ролик»

1	2	3
Занятие 6. Семинар: «Личностная рефлексия» Упр. 1. «Рефлексия в данный момент». Упр. 2. «Кто есть кто». Упр. 3. «Образы моего Я». Упр. 4. «Мои успехи» (создано на основе методики Е.Л. Сидоренко) Упр. 5. «Чучело». Упр. 6. «Мониторинг мотивации». Упр. 7. «Ресурс». Домашнее задание «Дневник самонаблюдений».	Занятие 10. Тренинг: «Развитие эмпатии» Упр. 1. «Мой герб и девиз» Упр. 2. «Как Чаплин» Упр. 3. «Как Илья Муромец» Упр. 4. «Как Таня»	Занятие 14. Тренинг: «Как превратить конфликт в диалог. Техника ненасильственного общения» Упр. 1. Разговор на языке Волка и языке Жирафа Упр. 2. Четыре шага ненасильственного общения Упр. 3. Ролевое проигрывание ситуаций «Применение ННО в повседневном общении» и представление ситуаций в общем кругу
Занятие 7. Семинар –тренинг: «Эмоционально-личностная рефлексия психолога: самопознание и эмоциональность» Упр. 1. «Ограничение мыслей» Упр. 2. «Тревожность» Упр. 3. «Фантом» Упр. 4. «Маятник» Упр. 5. «Многовековое дерево»	Занятие 11. Тренинг: «Релаксационный тренинг» Упр. 1. «Мышечная гимнастика» Упр. 2. «Лицевая гимнастика» Упр. 3. «Напряженные позы» Упр. 4. «Доверяющее падение» Упр. 5. «Оживление тела» Упр. 6. «Муха в плену» Упр. 7. «Разматывание клубка» Упр. 8. «Сон» Упр. 9. «Электрический ток» Упр. 10. «Качание» Упр. 11. «Пластилиновый человек»	Занятие 15. Тренинг повышения самооценки: «Время для себя» Лекция: «Самооценка как важнейшая составляющая личности» Диагностика самооценки Упр. 1 «Я в лучах солнца» Упр. 2 «Самохвалство» Упр. 3 «Уверенность» Упр. 4 «Телеграмма» Упр. 5 «Уровень счастья» Упр. 6 «Избавление от самокритики» Упр. 7 «Принятие себя» Упр. 8 «Рисунок Я» Упр. 9 «Девиз»
Занятие 16. «Заключительное» Анализ работы, подведение итогов и рефлексия		
Занятие 17. Контрольная диагностика эмоционального интеллекта: Методика 1 – «Опросник рефлексивности» А.В. Карпова. Методика 2 – «Опросник эмоциональной эмпатии» А. Мехрабиана и К. Эпштейна; Методика 3 – «Тест на стрессоустойчивость» Ю. В. Щербатых. Методика 4 – «Опросник коммуникативной толерантности» В.В. Бойко; Методика 5 – «Стиль саморегуляции поведения» В.И. Моросановой. Методика 6 – «Тест эмоционального интеллекта» Н. Холла.		

Программа содержит план занятий студентов, обучающихся по направлению подготовки «Педагогика и психология девиантного поведения», с психологом образовательной организации. В программе определены условия, формы и методы работы, выделены технологии проведения тренинговых занятий, подготовлено методическое обеспечение, разработан и подобран диагностический инструментарий и др.

В ходе проведённой работы нами было проведено научное исследование в области изучения и развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования. Представлены результаты диагностики эмоционального интеллекта и содержание авторской программы развития феномена эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования, предложенной к внедрению в образовательную практику профессионального образования в работе со студентами

Братского государственного университета, обучающихся по профилю «психология образования» и «педагогика и психология девиантного поведения».

Литература

1. Андреева И.Н. Предпосылки развития эмоционального интеллекта // Вопросы психологии. 2007. № 5. С. 57-65.
2. Андреева И.Н. Азбука эмоционального интеллекта. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 288 с.
3. Бахтимова Н.Г., Кобзева Л.Н. Формирование качеств эмоционального интеллекта студентов психолого-педагогического профиля подготовки. // Психология. Историко-критические обзоры и современные исследования. 2022. № 5. С. 82-84.
2. Белобородов А.М., Любякин А.А., Оконечникова Л.В. Активные методы формирования эмоционального интеллекта студентов-психологов. // Педагогическое образование в России. 2015. С 55.
3. Вилюнас В.К., Гиппенрейтер Ю.Б. Психология эмоций. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. 288 с.
4. Гезальян М.А. Особенности сформированности профессионально важных качеств у обучающихся разных направлений подготовки // Ухтинский государственный технический университет. 2022. С 133-137.
5. Гончарова Е.В., Тюляева О.А. Динамика развития профессионально важных качеств у будущих психологов в период обучения в вузе // Психолого-гуманитарный ресурс технического вуза. 2021. С. 96-102.
6. Губина И.М. Исследование эмоционального интеллекта у студентов-психологов // Преемственность в образовании. 2021. № 29 (8). С. 108-121.
7. Дегтярев А.В. Эмоциональный интеллект: становление понятия в психологии // Психологическая наука и образование. №2. 2012.
8. Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В. Теоретические подходы к пониманию профессиональной компетентности педагога современной системы образования // Психология, образование, социальная работа: актуальные и приоритетные направления исследований: Материалы Международной научно-практической конференции магистров, аспирантов, молодых ученых и их наставников факультета психологии и социальной работы, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ, доктора психологических наук, профессора АЛЕКСЕЯ ФЕДОРОВИЧА ШИКУНА. - Тверь: Твер. гос. ун-т, 2013. - 198 с.

Scientific research in the field of studying and developing emotional intelligence among future educational psychologists

A.I. Krokhmal^a, K.A. Mornov^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aanastasiyakrokhmal@gmail.com, ^bmornov.ka1983@yandex.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: emotional intelligence, future educational psychologists, psychology of education

This article discusses the issue of studying and developing emotional intelligence among future educational psychologists. The results of the study and the author's program proposed for implementation into the educational practice of professional education in working with students of Bratsk State University studying in the field of "psychology of education" and "psychology of deviant behavior" are presented. Analysis of the results of the study on five methods showed that the majority of students - 12 people. (70.6%) have a low level of emotional intelligence development. It was noted that the program defines conditions, forms and methods of work, identifies technologies for conducting training classes, prepares methodical support, as well as develops and selects diagnostic tools, etc.

УДК 159.99

Личностные особенности педагога-наставника, влияющие на эффективность наставнической деятельности

С.В. Кукуева^а, К.А. Морнов^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аskukueva@yandex.ru, ^бMornov.KA1983@yandex.ru

Ключевые слова: наставническая деятельность, педагог-наставник, личностные особенности, эффективность наставничества

В данной статье рассмотрены личностные особенности педагогов-наставников, влияющих на эффективность наставнической деятельности, определено, что в контексте педагогической наставнической деятельности важными элементами личности являются ценностные ориентации, мотивы, установки и навыки общения. Кроме того, акцентировано внимание на то, что ключевыми личностными характеристиками педагога-наставника, влияющими на эффективность наставничества, являются высокий уровень интеллектуальных данных, сформированная система ценностных ориентаций, низкий уровень конфликтности и эмоциональная устойчивость. Эти качества способствуют созданию доверительных отношений, эффективного общения и обеспечивают оперативную, комфортную адаптацию к педагогической работе молодых специалистов. Показаны результаты эмпирического исследования, которые позволяют подтвердить гипотезу о том, что эффективный педагог-наставник обладает такими качествами личности как: высокий уровень интеллекта, сформированная система ценностных ориентаций, низкий уровень конфликтности, высокий уровень эмоциональной устойчивости.

2023 год был объявлен Президентом Российской Федерации Годом педагога и наставника. 09.11.2024 был принят Федеральный закон № 381-ФЗ «О внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации», официально закрепивший институт наставничества в трудовом законодательстве, установивший параметры регулирования оплаты труда наставнической деятельности и пределы ответственности за неисполнение правовых норм в этой части. Таким образом, государством признана необходимость и обоснованность существования наставничества во всех сферах трудовой деятельности [1].

Возросшее внимание к теме наставничества в общем, и к наставничеству в образовательной среде, в частности, объяснимы тем, что современный образовательный процесс требует от педагогов и управленческого персонала образовательной организации не только глубоких знаний в своей области, но и развитых коммуникативных навыков, умения мотивировать учеников, создавать благоприятную атмосферу для обучения. Одним из важных аспектов этой деятельности является роль педагога-наставника, который выступает не просто как источник информации, а как проводник в мир новых знаний и умений, и, что очевидно, от личности педагога-наставника, набора его личностных качеств, зависит и эффективность наставнической деятельности.

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. Так, осмыслением сущности педагога –наставника и методологии занимались С.Я. Батышев, А.Н. Долгушева, В.И. Загвязинский, В.Г. Сухобская, В.М. Шепель, вопросы профессионального становления и психологической адаптации педагогов, а также профессиональных компетенций педагогов рассматривают такие авторы, как Э.Ф. Зеер, Н.В. Кузьмина, Л.М. Митина, Е.А. Просветова, И.П. Пастухова, Г.В. Суворова; проблемами наставничества и профессиональных качеств личности педагога-наставника занимаются в настоящее время такие ученые как А.С. Зелко, О.К. Репина, И.А. Эсаулова, понятие и структуру личности изучали В.Н. Мясичев, А.Ф. Лазурский, А.Н. Леонтьев, К.В. Платонов, С.Л. Рубинштейн, из трудов зарубежных были рассмотрены труды Ф. Деккера, А. Маслоу, М. Мэйо, М. Фоллета.

Однако, фундаментальных исследований, изучивших связь между личностными качествами педагога-наставника и эффективностью его наставнической деятельности, а также влияние на дальнейшее профессиональное становление подопечных такому наставнику лиц, до настоящего времени не проведено, что говорит о недостаточности изученности рассматриваемой темы, что в контексте поставленных Президентом Российской Федерации задач по развитию эффективной наставнической деятельности и дополнительной оплате за ее осуществление, является проблемой в достижении положительных результатов в развитии института наставничества в целом.

Анализ феномена наставнической деятельности позволяет определить необходимость исследования личности наставника, выявляя те черты личности, которые присущи педагогам-наставникам, чья эффективность не вызывает сомнений и отражается на дальнейшей профессиональной деятельности подопечных молодых педагогов.

Методологическими и теоретическими предпосылками нашего исследования выступили такие фундаментальные методологические принципы, как принцип единства сознания и деятельности (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн), детерминизма (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн), личностный принцип (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Р. Лурия), принцип системности (В.М. Бехтерев, Б.Ф. Ломов).

Личностные особенности педагога - наставника оказывают значительное влияние на эффективность адаптационного процесса начинающих педагогов, на успешность организации последними образовательной работы, создание комфортных условий труда в соответствующей образовательной организации. Педагог - наставник, обладающий определенными качествами, такими как эмпатия, терпение, уверенность в себе, ресурсность мышления, способность к самостоятельному принятию решений, в том числе, нестандартных и непопулярных, должен быть способен создать условия для успешной наставнической деятельности, стать опорой и авторитетом для своих наставляемых. В условиях современных вызовов, связанных с цифровизацией образования и изменением подходов к обучению, повышением требований к образовательной организации, которая, помимо сугубо педагогической деятельности сегодня несет в себе задачи обеспечения правовой и хозяйственной деятельности своего учреждения, исполняет социальную функцию в отношении своих обучающихся, важность этих качеств возрастает.[2]

Психологический феномен личности эффективного педагога-наставника отличается от набора свойств личности педагога составом определенных личностных особенностей. Специфичными для психологического эталона личности педагога-наставника являются такие важные качества, как высокий уровень интеллекта, сформированная система ценностных ориентаций, низкий уровень конфликтности, высокий уровень эмоциональной устойчивости. [5].

Наставник с высоким уровнем интеллекта способен быстро обрабатывать большие объемы информации, находить взаимосвязи между различными данными и структурировать их таким образом, чтобы они были понятны наставляемому. Это позволяет ему лучше адаптироваться под индивидуальные потребности и особенности восприятия каждого наставляемого, выбирая наиболее подходящие адаптационные методики работы с ним. Так, в одном случае наставник выберет стратегию дружеской беседы в форме советов, позволяя молодому педагогу самостоятельно погрузиться в специфику педагогической работы, наблюдая за ним, во втором случае наставник может принять решение стать эталонным примером для наставляемого молодого коллеги, давая ему максимальный объем полезной информации и поручая выполнение определенного количества задач с целью развития навыков педагогической деятельности, в третьем случае наставник может прибегнуть к нестандартным методам погружения коллеги в профессию, разработав для него индивидуальную интеграционную программу адаптации.

Высокий интеллект часто сопровождается креативным мышлением. Такой наставник может применять нестандартные подходы к обучению, использовать новые технологии и методики, что делает процесс наставничества более интересным и эффективным для начинающего учителя.

Интеллектуально развитый человек обычно обладает хорошей интуицией и способностью прогнозировать возможные сложности. Он может заранее подготовить подопечного к трудностям, предложить альтернативные пути решения задач и избежать ошибок, что значительно повышает качество образовательного процесса.

Умение ясно и доступно объяснять сложные концепции также связано с уровнем интеллекта. Наставники с высоким интеллектуальным уровнем могут легче подбирать правильные слова и примеры, чтобы донести информацию до ученика, независимо от его уровня подготовки. Таким наставники обычно стремятся к постоянному саморазвитию и обновлению знаний. Это помогает им оставаться актуальными в своей области и передавать самые современные знания своим молодым коллегам и, собственно, находится с ними на равном уровне погруженности в новинки современного технического прогресса.

Высокий уровень интеллекта наставника позитивно влияет на мотивационную составляющую подопечного: когда молодой коллега видит, что его наставник обладает глубокими знаниями и высокой квалификацией, он начинает уважать его больше и стремится соответствовать его ожиданиям. Это, безусловно, создает дополнительную мотивацию для учебы и развития, влияет на восприятие наставника как авторитета в своей области: такому наставнику чаще доверяют и следуют его рекомендациям, что способствует более эффективному взаимодействию.

Теоретику отечественной педагогической науки Э.Ф. Зееру принадлежит мысль о том, что важнейший компонент личности эффективного педагога, составляющий ключевой элемент его профессионально важных качеств, является высокий уровень его эмоциональной устойчивости. Эмоциональная устойчивость, отмечает Зеер Э.Ф., определяется как способность справляться с негативными эмоциями, стрессом и давлением, сохраняя при этом спокойствие и продуктивность [3]. Для эффективного педагога-наставника это качество также жизненно необходимо.

Высокий уровень эмоционального интеллекта позволяет педагогам-наставникам более эффективно взаимодействовать с наставляемыми, создавать поддерживающую атмосферу и эффективно решать возникающие конфликты. Конфликты неизбежны в любой образовательной среде, будь то разногласия между учениками, коллегами или родителями. Эмоционально устойчивый наставник умеет сохранять хладнокровие в напряженных ситуациях, объективно оценивать проблему и искать конструктивные способы ее разрешения. Это помогает минимизировать негативные последствия конфликтов и способствует созданию здоровой рабочей атмосферы.

Поскольку работа педагога связана с постоянным стрессом: высокие нагрузки, необходимость многозадачности, работа с разными возрастными группами и индивидуальностями. Эмоционально устойчивый педагог-наставник справляется с этим давлением, не позволяя стрессу повлиять на качество своей работы. Он сохраняет концентрацию и внимание к деталям, что важно для эффективного взаимодействия с молодыми коллегами, кроме того, это же качество напрямую влияет на эффективность наставничества, так как спокойствие и уверенность наставника позволяет и наставляемому справляться со стрессами и давлением извне.

Эмоциональная устойчивость позволяет наставнику проявлять эмпатию и понимать чувства своих подопечных. Это особенно важно при работе с молодыми специалистами, которые могут испытывать неуверенность или страх перед новыми задачами. Способность сопереживать и поддерживать помогает создать доверительные отношения, что, в свою очередь, улучшает качество обучения и наставничества.

Эмоционально устойчивый наставник демонстрирует стабильность и предсказуемость в своем поведении. Это важно для установления доверия и уважения со стороны учеников и коллег. Постоянство в подходе к обучению и наставничеству помогает молодым специалистам чувствовать уверенность и безопасность, что способствует их успешному развитию.

Эмоционально устойчивый педагог-наставник открыт к новым идеям и готов экспериментировать с различными методами обучения. Он не боится пробовать новое и адаптироваться к изменяющимся условиям, что особенно важно в современном образовательном контексте, где требуется постоянная модернизация подходов и методик.

Наставник с высоким уровнем эмоциональной устойчивости служит примером для своих подопечных. Его спокойствие и уверенность передают оптимизм и веру в собственные силы. Это вдохновляет молодых специалистов на достижение высоких результатов и развитие своих профессиональных качеств.

Эмоционально устойчивый наставник регулярно занимается саморефлексией и работает над

собственным развитием. Он осознает свои сильные и слабые стороны, что позволяет ему эффективно корректировать свой подход к работе и улучшать свои навыки. Это важный пример для молодых специалистов, которые видят, что непрерывное обучение и совершенствование являются неотъемлемой частью профессиональной деятельности.

Высокий уровень эмоциональной устойчивости педагога-наставника играет ключевую роль в обеспечении эффективной передачи знаний и опыта. Этот фактор способствует созданию комфортной и поддерживающей среды для обучения, улучшению межличностных отношений и повышению мотивации всех участников образовательного процесса. Эмоционально устойчивый наставник становится надежным ориентиром и источником вдохновения для своих подопечных, помогая им достигать высоких результатов и развиваться профессионально. [2].

Не менее важным качеством личности эффективного педагога-наставника является минимальный уровень конфликтности, поскольку именно это качество позволяет создавать наиболее благоприятные условия для конструктивного взаимодействия с подопечными и коллегами. Наставник с низким уровнем конфликтности способен поддерживать спокойную и доброжелательную атмосферу в коллективе. Это снижает уровень стресса у подопечных и коллег, положительно сказывается на их мотивации и готовности к обучению и сотрудничеству. Комфортная среда также способствует повышению уровня доверия между участниками адаптационного процесса, что облегчает передачу знаний и опыта, благотворно влияет на создание эффективного интеграционного процесса молодого педагога в образовательную деятельность.

Личность с низким уровнем конфликтности обычно обладает развитыми навыками общения и умеет слушать собеседника. Он избегает агрессивных форм коммуникации, что помогает избегать недопонимания и конфликтов. Наставник, обладающий такими качествами, легче находит общий язык с подопечными, учитывает их потребности и интересы, что делает процесс передачи знаний более эффективным.

Конфликты могут негативно сказываться на рабочем процессе, отвлекая внимание от основных задач и снижая производительность. Низкий уровень конфликтности наставника уменьшает вероятность возникновения таких ситуаций, позволяя сконцентрироваться на достижении учебных и профессиональных целей.

В условиях совместной работы важна гармония внутри коллектива. Наставник с низким уровнем конфликтности способствует укреплению командного духа, создавая условия для сотрудничества и взаимопомощи. Это особенно важно при работе над сложными проектами или задачами, требующими координации усилий нескольких человек.

Люди склонны уважать тех, кто демонстрирует спокойствие и уравновешенность в сложных ситуациях. Наставник, способный сохранять хладнокровие и объективность даже в конфликтах, вызывает доверие и уважение со стороны подопечных и коллег. Это повышает его авторитет и усиливает влияние на процесс обучения и развития.

Даже если конфликты возникают, наставник с низким уровнем конфликтности способен разрешать их мирным путем, используя методы медиации и переговоров. Такой подход помогает сохранить хорошие отношения между сторонами конфликта и предотвратить их негативное воздействие на рабочий процесс.

Спокойствие и невозмутимость педагога-наставника служат примером для подражания. Подопечные учатся управлять своими эмоциями, развивают навыки саморегуляции и конструктивного разрешения проблем. Это способствует их личностному росту и формированию важных жизненных компетенций.

Таким образом, низкий уровень конфликтности у наставника оказывает положительное влияние на эффективность его работы. Этот фактор способствует созданию благоприятной рабочей атмосферы, улучшает коммуникацию, снижает риск возникновения конфликтов и укрепляет командный дух. Все эти аспекты в совокупности повышают качество наставничества и способствуют достижению высоких результатов в образовательном и профессиональном развитии подопечных.

Еще одной качественной составляющей эффективного наставника в любой сфере деятельности, не только в педагогической среде, является зрелость формирования системы

ценностных ориентаций личности, поскольку именно обозначенная система ценностных ориентаций человека обуславливает его поведение и выстраиваемые взаимоотношения с другими представителями социума. Если у личности развиты ценностные ориентации, данный факт свидетельствует о зрелости личности, ее сформированности, противоречивость ценностных ориентаций является показателем проявления инфантилизма, такая личность является незрелой.

Ценностные ориентации эффективного педагога-наставника — это, прежде всего, предпочтения или отвержения определенных смыслов как жизнеорганизующих начал и готовность или неготовность вести себя в соответствии с ними, система ценностных ориентаций образует направленность личности, регулирует деятельность. эффективные педагоги-наставники обладают сбалансированной системой ценностей, сочетающей личную удовлетворенность жизнью с высокими профессиональными стандартами и социальной ответственностью. [4]

Таким образом, личность педагога-наставника является неотъемлемым компонентом его профессиональной деятельности. Ее характеристики влияют не только на качество наставничества, но и на общую атмосферу в образовательной среде, что в свою очередь определяется степенью вовлеченности учителей и студентов в учебный процесс.

Резюмируя изложенное, можно отметить, что личностные особенности педагога-наставника играют ключевую роль в формировании эффективного процесса наставничества. В отличие от чисто профессиональных навыков, личные качества определяют уровень эффективности взаимодействия между наставником и наставляемым. Высокий уровень интеллекта, сформированная система ценностных ориентаций, низкий уровень конфликтности, высокий уровень эмоциональной устойчивости являются факторами, оказывающими непосредственное влияние на успешность наставнической деятельности. Кроме перечисленного, одной из основных характеристик, способствующих эффективности работы наставника, является уровень эмпатии, который позволяет ему глубже понимать чувства и потребности своих подопечных, формирует основу доверительных отношений, в которых наставляемый чувствует поддержку и понимание [7].

Таким образом, личностные особенности педагога-наставника влияют на все аспекты его деятельности, начиная от качества взаимодействия с подопечными начинающими коллегами и заканчивая общей атмосферой в педагогическом и адаптационном процессе.

Литература

1. Буяковская И.А. Наставничество как важный элемент адаптации молодых педагогов довузовских образовательных организаций / И.А. Буяковская // *Universum: психология и образование*. – 2024. – №2 (116). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nastavnichestvo-kak-vazhnyy-element-adaptatsii-molodyh-pedago-gov-dovuzovskih-obrazovatelnyh-organizatsiy/> (дата обращения: 02.12.2024).
2. Дорохова Т.С. Методологические основания реверсивного наставничества в профессиональной деятельности педагогов / Т.С. Дорохова, Ю.Н. Галагузова // *Педагогическое образование в России*. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-osnovaniya-reversivnogo-nastavnichestva-v-professionalnoy-deyatelnosti-pedagogov-2022/> (дата обращения: 23.12.2024).
3. Дроздетская К.П., Фалунина Е.В. Наставничество в образовательной организации как психический феномен и процесс профессиональной поддержки молодых педагогов // *МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ ГОДА 2024: сборник статей XII Международного научно-исследовательского конкурса*. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 120 с. С. 92–99.
4. Дроздетская К.П., Фалунина Е.В. Программа наставничества в образовательной организации // *ЛУЧШАЯ НАУЧНАЯ СТАТЬЯ 2024: сборник статей X Международного научно-исследовательского конкурса*. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 88 с. С. 51-57.
5. Морнов К.А. Развитие личностно-профессиональной компетентности будущих педагогов: учеб. пособие / К.А. Морнов. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 154 с.
6. Прохорова М.В. Психология наставничества в бизнесе и социальной сфере: учебно-методическое пособие / М.В. Прохорова, Л.Н. Пономарёва, А.В. Савичева. – Текст: электронный // Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2023. – 53 с. – URL: [Prohorova-M.V.-Ponomaryova-L.N.-Savicheva-A.V.-Psihologiya-nastavnichestva-v-biznese-i-sotsialnoj-sfere.-Elektronnoe-uchebno-metodicheskoe-posobie.pdf/](https://prohorova-m.v.-ponomaryova-l.n.-savicheva-a.v.-psihologiya-nastavnichestva-v-biznese-i-sotsialnoj-sfere.-elektronnoe-uchebno-metodicheskoe-posobie.pdf/) (дата обращения: 12.12.2024).
7. Токарева, Ю. Наставничество в образовании: зарубежный и российский опыт / Ю. Токарев. – URL: <https://pedsovet.org/article/nastavnichestvo-v-obrazovanii-zarubezhnyj-i-rossijskij-opyt/> (дата обращения: 03.12.2024).

8. Фалунина, Е.В. Психология: Учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения, а также сокращенных образовательных программ / Е.В.Фалунина – Братск.: ФГБОУ ВО «БрГУ», 2020 – 440 с.

Personal characteristics of a teacher-mentor that affect the effectiveness of mentoring activities

S.V. Kukueva^a, K.A. Mornov^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^askukueva@yandex.ru, ^bMornov.KA1983@yandex.ru

Key words: mentoring, teacher-mentor, personality traits, mentoring effectiveness

This article discusses the issue of developing a new profession by people of mature age in the system of additional education. It is shown that in modern Russian psychological and pedagogical science and educational practice, the issue of changing a profession and the problem of mastering a new area of professional activity in adulthood are not well understood. Based on the analysis of the results of an empirical study, it was found that a personality-oriented approach in the system of additional education provides an adult with the opportunity not only to individually choose a new direction in his activity, but also to master the previously unknown knowledge and skills with a high potential for success and aspirations for self-realization of the personality in the future, as well as with the reasonable planning of a new professional career.

УДК 37.04-053

Возможность изучения правовой культуры у старшеклассников средствами психолого-педагогической диагностики

Л.В. Мерязанова^a, В.Н. Максимова^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^ameryzanova@mail.ru, ^bmaksimova_v_n@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: культура, уровень развития, право, психолого-педагогические диагностики

Овладение современной системой демократических и правовых ценностей не может быть достигнуто только путём усвоения гражданами юридических знаний. Необходима разработка целостной системы формирования правовой культуры молодёжи с учетом достижений теории ценностей на всех ступенях образования. Школе принадлежит центральное место в решении столь важной задачи, так как именно в ней находится подрастающее поколение в самый ответственный период социализации. В статье рассматривается возможность изучения правовой культуры старшеклассников средствами психолого-педагогической диагностики. Отмечено, что уровень развития правовой культуры старшеклассников в общеобразовательном учреждении можно изучать средствами психолого-педагогической диагностики.

Важность правовой культуры в современном обществе сложно переоценить. Она является неотъемлемой частью общекультурного пространства, играя ключевую роль в формировании личности старшеклассников. Именно в подростковом возрасте закладывается основа для развития правосознания и правовой культуры, что, в свою очередь, способствует формированию ответственного отношения к закону и правопорядку. В этой связи изучение и развитие правовой

культуры у старшеклассников приобретает особую актуальность, а средства психолого-педагогической диагностики играют в этом процессе значимую роль.

Применение психолого-педагогической диагностики позволяет не только оценить уровень развития правовой культуры у старшеклассников, но и выявить потенциальные проблемы и направления для дальнейшего обучения и воспитания. Такой подход обеспечивает целенаправленное и систематическое формирование правового сознания среди молодежи, что в конечном итоге способствует повышению правовой грамотности и культуры в целом.

В настоящее время происходят изменения во многих сферах жизни общества, которые касаются базовых социальных ценностей. С одной стороны, в рамках правового государства в стране происходит формирование гражданского общества, с другой стороны, правосознание граждан и система их правовых ценностей подвергаются искажению, как следствие это приводит к росту девиантных проявлений. Негативному влиянию особенно подвержено подрастающее поколение, у которого система ценностей не сформирована в полной мере. Отсутствие достаточных знаний правовых и моральных норм, на которых основано социальное поведение индивида, может стать причиной противоправных поступков подростка. Подростки нуждаются в системном и целенаправленном воздействии всех социальных институтов на формирование правосознания и приобщения к системе правовых ценностей. Ведущая роль в формировании правовой грамотности принадлежит семье и школе. Именно там подросток проводит большую часть времени и приобретает жизненный опыт [2].

Формирование правовой культуры старшеклассников в общеобразовательных учреждениях включает в себя изучение не только теории права, но также решение практических задач (правовых ситуаций), с которыми подросток может столкнуться в реальной жизни. Выявление пробелов в правовой грамотности, правовой морали и правосознании старшеклассников позволит скорректировать их правовое воспитание и поведение в дальнейшем. Это является приоритетной задачей школьного образования, так как в будущем подрастающее поколение будет отвечать за формирование правового государства.

Исследование выполнено в рамках личностно-деятельностного методологического подхода с опорой на основные методологические принципы: принцип детерминизма, принцип единства сознания и деятельности, принцип активности, принцип системности (Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев, К.К. Платонов, С.Л. Рубинштейн и др.).

Теоретическим обоснованием темы выступили научные труды ряда отечественных и зарубежных ученых. Психолого-педагогические аспекты формирования правовой культуры подростков были изучены следующими авторами: В.Б. Шапарь, В.Д. Семенов, О.Б. Панова, В.П. Зинченко, Э. Х. Эриксон. Проблему формирования правовой культуры в своих трудах рассматривали: В.И. Каминская, Б.Н. Чичерин, А. Г. Тищенко, А.Ф. Никитин, Н.Г. Суворова.

В исследовании применялся комплекс методик, проверенный в образовательной практике и практике отечественной науки:

- А. знаниевый компонент в формировании правовой культуры:
 - «Системный подход к изучению правовой культуры» (В.И. Каминская и А.Р. Ратинов);
 - «Интеллект-карт» (Т. Бьюзен);
- Б. Бценностный компонент в формировании правовой культуры:
 - «Индекс толерантности» (Г.У. Солдатова, О.А. Кравцова, О.Е. Хухлаев, Л.А. Шайгерова);
- В. деятельностный компонент в формировании правовой культуры:
 - Авторское стандартизированное наблюдение за формированием правовой культуры и опроса старшеклассников образовательной организации Лицей №1.

Правовая культура в любой стране является полиструктурным образованием, и традиционно рассматривают ее (структуру) как набор определенных элементов (права, правосознания, законодательства, законности, правоотношений, правового поведения и т.д.), обладающих соответствующими качественными состояниями и влияющих на прогрессивное развитие общества [1]. Исходя из этого представлена психологическая структура правовой культуры в таблице

«Критерии и уровни правовой культуры личности» (табл.1).

Таблица 1

Критерии и уровни правовой культуры личности

Критерии / Уровни	Знаниевый	Ценностный	Деятельностный
Высший уровень	Полнота юридической информированности граждан. Уровень правовой образованности населения. Знание и понимание действующих внутри страны законов.	Желания гражданина соблюдать закон. Готовность воспринимать, усваивать и оценивать правовую информацию. Отстаивать свои законные интересы.	Устойчивые формы правомерного поведения, заключающиеся в повседневном осознанном соблюдении и исполнении человеком законов и различных оговорённых в законодательстве обязанностей. Использование своих прав и выполнение обязанностей.
Средний уровень	Общее представление об основных нормативно-правовых актах государства, предусмотренных школьной программой. Знания характеризуются некоторой отрывочностью, заметны пробелы по многим темам.	Обычно осознают значение законов и правил общества, но могут иногда проявлять неосознанное или умышленное нарушение законов из-за недостоверной информации.	Проявляют активность в защите своих прав, однако часто не видят иных аспектов законности. В сложных жизненных ситуациях или при соблазнах личной выгоды некоторые индивиды могут быть склонны идти на нарушение закона, игнорируя его тяжесть и последствия.
Низший уровень	Знания о правовой культуре находятся на примитивном уровне. пассивной правовой позицией, непринятием законодательства.	Проявление равнодушия к правовой деятельности.	Нарушение законов, в связи с неадекватным выбором правовых решений, слабым знанием права.

Эти уровни оказывают существенное воздействие на мировоззрение индивидуума. Следовательно, именно уровень развития правовой культуры является основным показателем той роли, которую играет право в жизни конкретного социума. Влияние правовой культуры на общество и государство является неотъемлемой составляющей развития правового государства. Совокупность уровней и критериев правовой культуры формирует базу для построения справедливого и законного общества, где права и свободы каждого человека защищены и уважаемы [6].

Анализ научной литературы показал, что, несмотря на значительные успехи в развитии законодательства и образовательных программ, направленных на повышение правовых знаний и умений населения, столкновения с недостаточным уровнем правосознания остаются актуальными. Проблемы, связанные с низким уровнем осведомленности о своих правах и обязанностях, недостаточной правовой активностью граждан и нежеланием прибегать к правовой защите своих интересов, продолжают препятствовать формированию зрелой правовой культуры [5].

Было показано, что общий уровень развития правовой культуры старшеклассников в общеобразовательном учреждении МБОУ «Лицей №1» – сосредоточены на среднем уровне всех полученных показателей в тестировании.

Сравнительный анализ результатов психолого-педагогической диагностики уровня развития правовой культуры старшеклассников проводился, посредством применения непараметрического критерия Пирсона показал наличие различий в распределении изучаемого признака по показателям:

- 1) показатели знаниевого компонента развития правовой культуры старшеклассников – был обнаружен на уровне развития «выше среднего»;
- 2) показатели ценностного компонента развития правовой культуры старшеклассников

– был обнаружен на «среднем» уровне развития данных характеристик;

3) показатели деятельностного компонента развития правовой культуры старшеклассников – был обнаружен на уровне развития «выше среднего».

В заключении необходимо отметить, что уровень развития правовой культуры старшеклассников в общеобразовательном учреждении можно изучать средствами психолого-педагогической диагностики.

В качестве компонентов структуры уровня развития правовой культуры старшеклассников, можно выделить:

а) знаниевый компонент – через знание и понимание действующих внутри страны законов;

б) ценностный компонент – через способность и готовность к толерантному и бесконфликтному взаимодействию человека в государстве;

в) деятельностный компонент – через устойчивые формы правомерного поведения, заключающиеся в повседневном осознанном соблюдении и исполнении человеком законов и различных оговорённых в законодательстве обязанностей.

Литература

1. Блинова, Т.И. Методы активного обучения: учебно-метод. пособие / Т.И. Блинова; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. — Братск: Изд-во БрГУ, 2014. — 166 с.
2. Карташов В.Н. Теория правовой системы общества: учебник для вузов / В. Н. Карташов. — Москва: Юрайт, 2024. — 283 с. — URL:<https://urait.ru/bcode/540177>(дата обращения: 04.12.2024).
3. Медведев В.А. Правовая культура: понятие, сущность и современные тенденции развития / Медведев В. А.// Экономика и бизнес, Право. — 2022. — № 2. С.82-87. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovaya-kultura-ponyatie-suschnost-i-sovr/> (дата обращения: 04.12.2024).
4. Мосейчук Ю.Д., Фалунина Е.В. Особенности работы социального педагога с семьями трудных подростков // Золотой век. – Вып.7. – Липецк, 2022. – 106 с. с илл. С. 77-80.
5. Мосейчук Ю.Д., Фалунина Е.В. Роль социального педагога в профилактике безнадзорности детей // Золотой век. – Вып.7. – Липецк, 2022. – 106 с. с илл. С. 81-83.
6. Фалунина Е.В. Современные проблемы поликультурного образования: учебно-методическое пособие / Е. В. Фалунина; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. — Братск: БрГУ, 2021. — 216 с.
7. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 24.09.2022).

The possibility of studying the legal culture of high school students by means of psychological and pedagogical diagnostics

L.V. Meryazanova^a, V.N. Maksimova^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^ameryazanova@mail.ru, ^bmaksimova_v_n@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: culture, level of development, law, psychological and pedagogical diagnostics

Mastering the modern system of democratic and legal values cannot be achieved only through the assimilation of legal knowledge by citizens. It is necessary to develop an integrated system for the formation of the legal culture of youth, taking into account the achievements of the theory of values at all levels of education. The school plays a central role in solving such an important task, as it is where the younger generation finds themselves during the most crucial period of socialization. The article considers the possibility of studying the legal culture of high school students by means of psychological and pedagogical diagnostics. It was noted that the level of development of legal culture of senior pupils in an educational institution can be studied by means of psychological and pedagogical diagnostics.

УДК 159.9.072

Духовно-нравственная культура: понятие, суть и характеристика в современной науке и образовательной практике

Ю.М. Малов^а, Е.В. Лодкина^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия
^аy.malov@inbox.ru, ^бelena.lodkina.1953@mail.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: духовно-нравственная культура, духовность, нравственность, культура, воспитанность

В данной статье предлагается к обсуждению история появления понятия «духовно-нравственная культура»; раскрывается суть и характеристика духовности и нравственности как в философии, религиоведении, теологии, так и в педагогике и психологии. Показана необходимость и значимость развития духовно-нравственной культуры студентов в условиях обучения в вузе. Сделан вывод о том, что духовно-нравственное развитие включает формирование взглядов, убеждений и соответствующих нравственных установок: именно тех, которые соответствуют данному мировоззрению и поэтому никакого духовно-нравственного развития на немировоззренческой или размытой мировоззренческой основе – быть не может.

В последние годы в теории и практике воспитания все более широко используется понятие «духовно-нравственное развитие». В регионах разрабатываются и действуют соответствующие программы развития учащихся, детей и молодежи. Растет число научных публикаций, где используется это понятие, издаются методические и учебные пособия по развитию, формированию и коррекции духовно-нравственной культуры. Положения о духовно-нравственном развитии обучающихся с 2007 года включены в Закон РФ «Об образовании» (ст. 9, 14) [6], в материалы, разрабатываемые в рамках обновления стандарта общего образования.

При этом анализ их содержания показывает, что общее понимание духовно-нравственного развития в научно-педагогическом сообществе пока не сложилось. Недостаточно четко определяется его соотношение с нравственным воспитанием и другими традиционно выделяемыми направлениями воспитания в учебных заведениях. Многие ученые и педагоги вообще не принимают это понятие, либо считают его излишним, дублирующим такие понятия как «нравственное воспитание» и «патриотическое воспитание», или подменяющим такое понятие, как «религиозное воспитание» [1].

Наше исследование было ориентировано на изучение содержания основных элементов этой составной лексической конструкции. Научный интерес заключался в поиске понимания структурных элементов таких понятий как «духовное» и «духовность», а также соотношения данных научных дефиниций с понятиями «нравственность» и «нравственное».

Так, ориентир на ряд научных исследований, позволил определить, что изначально дух и духовность – были включены исключительно в категорию религиозных понятий, широко используемых в философии, религиоведении, теологии. При этом и в религии, и в философии они не имеют однозначного определения, по-своему истолковываются в разных религиозных конфессиях и философских учениях [8]. Несмотря на это, в философской литературе можно выявить некоторое общее понимание духовности, в своей основе не противоречащее ее пониманию и в религии, прежде всего в библейских или авраамических религиях (христианство, ислам, иудаизм). Подчеркивается такая характеристика духовности, как ее отношение к субъективному (внутреннему) миру человека, как «идеальность».

«Духовность» – понимается как форма человеческого самосознания, самоидентификации, основа конституирования человека в роли субъекта отношений, сфера сущности человека и т.п. [6].

«Духовность – это проявление высших устремлений человека к знанию и служению другим людям».

Для такого общего понимания духовности значимы формулировки, связывающие ее с ценностным измерением сознания (Л.П. Бучева [3], В.А. Лекторский [9], А.Ф.Лосев), Сфера деятельности человека, связанная даже с рутинной, отмечают исследователи, не лишена ценностного содержания, если она связана с духовными ценностями личности [8].

Духовное пространство, как и духовная культура, всегда включает в свое построение вертикаль, разделяющую возвышенное и обыденное, сакральное и низменное. Понятие «духовность» оказывается необходимо для определения высших, не утилитарно-прагматических и узко-индивидуалистических ценностей, мотивирующих внутреннюю жизнь человека и его деятельность.

В таком же аспекте определяет духовность В.А. Лекторский: «Общим как для религиозного, так и для светского сознания является понимание духовности, которое связывается с выходом за пределы эгоистических интересов, личной пользы, своекорыстия. Духовное предполагает, что цели и смысловые ориентиры личности укоренены в системе над индивидуальных ценностей» [9].

Духовный человек – субъект-личность, «духовный судья» [1], способный взвешивать и иерархизировать все большие и малые альтернативы и делать сознательный выбор независимо от внешних влияний. Это возможно потому, что человек принял и соблюдает иерархию ценностей, начиная с абсолютной, когда более высокое читается как таковое и не допускается перестановка высокого и низкого.

Согласно А.Н. Леонтьеву, существует внешняя и внутренняя деятельность. Внешняя деятельность – это чувственно-предметная, материальная деятельность. Внутренняя деятельность вторична, так как она формируется на основе внешней предметной деятельности и оперирует образами, представлениями о предметах [10].

Подобное иерархически структурированное ценностное сознание не дано человеку априори, от рождения (как, впрочем, и социальность). Оно является результатом сложной и напряженной внутренней работы, складывается в сознании постепенно (не у всех людей, и по-разному у разных людей), в частности при осмыслении фундаментальных проблем человеческого бытия. Это так называемые «вечные вопросы», типа: как возникла вселенная, жизнь, человек, в чем сущность человека, есть ли смысл в его существовании, в истории человечества и т.п. Такие вопросы не имеют, да и не могут иметь одного, строго научного, объективного ответа, очевидного и убедительного для всех. Любые ответы на них обусловлены мировоззренческой позицией – сознательно принятой или бессознательно усвоенной [4].

В процессе духовного развития на человека воздействует социальное окружение: семья, «близкий круг», этнические, религиозные и другие социальные, мировоззренческие группы, средства массовой информации. Основные, наиболее распространенные и значимые ответы на бытийные вопросы сложились и существуют исторически в духовной культуре общества. Они берутся человеком отсюда и личностно осваиваются (принимаются, отвергаются, переосмысливаются) – в мышлении, эмоциональной сфере, жизненном опыте, что в целом составляет духовную жизнь личности. И постепенно формирует ее духовную культуру, которая проявляется затем в межличностных и социальных отношениях, деятельности человека в обществе.

В.И. Даль толковал слово мораль как «духовно-нравственное ученье, правила для воли, совести человека». Он считал: «Нравственный – противоположный телесному, плотскому, духовный, душевный. Нравственный быт человека важнее быта вещественного» [6].

С этой «вечной проблемностью», по словам А.Ф.Лосева, связано истинное достоинство человека и его способность выйти из состояния «общественного животного». Иначе говоря, духовность позволяет человеку выделять и определять себя не только в природе (в природе человека выделяет его родовое отличие – рациональность, разум), но и среди других людей, в обществе путем самопознания и самоуправления. Это также существенный признак духовности. И.А.Ильин утверждал: «Без духа и вне духа мы не имеем истинного бытия, а остаемся, по слову Гоголя, «существователями»» [8].

В религии духовность понимается на той же основе, но с сопряжением ее с духовным миром в целом, который здесь не исчерпывается только человеком как существом духовным, обладающим духовностью. Кроме того, в религии духовность – разнокачественная, чаще всего полярная (светлая и темная, божественная и дьявольская). Апостол Иоанн говорит: «Не всякому духу верьте, но испытывайте духов, от Бога ли они» (1 Иоанна, 4.1). Есть Дух Божий и дух гордыни, Святой Дух и темные духи, которые разумны, знают Бога, но противятся ему, т.е. это именно духовное различие, а не рациональное – в знании или незнании Бога: «Но злой дух сказал в ответ: Иисуса знаю, и Павел мне известен, а вы кто?» (Деяния апостолов, 19.15) [2].

Подобное «различение духов» и соответственно их влияний, духовных целей, смыслов в жизни человека есть и в других религиях. Таким образом, духовность человеческого бытия в религии относится как к его уровню (высшему – не физическому, утилитарному), так и моральному качеству (добро или зло), может быть, условно говоря, «правильной» и «неправильной», определяться в системе как вертикальных, так и горизонтальных ценностных координат. В философии с этим можно соотнести различное понимание духовности в разных философских доктринах, системах, учениях.

В обыденном словоупотреблении «духовный» обычно понимается иначе, - как однозначно достойный, нравственный в положительном смысле. Это происходит потому, что оно имплицитно связано с конкретной мировоззренческой традицией в данном месте, стране, народе. Такое положительное понимание духовности уместно в контексте духовной культуры определенного типа, но в формально-рациональном дискурсе, охватывающем все мировоззрения, духовные традиции, не может «работать».

В современной педагогической литературе, образовательных материалах, учебных стандартах, программах, пособиях используются широкие и строго не определенные понятия духовной жизни человека, общества. Так, в духовную жизнь общества включают науку, образование, искусство. Сферы деятельности, общественных отношений, социальной практики, культуры, в которых люди особенно проявляют свои духовные качества и способности – стремление к познанию, красоте, гармонии, волю, самосознание. Но в строгом смысле духовную сферу жизни общества образуют две формы мировоззренческого сознания – религия и философия и накопленные ими результаты, составляющие духовную культуру общества.

В.С.Соловьев так обосновывал этот тезис: «...безусловно необходимы для жизни человеческой убеждения и воззрения высшего порядка, т.е. такие, что разрешали бы существенные вопросы ума, вопросы об истине сущего, о смысле или разуме явления, и вместе с тем удовлетворяли бы высшим требованиям воли, ставя безусловную цель для хотения, определяя верховную норму деятельности, давая внутреннее содержание всей жизни; необходимы, говорю я, такие общие воззрения, что разрешали бы те вопросы и удовлетворяли бы тем требованиям, которых не разрешают и которым не удовлетворяют ни непосредственная практическая жизнь, ни положительная наука. Такие общие воззрения, как известно, существовали и существуют, и при том в двух формах: религии и философии» [3].

Здесь следует сделать оговорку о научном мировоззрении. Наука не создает целостной картины мира, мировоззрения в том же смысле, как религии или философские учения. Вопросы морального выбора, смысла жизни (и другие «вечные вопросы») не решаются наукой. О научной картине мира можно говорить, но только в смысле формально-рациональной модели мироздания, которая, к тому же, меняется со временем (классическая научная картина мира, неклассическая, постнеклассическая) [5]. По словам Вернадского, «именем научного мировоззрения мы называем представление о явлениях, доступных научному изучению, которое дается наукой. Под этим именем мы подразумеваем определенное отношение к окружающему нас миру явлений, при котором каждое явление входит в рамки научного изучения и находит объяснение, не противоречащее основным принципам научного искания» [4].

Понимаемое так научное мировоззрение неправомерно отождествлять с философским материализмом. При этом надо еще учитывать различия в критериях научности, «основных принципах научного искания» наук строгой версии и слабой версии, естествознания и

гуманитарного знания, в котором всегда есть элемент субъективизма, и вырабатывать четкое понимание этого различия у обучающихся студентов в современных отечественных вузах.

Конечно, сторонники сциентизма, позитивизма всегда будут стремиться свести, редуцировать духовность к витальности и даже просто к физике, но большая часть человеческого опыта, прежде всего внутреннего, духовного и соответствующих социальных явлений не может изучаться, тем более регулироваться и нормироваться только исключительно наукой.

В религии и философии духовные ценности представлены в форме определенных мировоззренческих традиций, учений, которые существуют не только в сознании их сторонников, но и в форме установочных или сакральных текстов, правил, норм, символов, обрядов и т.п. В этом смысле мировоззрение человека – это объективно существующий феномен культуры. Каждое мировоззрение предполагает наличие целостной, иерархически выстроенной, логически непротиворечивой картины мира и соответствующей ей системы отношений человека ко всем объектам и явлениям действительности – системы морали, нравственных норм и т.п.

Картина мира представляет когнитивный, интеллектуальный аспект мировоззрения, а система морали – эмоционально-оценочный и деятельностный. Система морали фактически является частью мировоззрения определенного типа, его практическим компонентом и способом утверждения в действительности. Мировоззрение без системы морали – абстракция, как и система морали без мировоззренческого основания.

Л.С. Выготский подчеркивает, что среду надо рассматривать не как «обстановку развития», которая извне определяет развитие ребенка; воздействия среды сами меняются количественно и качественно в зависимости от того, через какие возникшие психологические свойства, включая возрастные особенности ребенка, они преломляются [5].

С учетом сказанного выше получает адекватное объяснение подчиненное положение слова «нравственное» в лексической конструкции «духовно-нравственное развитие». Нравственности не существует без мировоззренческого основания, той или иной картины мира. Нравственное воспитание выступает средством практической реализации определенного мировоззрения, обеспечивает единство мысли и чувства, слова и дела, убеждений и поведения, а также деятельности человека.

Духовно-нравственное развитие включает формирование взглядов, убеждений и соответствующих нравственных установок: именно тех, которые соответствуют данному мировоззрению. Поэтому никакого духовно-нравственного развития на немировоззренческой или размытой мировоззренческой основе – быть не может.

Глубокий теоретический анализ научной и религиозной литературы позволил определить пути и цели нашей опытно-экспериментальной работы в направлении развития духовно-нравственной культуры обучающихся бакалавров (будущих педагогов) Гуманитарно-педагогического факультета ФГБОУ ВО «Братского государственного университета».

Литература

1. Бердяев, Н.А. Мое философское миросозерцание // Философские науки. 1990. №6. С. 7-12.
2. Библия: Книги Священного Писания Ветхого и Нового Завета. – М.: Издание Московской Патриархии, 1988. – 1375 с.
3. Буюева, Л.П. Духовность и проблемы нравственной культуры // Вопросы философии. №2. 1996.
4. Вернадский, В.И. Научное мировоззрение (из лекции «О научном мировоззрении») // Философия и мировоззрение: Философские дискуссии 20-х годов. М., 1990.
5. Выготский, Л.С. Педагогическая психология. М.: Педагогика, 1991.
6. Даль, В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. В 4-х т. М., 1995. Т. 1.504 с.
7. «Закон об образовании» РФ 2007 года.
8. Ильин, И.А. Путь к очевидности // Собр. соч. Т. 3. М., 1994
9. Лекторский, В.А. Духовность и рациональность // Вопросы философии. 1996. № 2.
10. Леонтьев, А.Н. Психология общения. 3-е изд. - М.: Смысл, 1999. 365 с.

Spiritual and moral culture: concept, essence and characteristics in modern science and educational practice

U.M. Malov^a, E.V. Lodkina^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^ay.malov@inbox.ru, ^belena.lodkina.1953@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: spiritual and moral culture, spirituality, morality, culture, upbringing

This article proposes to discuss the history of the emergence of the concept of "spiritual and moral culture"; reveals the essence and characteristics of spirituality and morality in philosophy, religious studies, theology, as well as in pedagogy and psychology. The necessity and importance of the development of students' spiritual and moral culture in the conditions of studying at the university is shown. It is concluded that spiritual and moral development involves the formation of views, beliefs and relevant moral establishments: precisely those that correspond to a given worldview and therefore no spiritual and moral development can be based on a non-worldview or worldview.

УДК 153.9.07

Теория и практика исследования предэкзаменационной тревожности у старшеклассников в современной психолого-педагогической науке

К.А. Николаева^a, Н.Н. Лебедева^b, Е.В. Фалунина^c

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aNatalya-shmonina@yandex.ru, ^bnaumova_bratsk@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: тревожность, учебная тревожность, предэкзаменационная тревожность старшеклассников

В данной статье поднимается проблема изучения предэкзаменационной тревожности у старшеклассников в психолого-педагогической науке и образовательной практике. Показано, что предэкзаменационную тревожность у старшеклассников можно изучать средствами психолого-педагогической диагностики при ориентации на критически-депрессивный и адекватно-активизирующий уровни тревожности, а также с дифференсацией данного психического феномена на знаниевый, эмоциональный и деятельностный компоненты его структуры. Отмечено, что подобранный и научно обоснованный нами комплекс психодиагностических процедур на предмет изучения предэкзаменационной тревожности у старшеклассников, позволил выстроить логику опытно-экспериментального исследования, запланированного нами в практической части выполнения научной работы.

Проблема изучения предэкзаменационного стресса у старшеклассников обусловлена тем, что в последние десятилетия психологическая наука и педагогическая практика неизменно сталкивается с проблемой обучающихся современной общеобразовательной школы, которая, в общем своём виде, может быть обозначена как «не комфортное состояние» в учебном процессе. Одной из причин такой «не комфортности» – выступает повышенная тревога и ситуативная тревожность школьников перед предстоящим прохождением Единого государственного экзамена (ЕГЭ) – как итоговой государственной аттестации, в рамках которой они должны показать успешность освоения знаний школьной программы, и как результат – получить аттестат зрелости.

Анализ научной литературы по проблеме исследования показал, что в психологической литературе встречаются разные определения понятию «тревожность», и тем не менее, большинство исследователей данного психического феномена сходятся на признании необходимости

рассматривать его дифференцированно – как ситуативное состояние, психическое явление, и как личностную характеристику с учётом переходного аффективного состояния с собственной динамикой, проявляющегося в изменении уровня притязаний, снижения самооценки, активности, решительности, мотивированности и уверенности в себе (Б.И. Кочубей) [2].

В то же время, М.В. Астапов [1] и А.М. Прихожан [7] рассматривает тревожность как переживание эмоционального дискомфорта, связанное с ожиданием неблагополучия, с предчувствием грозящей опасности. Авторы дифференцируют тревожность как эмоциональное состояние и как устойчивое свойство, черту темперамента или характерологическую особенность личности. В отечественной психологии такое различие зафиксировано соответственно в понятиях «тревога» и «тревожность». Чаще всего термин «тревога» используется для описания неприятного по своей окраске психологического состояния, которое характеризуется субъективными ощущениями напряжения, беспокойства, мрачных представлений, а с физиологической сферы – сопровождается активизацией автономной нервной системы. Тревога, как состояние, в норме переживается каждым здоровым человеком в случаях ожидания негативных результатов некоторых событий. Термином «тревожность» – обозначают наличие состояния напряжения и беспокойства как явления в целом (Ю.Л. Нуллер) [5].

Являясь природосообразным психическим состоянием, «тревога» играет положительную роль, не только как «индикатор» нарушения, но и как «мобилизатор» резервов психической активности личности, способный «запустить» механизмы «выживаемости» человека, повышая его адаптивность, эффективную саморегуляцию, гарантируя более успешное решение тех или иных жизненных задач в процессе обучения, деятельности, общения.

В общем русле изучения феномена тревожности, учёными рассматриваются такие психические состояния, как: полное отсутствие тревоги, препятствующее нормальной адаптации и жизнедеятельности человека; и устойчивая тревожность, мешающая нормальному течению развития личности, тормозящая ценностно-ориентированному общению и взаимодействию с людьми, а также эффективной реализации в продуктивной деятельности.

Под понятием «предэкзаменационная тревожность», в психолого-педагогической науке принято понимать психическое состояние, при котором человек испытывает сильный стресс, беспокойство, дискомфорт во-время и/или перед экзаменом. Данное состояние сопровождается страхом неудачи и ожиданием плохих (нежелательных) результатов.

В качестве основных проявлений предэкзаменационной тревожности, ряд исследователей отмечают:

- частые заболевания обучающихся с сопровождаемой депрессией или сниженным общим эмоциональным тоном;
- нежелание посещать образовательные учреждения или избегание контрольных или письменных работ с самопроизвольным пропуском учебных занятий;
- стремление к совершенству в виде частого переписывания выполненных заданий;
- повышенный уровень раздражительности и неуравновешенности;
- неорганизованное выполнение домашней работы;
- различного рода физические реакции в ситуации проверки знаний, например – заикание, срыв голоса, дрожание рук, плаксивость и др.

В исследованиях Е.К. Барышевой, С.А. Залыгаевой и Я.В. Кирилловой было показано, что высокий уровень предэкзаменационной тревожности может ухудшить продуктивность деятельности в ситуации прохождения процедуры экзамена.

Показано, что адекватный уровень тревожности сопровождается адекватной реакцией обучающихся на возникшие трудности во время проверки общих (фундаментальных) и специальных (дисциплинарных) знаний.

Учёные отмечают, что предэкзаменационная тревожность занимает одно из первых мест среди причин психологического стресса у выпускников. Очень часто сдача выпускных экзаменов становится травмирующим фактором, негативно влияющим на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы подростков.

В нашем исследовании мы предлагаем предэкзаменационную тревожность у старшеклассников изучать средствами психолого-педагогической диагностики, при ориентации на критически-депрессивный (повышенный) и адекватно-активизирующий (нормальный) уровни, с дифференциацией данного психического феномена на знаниевый, эмоциональный и деятельностный компоненты его структуры.

Для изучения психического феномена предэкзаменационной тревожности у старшеклассников, в нашем исследовании мы опирались на общепризнанные в отечественной психологии методы и методики, ориентированные:

- 1) на изучение знаниевого компонента в структуре предэкзаменационной тревожности:
 - анкета стандартизированного интервью «Как я готовлюсь к ЕГЭ» (К.А. Николаева, Е.В. Фалунина, апробация 2023 г.) [4];
- 2) на изучение эмоционального компонента в структуре предэкзаменационной тревожности:
 - методика «Измерение уровня тревожности» (Дж. Тейлор, Т.А. Немчинов);
 - методика «Шкала тревоги» (Ч.Д. Спилбергер, Ю.Л. Ханин);
 - методика «Шкала тревожности» (Р. Кондаш);
- 3) на изучение деятельностного компонента в структуре предэкзаменационной тревожности старшеклассников:
 - анкета «Способность к саморегуляции состояний и поведения» (Е.В. Фалунина).

В качестве основных требований к выбору психодиагностических методик нашего исследования, были выделены требования к их валидности, надёжности и стандартизованности.

Так, методика №1 – анкета «Как я готовлюсь к ЕГЭ» (К.А. Николаева, Е.В. Фалунина, апробация 2023 г.), представляет собой стандартизированное интервью, разработанное на основе тематических бесед со старшеклассниками, проводимыми в рамках реализации Программы психолого-педагогической профилактики предэкзаменационной тревожности у выпускников средней общеобразовательной школы. Работа с анкетой способствует актуализации самоанализа процесса подготовки и психологической готовности старшеклассников к прохождению ЕГЭ – итоговой аттестации в школе.

Работа с анкетой помогает старшеклассникам проанализировать собственную «включенность» во все этапы подготовки к прохождению Единого государственного экзамена и осознать уровень собственной психологической готовности к предстоящей процедуре тестирования.

Анкета содержит 46 тем, обсуждаемых с респондентами в ходе стандартизированного интервью. Старшеклассникам предлагается оценить уровень своих знаний и практической реализации собственной подготовки по данным обсуждаемой тематике. Ответы респондентов оцениваются по 5-ти балльной шкале, где в 1 балл предлагается оценить абсолютную подготовленность и изученность темы; в 2 балла – возможную готовность и изученность проблемы; в 3 балла – ответит сомневающегося ученика; в 4 балла – достаточно низкую подготовку и готовность к ЕГЭ; и в 5 баллов – совершенную неподготовленность и не изученность состояния вопроса.

Обработка и интерпретация полученных данных анкеты стандартизированного интервью, автор предлагает в двух вариантах – в балльной системе и на поуровневой шкале.

Так, общая психологическая готовность к прохождению старшеклассниками ЕГЭ, может быть представлена от 46 до 230 баллов, где:

- $46 \div 92$ – высокий уровень психологической готовности к ЕГЭ;
- $93 \div 138$ – достаточный уровень психологической готовности к ЕГЭ;
- $139 \div 184$ – не достаточный уровень психологической готовности к ЕГЭ;
- $185 \div 230$ – низкий уровень готовности – не готовность к ЕГЭ.

Интерпретация данных опроса также может быть ориентирована на данные среднего показателя по всем предложенным темам:

- высокий уровень психологической готовности к ЕГЭ – 1 балл;
- уровень готовности выше среднего – 2 балла;
- средний уровень психологической готовности к ЕГЭ – 3 балла;

- уровень готовности ниже среднего – 4 балла;
- низкий уровень готовности – не готовность к ЕГЭ – 5 баллов [4].

Методика № 2 «Измерение уровня тревожности» Дж. Тейлор в адаптации Т.А. Немчинова предназначалась для измерения проявлений тревожности у старшеклассников основной общеобразовательной школы, готовящихся к прохождению тестирования на итоговой государственной аттестации в процессе прохождения ЕГЭ. Предлагаемая в методике шкала, содержащая 50 утверждений, была выделена из пакета утверждений Миннесотского многоаспектного личностного опросника (ММПИ). Время продолжения тестирования респондентов – от 15 до 30 минут. Предлагаемая нами интерпретация данных исследования по методике представляет собой пятиуровневую шкалу с целью сведения результатов, полученных по всем методикам, применяемым в исследовании:

- 40÷50 баллов – высокий уровень тревоги - соответствует 5 баллам;
- 25÷39 баллов – уровень выше среднего – соответствует 4 баллам;
- 15÷24 баллов – средний уровень тревоги – соответствует 3 баллам;
- 5÷14 баллов – уровень ниже среднего – соответствует 2 баллам;
- 0÷4 балла – низкий уровень тревоги – соответствует 1 баллу.

Методика № 3 – «Оценка тревоги» Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина, считается надёжным и информативным способом самооценки уровня тревожности в данный момент времени (реактивной тревожности как состояния) и личностной тревожности (как устойчивой характеристики личности). Применение в нашем исследовании данной методики, основывалось на том понимании, что «личностная тревожность», характеризующаяся устойчивой склонностью человека к восприятию большого круга жизненных ситуаций как ситуации угрозы и реагированием на такие ситуации – состоянием тревоги, – не является значимой в нашем исследовании. Очень высокая личностная тревожность прямо коррелирует с наличием невротического конфликта, эмоциональными, невротическими срывами и психосоматическими заболеваниями. Мы понимаем, что тревожность не является изначально негативным феноменом. Определенный уровень тревожности – это естественная и обязательная особенность активной личности. При этом существует оптимальный индивидуальный уровень «полезной тревоги». Личностная тревожность – относительно стабильный феномен, который не связан с конкретной ситуацией, поскольку является свойством личности. Реактивная тревожность, наоборот – бывает вызвана какой-либо конкретной ситуацией. Таким образом, при изучении отдельного «фрагмента» жизни обучающихся – подготовку и прохождение Единого государственного экзамена (ЕГЭ), в нашем исследовании значимыми показателями предлагаем считать данные, полученные по шкале «реактивной» (ситуативной) тревожности, которая характеризуется напряжением, беспокойством, нервозностью и т.п., как ситуативной реакцией на «психотравмирующую» ситуацию.

При интерпретации полученных данных в исследовании, в нашей работе были использованы следующие ориентировочные оценки тревожности, переводя их из балльной шкалы в уровневую по пяти градациям:

- от 20 до 35 баллов – низкая тревожность – уровень 1;
- от 36 до 50 баллов – тревожность ниже среднего – уровень 2;
- от 51 до 70 баллов – умеренная тревожность – уровень 3;
- от 71 до 85 баллов – тревожность выше среднего – уровень 4;
- от 86 до 100 баллов – высокая тревожность – уровень 5.

Значительные отклонения от уровня «умеренной тревожности» требуют особого внимания; высокую тревожность предлагается оценивать как склонность к появлению состояния тревоги у человека в ситуациях оценки его компетентности и/или готовности к предстоящей работе (или предстоящему виду деятельности). В таком случае – важно снизить субъективную значимость ситуации и задач и помочь респонденту перевести акцент на осмысление деятельности и формирование чувства уверенности в успехе. Низкий уровень тревожности, наоборот, требует повышения внимания к мотивам деятельности и повышения чувства ответственности. Иногда «очень низкая тревожность» в показателях по методике – является результатом либо активного вытеснения респондентом высокой тревоги с целью показать себя в «лучшем свете», либо

стремлением «избежать» собственного столкновения с предстоящей опасностью. Шкалу самооценки Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина в нашей работе мы предлагаем использовать в профилактической программе для старшеклассников в целях саморегуляции и самодиагностики актуального психического состояния, а для специалистов образования – с целью гуманистической организации образовательного пространства и руководства психокоррекционной работы с обучающимися в условиях подготовки к ЕГЭ.

Методика № 4 – «Шкала тревожности» Р. Кондаша представляет собой ряд ситуаций, с которыми обучающиеся часто встречаются в жизни. Некоторые ситуации – неприятны, и могут вызывать волнение, беспокойство, тревогу и страх. Автор предлагает прочитать каждое предложение данной методики и оценить уровень своих переживаний, связанных с ситуациями, описанными в предложениях: 0 баллов – ситуация совершенно не кажется неприятной; 1 балл – ситуация немного волнует, беспокоит; 2 балла – ситуация достаточно неприятна и вызывает такое беспокойство, что хотелось бы её избежать; 3 балла – ситуация очень неприятна и вызывает сильное беспокойство, тревогу, страх; 4 баллов – ситуация крайне неприятна, так, что кажется невозможно её перенести; ситуация вызывает очень сильное беспокойство, очень сильный страх, тревогу – почти или вплоть до паники. Методика включает в себя ситуации трех типов: ситуации, связанные со школой, общением с учителями; ситуации, актуализирующие представление о себе; ситуации общения и взаимодействия с окружающими. В связи с этим, в методике выделены такие виды тревожности, как: школьная, самооценочная и межличностная. Предлагаемая нами интерпретация данных исследования по методике представляет собой пятиуровневую шкалу, где:

- низкий уровень тревожности – 0 баллов – соответствует уровню 1;
- тревожность ниже среднего уровня – 1 балл – соответствует уровню 2;
- средний уровень тревожности – 2 балла – соответствует уровню 3;
- тревожность выше среднего уровня – 3 балла – соответствует уровню 4;
- высокий уровень тревожности – 4 балла – соответствует уровню 5.

Методика № 5 – анкета стандартизированного интервью «Способность к саморегуляции состояний и поведения» (Е.В. Фалунина, апробация 2023 г.), предназначена для самооценки старшеклассников собственных умений и навыков саморегуляции, полученных в результате прохождения психологического тренинга, разработанного и реализованного в рамках программы профилактической работы с обучающимися, в условиях подготовки к прохождению Единого государственного экзамена (ЕГЭ). Анкета содержит 20 утверждений, которые респондентам предлагается оценить в соответствии с собственным поведением в различных жизненных ситуациях.

При этом, утверждения с 1 по 10 – содержат информацию о способности личности к управлению своим поведением и контролю своего психоэмоционального состояния («Шкала саморегуляции»; утверждения с 11 по 20 – содержат информацию по «Шкале искренности». Интерпретировать полученные данные по анкетированию, мы предлагаем следующим образом:

А. баллы, полученные по «Шкале саморегуляции» (утверждения с 1 по 10) суммируются и находится средний балл:

- высокий уровень способности и готовности к саморегуляции – 1 балл;
- способность и готовность к саморегуляции выше среднего – 2 балла;
- средний уровень способности и готовности к саморегуляции – 3 балла;
- способность и готовность к саморегуляции ниже среднего – 4 балла;
- не готовность и не способность к саморегуляции – 5 баллов;

Б. баллы, полученные по утверждениям «Шкалы искренности» (утверждения с 11 по 20), также суммируются и находится средний балл:

- если средний показатель составил менее 3-х баллов – то результаты анкетирования подвергаются сомнению и перепроверке (респондент был не вполне искренен в своих ответах).

Диагностическая карта эмпирического исследования представлена в таблице 1.

Диагностическая карта эмпирического исследования

Компоненты структуры предэкзаменационной тревожности	Средства психолого-педагогической диагностики (методики эмпирического исследования)
Знаниевый	Анкета «Как я готовлюсь к ЕГЭ» (К.А. Николаева, Е.В. Фалунина) – стандартизированное интервью [4];
Эмоциональный	Методика «Изменение уровня тревожности» (Дж. Тейлор, Т.А. Немчинов); Методика «Шкала тревоги» (Ч.Д. Спилбергер, Ю.Л. Ханин); Методика «Шкала тревожности» (Р. Кондаш);
Деятельностный	Анкета «Способность к саморегуляции состояний и поведения» (Е.В. Фалунина) [9].

В результате анализа научной литературы по проблеме исследования, нами было обнаружено, что экзаменационный стресс и предэкзаменационная тревожность – занимают одно из первых мест среди причин психологического стресса у выпускников (Ю.С. Кузнецова) [3]. Очень часто сдача выпускных экзаменов становится травмирующим фактором, негативно влияющим на нервную, сердечно-сосудистую и иммунную системы подростков (М.Р. Скоробогатова) [8].

Сама по себе сдача экзаменов – это всегда напряженная и довольно тревожная ситуация. Кому-то удастся справиться со своими эмоциями и преодолеть это испытание без существенного урона для физического и психического (душевного) здоровья. Однако есть и те, кто под влиянием внешнего давления впадает в панику или, наоборот, в апатию и получает низкую оценку даже при условии усердной подготовки к процедуре тестирования на ЕГЭ.

В то же время теоретический анализ ряда психолого-педагогических исследований позволил рассмотреть экзаменационный стресс и предэкзаменационную тревожность через свойства «дистресса» – где психическое напряжение активизирует «стимулирующую» функцию и может способствовать мобилизации у обучающихся остаточных знаний и личностных ресурсов, необходимых для решения поставленных перед ним образовательных задач (Н.М. Панфилова) [6].

Подобранный и научно обоснованный нами комплекс психодиагностических процедур на предмет изучения предэкзаменационной тревожности у старшеклассников, позволил выстроить логику опытно-экспериментального исследования, запланированного нами в практической части выполнения научной работы.

Литература

1. Антропов, Ю.Ф. Психосоматические расстройства. – М.: Академия, 2007. – 129 с. - URL: <http://pedlib.ru/> (дата обращения 01.03.2023).
2. Кочубей, Б.И. Эмоциональная устойчивость школьника. / Б.И. Кочубей, Е.В. Новикова. – М.: Знание, 2008. – 128 с. -URL: <http://www.koob.ru/lapp/mem/> (дата обращения 22.02.2023).
3. Кузнецова, Ю.С. Проблема экзаменационной тревожности старшеклассников в ситуации сдачи ЕГЭ / Ю.С. Кузнецова // Студенческий. – 2019. – № 39-3 (83). – С. 70-72.
4. Николаева К.А., Фалунина Е.В. «Как я готовлюсь к ЕГЭ» - анкета стандартизированного интервью для старшеклассников. // МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ ГОДА2024: сборник статей XII Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 120 с.
5. Нуллер Ю.Л. Тревога и её терапия. // Психиатрия и психофармакология. – 2011. – Т. 4. - № 2. – С. 7-10.
6. Панфилова, Н.М. Экзаменационная тревожность как фактор успешности / Н. М. Панфилова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: материалы Всероссийской научно-методической конференции, Оренбург, 01–03 февраля 2017 года / Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – С. 3949-3952.
7. Прихожан, А.М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2009. – 304 с.
8. Скоробогатова, М.Р. Психология старшего школьного возраста / М.Р. Скоробогатова, А. Н. Олексюк // Традиции и инновации в педагогике начальной школы: Материалы XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Симферополь, 21 апреля 2022 года. Том Выпуск 13.

– Симферополь: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Республики Крым «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», 2022. – С. 283-285.

9. Фалунина Е.В. Возможности изучения уровня тревожности старшеклассников в период подготовки к ЕГЭ // АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ОБЩЕСТВА, НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ: сборник статей XI Международной научно-практической конференции. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2024. – 268 с. – С. 231-234.

Theory and practice of studying pre-exam anxiety in high school students in modern psychological and pedagogical science

К.А. Nikolaeva^a, N.N. Lebedeva^b, E.V. Falunina^c

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aNatalya-shmonina@yandex.ru, ^bnaumova_bratsk@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Keywords: anxiety, academic anxiety, pre-examination anxiety of high school students

This article raises the problem of studying pre-exam anxiety in high school students in psychological and pedagogical science and educational practice. It is shown that pre-examination anxiety in high school students can be studied by means of psychological and pedagogical diagnostics with an orientation towards critically depressive and adequately activating levels of anxiety, as well as with the differentiation of this mental phenomenon into knowledge, emotional and activity components of its structure. It is noted that the selected and scientifically justified complex of psychodiagnostic procedures on the subject of studying pre-examination anxiety in senior students, allowed to line up the logic of the experimental research planned by us in the practical part of the scientific work.

УДК 37.013

Анализ роли метапредметного подхода в условиях цифровой эпохи

А.В. Плотникова^a

Департамент физической культуры и спорта администрации города Братска, проспект Ленина 37, Братск, Россия

^aanastasia.vplotnikova@bk.ru

Ключевые слова: метапредметный подход; модернизация системы образования; цифровая эпоха

Статья посвящена анализу роли метапредметного подхода в условиях цифровой эпохи, рассматривая его как методологический инструмент, способствующий интеграции цифровых технологий в образовательный процесс. Автор исследует влияние нормативных документов (Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», ФГОС третьего поколения) и международных инициатив (например, рамки навыков 21-го века) на формирование универсальных компетенций у обучающихся. В статье также обсуждаются существующие вызовы, такие как недостаток методического обеспечения, подготовка педагогов и материально-техническое неравенство между учреждениями, а также перспективы дальнейшей цифровизации образования, способствующие развитию критического мышления, творческих способностей и самостоятельного обучения.

Шестая волна цифровой эпохи характеризуется быстрым наращиваем инновационных процессов в сфере информатизации. В настоящее время кибернетическая революция находится на модернизационной фазе [1], во время которой одновременно происходят глобальное

распространение достижений общества и их усовершенствование. Современная система образования активно внедряется в действующую парадигму, неизбежно и незамедлительно реагируя на представленные условия.

В российской системе образования назревшие вызовы времени нашли отражение в ряде нормативных документов: Федеральном законе «Об образовании в Российской Федерации» [2] и Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) третьего поколения [3]. Актуальные ФГОС фокусируется в том числе на успешном применении на практике умений и навыков, полученных путем реализации метапредметного (интеграционного) подхода.

Именно метапредметный подход (интеграция содержания различных учебных дисциплин на основе общих универсальных понятий и принципов, что способствует формированию целостного мировоззрения обучающихся [4]) стал одним из центральных нововведений ФГОС еще в 2010 году. В отличие от межпредметности, которая направлена на установление связей между разными предметами, метапредметность ориентирована на выявление фундаментальных знаний, развитие универсальных учебных действий, формирование общей практико-ориентированной системы знаний о мире. От учащихся теперь ожидается уверенная ориентация в цифровом пространстве, навигация в потоках информации, способность эффективно учиться онлайн.

Ожидаемое становится реальностью. Число обучающихся, воспользовавшихся массовыми открытыми онлайн-курсами, с 2012 года выросло с нуля 220 миллионов в год. Популярные образовательные платформы и приложения собирают многомиллионную аудиторию: так, ежедневно около 20 миллионов человек по всему миру изучают языки с помощью приложения Duolingo, а онлайн-энциклопедия Wikipedia фиксирует порядка 244 миллионов просмотров страниц в день [7].

В России также реализуются масштабные программы по цифровизации образования: активно внедряются электронные дневники, онлайн-платформы для уроков и системы дистанционного обучения (Открытое образование - openedu.ru, Россия – страна возможностей - rsv.ru, Современная цифровая образовательная среда «Моё образование» - online.edu.ru), интерактивные образовательные игры и модели с элементами дополненной реальности (Joyteka, Surprise Me, Genially), ресурсы с интерактивными заданиями и тренажерами, (SkillSpace, LMS), в том числе и в сфере цифровых коммуникаций (на платформе АНО «Диалог Регионы» по данным за 2021–2024 годы, проведено более 8 000 образовательных мероприятий с участием более 380 000 слушателей) и другие технологии.

Международные образовательные инициативы (например, рамка навыков 21-го века организации P21) подчёркивают необходимость формирования у учащихся так называемых 4C – Critical thinking, Communication, Collaboration, Creativity (критическое мышление, коммуникация, сотрудничество, творческое мышление) – что полностью соответствует системе «4К» в отечественной трактовке [5]. Таким образом, метапредметный подход вписывается в общемировую тенденцию смещения образовательных приоритетов в сторону развития универсальных компетенций, необходимых человеку в эпоху информации и глобализации. Можно констатировать, что он служит методологическим мостом между российской образовательной традицией и международной концепцией образования, ориентированного на навыки XXI века.

Однако, как отмечают исследователи, реализация метапредметного подхода в модернизационной фазе цифровой эпохи сталкивается с рядом вызовов: от недостатка методического обеспечения и подготовки педагогов до материально-технического неравенства между образовательными учреждениями [4]. Тем не менее, национальные проекты по цифровизации образования и программы повышения квалификации педагогов, массовое распространение онлайн-курсов, электронных платформ и интерактивных учебных ресурсов позволяет расширить возможности интеграции знаний и создают предпосылки для успешного внедрения интегративных методик.

Перспективы внедрения метапредметного подхода связаны с дальнейшей цифровизацией образования, развитием онлайн-сервисов и инструментов для анализа образовательных процессов. Международный опыт свидетельствует о положительном влиянии цифровых технологий на формирование навыков, заложенных в реализации подхода, что подтверждается данными ЮНЕСКО [8]. Разработка адаптивных образовательных платформ, виртуальных лабораторий и систем

дистанционного обучения позволяет создать условия для формирования универсальных учебных действий на основе междисциплинарного взаимодействия. В свою очередь, это способствует не только повышению качества образования, но и развитию мотивации учащихся к самостоятельному обучению.

Таким образом, анализ роли метапредметного подхода показывает, что интеграция цифровых технологий с современной педагогической практикой способна значительно повысить эффективность обучения. Реализация данной модели требует адаптации существующей системы образования к новым вызовам, что, в свою очередь, будет способствовать развитию критического мышления, творческих способностей и навыков самостоятельного обучения у будущих специалистов. Всё это свидетельствует о том, что метапредметный подход и цифровые технологии могут успешно дополнять друг друга: при грамотном использовании техника облегчает реализацию интегрированных задач и развитие тех самых «надпредметных» навыков, которые и востребованы в XXI веке.

Литература

1. Гринин Л. Е., Гринин А. Л., Коротаев А. В. Кибернетическая революция, шестой длинный цикл Кондратьева и глобальное старение. *AlterEconomics*. 2022. Т. 19. № 1. С. 147-165. - ULR: <https://doi.org/10.31063/AlterEconomics/2022.19-1.9/> (дата обращения: 24.03.2025).
2. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон РФ № 273-ФЗ (принят Государственной Думой 29.12.2012 г.) // Консультант Плюс: Версия Проф. – 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM).
3. Об утверждении ФГОС основного общего образования: Приказ Министерства образования и науки РФ № 1897 (принят Министерством образования и науки РФ 17.12.2010 г.) // Консультант Плюс: Версия Проф. – 1 электрон. опт. Диск (CD-ROM).
4. Плотникова А. В. Реализация метапредметного подхода на уроках обществознания // Совершенствование качества образования: материалы XV (XXXI) Всероссийской научно-методической конференции. – Братск: Изд-во БрГУ, 2018. Ч. 1. – 220 с.
5. Partnership for 21st Century Learning. Framework for 21st Century Learning – Definitions. [Электронный ресурс] Battelle for Kids, 2019. (Американская рамка навыков XXI века, 4С). - ULR: https://www.battelleforkids.org/wp-content/uploads/2023/11/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf/ (дата обращения: 27.03.2025).
6. Резник А. В. Метапредметность как ориентир современного образования. Вестник образования России. – 2022. – 21 сентября. - ULR: <https://vestniknews.ru/novosti/12089/> - (дата обращения: 10.03.2025).
7. UNESCO. Global Education Monitoring Report 2023: Technology in education – A tool on whose terms? Paris: UNESCO, 2023. - ULR: <https://gem-report-2023.unesco.org/technology-in-education/> (дата обращения: 27.03.2025).
8. Хуторской А. В. Пять уровней метапредметности / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2017. – № 8 (1464). – С. 69-80.
9. Что такое метапредметные результаты и как их достичь? Образовательный портал «Eduregion.ru», 19.02.2020. - ULR: <https://eduregion.ru/k-zhurnal/chto-takoe-metapredmetnye-rezultaty/> (дата обращения: 10.03.2025).

Analysis of the Role of the Meta-Subject Approach in the Digital Era

A.V. Plotnikova^a

Department of Physical Culture and Sports, Bratsk City Administration, Lenin Avenue 37, Bratsk, Russia

^aanastasia.vplotnikova@bk.ru

Key words: meta-subject approach; modernization of the education system; digital era

The article examines the role of the meta-subject approach in the digital era as a methodological tool that facilitates the integration of digital technologies into the educational process. The author analyzes the impact of regulatory documents (such as the Federal Law "On Education in the Russian Federation" and the third-generation Federal State Educational Standards) and international initiatives (e.g., the 21st

Century Skills Framework) on the development of universal competencies among learners. The paper also discusses current challenges, including the lack of methodological support, teacher training, and disparities in material and technical resources between institutions, as well as the prospects of further digitalization in education, which contribute to the enhancement of critical thinking, creativity, and independent learning.

УДК 376

Социально-психологическая адаптация молодых специалистов через систему внутрикорпоративного наставничества

В.В. Сиротин^а, Н.Н. Лебедева^б, Е.В. Фалунина^с

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аVladimir-sirotin2008@yandex.ru, ^бnaumova_bratsk@mail.ru, ^сfalunina.elena@yandex.ru

Ключевые слова: адаптация молодого специалиста, освоение профессии, профессиональная карьера

В данной статье рассматриваются вопросы по формированию кадровой политики в современных российских организациях. Особенно важным становится вопрос установления таких социальных пропорций в основных характеристиках персонала организации, которые будут способствовать её росту и развитию, в том числе и за счёт привлечения и закрепления в кадровом составе профессионально подготовленных и обученных специалистов. Это актуализирует проблему адаптации молодых кадров и поиск новых управленческих путей, средств, методов и технологий для её успешного осуществления. Отмечено, что для успешной адаптации необходимо учитывать множество факторов, таких как личностные особенности специалиста, поддержка со стороны руководства, возможности для профессионального развития.

В современном обществе в условиях усиливающейся конкуренции на рынке труда особенно важно для молодых специалистов успешно адаптироваться к новым рабочим условиям при начале своей карьеры на предприятии.

Качественная адаптация работника напрямую влияет на его профессиональное развитие и успехи в карьерном росте, а также на общую продуктивность и качественное функционирование организации в целом. Поэтому изучение процесса адаптации молодых специалистов на рабочем месте является ключевой задачей управления.

В условиях формирования конкурентоспособного трудового рынка для молодого специалиста, приступившего к работе на специализированном предприятии, важно быстро адаптироваться к новым условиям труда, так как успешная адаптация непосредственно влияет на профессиональное становление специалиста и достижение им успеха в карьере в процессе самореализации и самоактуализации как личности и профессионала.

Успешная адаптация так же способствует общему росту продуктивности предприятия. Таким образом, важность изучения процесса адаптации молодого специалиста в организации объясняется не только его личными перспективами, но и динамичными изменениями на рынке труда и развитием инноваций в компаниях в целом.

Теоретический анализ научной литературы показал, что впервые феномен адаптации индивида к социальной среде начал изучаться в русле психологической науки, в основном, в рамках конфликтности личности и особенностей её социализации. В этом направлении можно выделить, в частности, труды З. Фрейда и работы по психоаналитической адаптации Г. Гартмана. Психологические аспекты адаптации личности в теоретическом и экспериментальном плане

рассматривали также Г. Айзенк, А. Маслоу, Л. Колберг, Ч. Кули, Р. Лин-тон, Ж. Пиаже, Э. Фромм, Т. Шибутани и др.

Методологической основой социологического подхода в исследовании проблем адаптации можно считать теорию социального действия М. Вебера. Классический метод социологической теории адаптации получил развитие в трудах Э. Гидденса, Э. Дюркгейма, Л. Козера, Р. Мертона, Дж. Мида, Т. Парсонса, П. Сорокина, Н. Смелзера и других исследователей. Проблемы адаптации получили отражение и в работах русского социолога Н.К. Михайловского, что можно считать (наряду с наследием П. Сорокина) началом отечественной социологической традиции изучения процессов адаптации.

В научной литературе советского периода этой проблеме в различных ее аспектах посвящены работы Н. Андреевской, В.Г. Афанасьева, Л.П. Бувей, Л. Выготского, Г.Е. Глезермана, Г.Г. Дилигенского, Т.И. Заславской, А.Г. Здравомыслова, Л.Н. Когана, И.С. Кона, П. Кряжева, Б. Парыгина, Н.М. Римащевской, В.П. Тугаринова и др.

С началом 90-х годов XX столетия целенаправленно ведутся исследования адаптации молодых специалистов как процесса, изучаются его социальные факторы, а также социально-психологические аспекты (ценности, мотивация). Особую значимость в последние годы приобрели исследования социальных проблем молодежи, ее социально-профессиональной адаптации, закрепления молодых специалистов в кадровой среде организаций. В научной литературе эти вопросы содержатся в работах Г.М. Андреевой, Е.А. Ануфриева, И.М. Ильинского, И.С. Кона, В.Т. Лисовского, А.В. Мудрика, В.В. Павловского, С.С. Фролова, Г.А. Чередниченко, А.И. Шендрика, С.Н. Школьниковой, Б.Г. Юдина, В.А. Ядова и др.

Однако, при наличии фундаментальной теоретической и эмпирической исследовательской базы, следует указать на недостаточность работ, отражающих реальное состояние социализации молодых специалистов в современных российских организациях. Открытыми для научного анализа остаются проблемы формирования управленческих механизмов и технологий адаптации молодых специалистов в современных российских условиях, создания условий и факторов их дальнейшего профессионального и должностного развития, поиска путей решения перспективных задач создания инновационно ориентированного кадрового потенциала российского общества в целом и отдельных организаций в частности.

Таким образом, проблема адаптации молодых специалистов в современных российских организациях относится к числу недостаточно разработанных в научно-исследовательской литературе.

Молодые специалисты, испытывающие ряд трудностей на момент адаптации к профессиональной деятельности и нуждающиеся в профессиональной помощи, это люди в возрасте от 20 до 25 лет, только окончившие обучение по специальности, получившие среднее специальное или высшее профессиональное образование и приступившие к выполнению профессиональных обязанностей.

Важно отметить, что выпускники отличаются друг от друга уровнем воспитания, образования, жизненными установками и ценностными ориентирами, половозрастными характеристиками и др., однако проблемы адаптации к профессиональной деятельности в большинстве случаев схожи. Например, практически все выпускники вузов после получения диплома об образовании сталкиваются со следующими проблемами:

- трудности с устройством на работу по причине того, что у выпускника нет социального и профессионального опыта;
- стрессовое состояние, возникающее на фоне наличия новых трудностей при выполнении трудовых обязанностей и особой сферой ответственности;
- во время трудовой деятельности молодой специалист может столкнуться с тем, что его знаний и опыта недостаточно для успешного начала профессиональной карьеры в социальной сфере;
- в сфере взаимодействий и взаимоотношений с сотрудниками организации могут возникать трудности в понимании и восприятии молодого специалиста опытными кадрами, которые

бывают даже негативно настроены по отношению к «новичку» и его трудовой деятельности (знаниям, умениям, навыкам, опыту) и др.

Исходя из вышеизложенных проблем следует, что для успешной адаптации молодого специалиста на предприятие важную роль играет поддержка со стороны руководства и коллег, система обратной связи и возможность обучения и развития. Все эти аспекты составляют систему внутрикорпоративного наставничества.

Проведенное исследование показало, что молодые специалисты, которые получают достаточную поддержку и возможности для профессионального роста, быстрее адаптируются на предприятии и достигают лучших результатов.

Наставничество – это процесс сопровождения, поддержки и консультирования молодых специалистов опытными коллегами или руководителями, имеющими богатый профессиональный опыт. Целью наставничества является помощь начинающему сотруднику в быстрой и эффективной адаптации к рабочей деятельности, овладении профессиональными навыками, а также в построении успешной карьеры.

Система внутрикорпоративного наставничества предполагает создание устойчивых пар (наставник - стажер) внутри организации, где наставник является опытным работником, а стажер - начинающим специалистом. Молодой специалист получает возможность общаться и узнавать от своего наставника все тонкости и нюансы работы в компании, а также советы по развитию и повышению квалификации.

Основные преимущества внутрикорпоративного наставничества состоит из передачи знаний и опыта, мотивации и поддержки, развития профессионализма. Наставник делится своими знаниями и опытом, помогая стажеру быстрее адаптироваться к новой должности, поддерживает и мотивирует стажера, помогая ему преодолевать трудности и достигать поставленных целей. Благодаря наставничеству стажер развивает свои профессиональные навыки и способности, что способствует его карьерному росту.

Однако для успешной реализации системы внутрикорпоративного наставничества необходимо учитывать ряд факторов. Важно, чтобы наставник был готов и заинтересован в передаче опыта, а стажер - открыт для обучения и развития. Также важно учитывать особенности личности и профессиональных интересов стажера при подборе наставника.

Проведенные мною исследования особенности личности по важным качествам для адаптации показали, что если средние по диагностике волевой саморегуляции и уровня эмоциональной устойчивости, то и получаются средние показатели по диагностике социально-психологической адаптации. Там образом уровень эмоциональной устойчивости и волевой саморегуляции стажёра напрямую влияют на социально-психологическую адаптацию.

В области всех трех аспектов, человек обычно способен лучше управлять своим поведением, регулировать свои эмоции и адаптироваться к различным социальным ситуациям. Эти качества важны для успешной социализации и взаимодействия в обществе.

Однако, выявлено, что уровень волевой саморегуляции имеет наибольшее значение для достижения успеха в различных областях жизни. Люди с более высоким уровнем воли обычно более целеустремлены, упорны и способны преодолевать трудности.

Таким образом, развитие волевой саморегуляции и эмоциональной устойчивости, а также улучшение социально-психологической адаптации, может значительно повысить качество жизни и успешность человека в долгосрочной перспективе.

Таким образом, адаптация молодого специалиста на предприятие является важной задачей для менеджмента. Для успешной адаптации необходимо учитывать множество факторов, таких как личностные особенности специалиста, поддержка со стороны руководства, возможности для профессионального развития.

Понимание процесса адаптации и применение соответствующих методов, приёмов и технологий поможет руководителям предприятия повысить эффективность работы молодых специалистов и обеспечить их успех в профессиональном становлении и развитии, и тем самым – предвосхитить успех организации (предприятия) в целом на рынке труда.

1. Адамчикова Е.В., Кораблева А.А. Социальная адаптация как фактор эффективного труда молодых специалистов // Молодежь и современное общество, 2018.
2. Володина Н.В. Адаптация персонала: российский опыт построения комплексной системы. Москва, Эксмо, 2014.
3. Алексеевский А.А. Социально-профессиональная адаптация молодых специалистов: факторы влияния, критерии и показатели. Символ науки, 2015.
4. Васильева Т.Н., Романов В.В. Социально-психологическая адаптация молодых специалистов-инженеров в проектной организации: проблемы и стратегия их преодоления. Организационная психология, 2019.
5. Мараховская Л.Э., Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В. Условия успешной профессиональной адаптации педагогов образовательной организации // СТУДЕНТ ГОДА 2022: сборник статей XXI Международного научно-исследовательского конкурса. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2022. – 232 с. С. 211-215.

Person-oriented approach in continuing education when mastering a new profession in adults

V.V. Sirotin^a, N.N. Lebedeva^b, E.V. Falunina^c

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^aVladimir-sirotin2008@yandex.ru, ^bnaumova_bratsk@mail.ru, ^cfalunina.elena@yandex.ru

Key words: adaptation of a young specialist, profession development, professional career

This article discusses issues related to the formation of personnel policy in modern Russian organizations. It is particularly important to establish such social proportions in the main characteristics of the organization's personnel that will contribute to its growth and development, including through the involvement and consolidation of professionally trained and trained specialists in the staff. This actualizes the problem of adaptation of young personnel and the search for new management ways, means, methods and technologies for its successful implementation. It has been noted that many factors need to be considered for successful adaptation, such as the personality characteristics of the specialist, support from management, and opportunities for professional development.

УДК 376

Взаимодействие учителя-логопеда с сотрудниками ДООУ и родителями воспитанников в организации коррекционно-логопедической работы с детьми с общим недоразвитием речи

Е.О. Скачкова^a, Т.И. Блинова^b

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aalena_per@mail.ru, ^bblinovatjana53@yandex.ru

Ключевые слова: общее недоразвитие речи у детей, коррекционно-логопедическая работа, взаимодействие с педагогами ДООУ и родителями

В данной статье рассмотрены особенности взаимодействия учителя-логопеда с сотрудниками ДООУ и родителями воспитанников в организации коррекционно-логопедической работы с детьми с общим недоразвитием речи. Особое внимание обращено на направления работы каждого специалиста ДООУ в коррекционно-логопедической деятельности каждого специалиста и родителей с детьми с ОНР. Сделан вывод, что в организации коррекционно-логопедической

работы специалистов ДОО необходимо выстроить четкую модель взаимодействия всех участников образовательного процесса в ДОО и родителей воспитанников по управлению совершенствованием коррекционно-логопедической работы с детьми с ОНР.

Организация и управление совершенствованием коррекционно-логопедической работы с детьми с ОНР невозможны без тесного взаимодействия учителя – логопеда со специалистами ДОО и родителями воспитанников.

Коррекционно-логопедическая работа учителя-логопеда включает в себя взаимосвязанные направления. Данные направления отражают её основное содержание:

- диагностическая работа обеспечивает своевременное выявление детей с нарушением речи;
- проведение их комплексного обследования и подготовку рекомендаций по оказанию им психолого-медико-педагогической помощи в условиях образовательного учреждения;
- коррекционно-развивающая работа обеспечивает своевременную специализированную помощь в освоении содержания обучения и коррекцию недостатков детей с нарушением речи в условиях дошкольного образовательного учреждения, способствует формированию коммуникативных, регулятивных, личностных, познавательных навыков;
- консультативная работа обеспечивает непрерывность специального сопровождения детей с нарушением речи и их семей по вопросам реализации, дифференцированных психолого-педагогических условий обучения, воспитания, коррекции, развития и социализации воспитанников;
- информационно-просветительская работа направлена на разъяснительную деятельность по вопросам, связанным с особенностями образовательного процесса для детей с нарушением речи, их родителями (законными представителями), педагогическими работниками [3].

В ДОО необходимо создать систему комплексного психолого-медико-педагогического сопровождения воспитанников с нарушением речи. Перед работающими с детьми с ОНР различными специалистами стоят определенные задачи:

1. Взаимодействие с воспитателями логопед осуществляет в разных формах:
 - совместное составление перспективного планирования работы на текущий период во всех образовательных областях;
 - обсуждение и выбор форм, методов и приемов коррекционно-развивающей работы;
 - оснащение развивающего предметного пространства в групповом помещении;
 - взаимопосещение и участие в интегрированной образовательной деятельности;
 - совместное осуществление образовательной деятельности в ходе режимных моментов, еженедельные задания учителя-логопеда с воспитателями.

Еженедельные задания логопеда воспитателю включают следующие разделы:

- логопедические пятиминутки;
- артикуляционная гимнастика;
- подвижные игры и пальчиковая гимнастика;
- упражнения на развитие речевого дыхания;
- индивидуальная работа.

Планируя индивидуальную работу воспитателей с детьми, логопед рекомендует педагогам занятия с двумя-тремя детьми в день по тем разделам программы, при усвоении которых эти дети испытывают наибольшие затруднения. Важно, чтобы в течение недели каждый ребенок хотя бы по одному разу позанимался с воспитателями индивидуально. Прежде всего, логопеды рекомендуют индивидуальную работу по автоматизации и дифференциации звуков.

2. Задачи коррекционно-развивающей работы с детьми с ОНР музыкального руководителя:

- развитие слухового восприятия, музыкального слуха, фонематического восприятия;
- развитие основных компонентов звуковой культуры речи (интонации, ритмико-мелодической стороны);

- формирование правильного речевого и певческого дыхания, изменение силы и высоты голоса;
- обогащение музыкальных впечатлений при знакомстве с музыкальными произведениями;
- обогащение словаря по лексическим темам логопеда;
- развитие навыков слушания музыки, пения, музыкально-ритмических движений, умений играть на музыкальных инструментах.

Реализация поставленных задач осуществляется в музыкальной и музыкально-ритмической деятельности в соответствии с базовой программой и образовательной программой по музыкальному воспитанию с учетом лексических тем логопеда.

Формирование у детей правильной артикуляции и чистоты интонации является непосредственной задачей музыкального руководителя. Эта работа осуществляется через пропевание слогов, попевок.

Автоматизация поставленных логопедом звуков достигается с помощью специально подобранных попевок, песен, скороговорок, прибауток.

Музыкальный руководитель осуществляет коррекционную направленность в музыкальной деятельности как часть занятия, через сюжетно-ролевые игры, музыкально-театрализованную деятельность. Мелодика, темп, ритм, логическое ударение – основные компоненты звуковой культуры речи – формируются музыкальным руководителем через песни-упражнения, способствующие выработке отдельных автоматизированных действий голосового аппарата [3].

3. Задачи коррекционно-развивающей работы с детьми с ОНР руководителя по физическому воспитанию:

- развитие речи посредством движения;
- формирование в процессе физического воспитания пространственных и временных представлений;
- изучение в процессе предметной деятельности различных свойств материалов, а также назначения спортивных предметов;
- формирование в процессе двигательной деятельности различных видов познавательной деятельности;
- управление эмоциональной сферой ребенка; развитие морально-волевых качеств личности, формирующихся в процессе специальных двигательных игр, эстафет;
- укрепление здоровья и общефизическое развитие;
- развитие двигательных умений и навыков, общей и мелкой моторики;
- закрепление лексико-грамматических средств языка посредством специально подобранных игр и упражнений с учетом изучаемой лексической темы;
- закрепление и автоматизация поставленных звуков посредством потешек, скороговорок, речевок, с учетом рекомендаций учителя-логопеда.

Коррекционная деятельность инструктора по физической культуре осуществляется посредством словесной регуляции действий и функций активного внимания путем выполнения заданий, движений по образцу, наглядного показа, словесной инструкции, развития пространственно- временной организации движения. Согласно тематическому плану, инструктор подбирает тематические подвижные игры, игры на закрепление словаря, грамматических категорий [4].

4. Задачи коррекционно-развивающей работы с детьми с ОНР педагога-психолога:

- развитие зрительного восприятия, зрительного внимания;
- развитие слуховой памяти, мыслительных операций (обобщение, сравнение, классификация, установление причинно-следственных связей);
- развитие воображения;
- пополнение предметного словаря и словаря признаков;
- отработка согласования прилагательных с существительными;
- развитие умения понимать сложные логико-грамматические конструкции.

Педагог-психолог опирается на содержание логопедических занятий, осуществляя преемственность в коррекционно-развивающей работе всех педагогов ДОО на материале единых лексических тем.

Психолог использует методический материал игр и упражнений, направленных на развитие:

- зрительного восприятия;
- зрительного внимания;
- слуховой и кратковременной памяти;
- мыслительных операций (обобщение, сравнение, классификация, установление причинно-следственных связей);
- воображения.

На занятиях решаются и речевые задачи коррекционной программы: пополнение предметного словаря и словаря признаков, отработка согласования прилагательных с существительными, развитие импрессивной речи – понимание сложных логико-грамматических конструкций.

Успех коррекционного обучения во многом определяется тем, насколько четко организуется преемственность в работе учителя-логопеда и родителей. Многие родители, не компетентны в вопросах психического и речевого развития детей, поэтому так необходимо тесное сотрудничество логопеда и родителей [3].

В статье 18 Закона РФ «Об образовании» говорится: «Родители являются первыми педагогами. Они обязаны заложить первые основы физического, нравственного и интеллектуального развития личности ребенка в раннем возрасте. Своевременное адекватное реагирование родителей на проблемы воспитания и обучения детей, сотрудничество со специалистами дошкольного образования - залог успешного развития детей».

Успех коррекционной работы во многом зависит от отношения родителей. По тем или иным причинам отношение родителей к своим детям неоднозначно. С позиции отношения к воспитанию и обучению ребенка Л. М. Зальцман выделял три группы родителей [2]:

1. Активные родители: интересуются жизнью своего ребенка, постоянно общаются с учителями, воспитателями, правильно понимают свои обязанности, стараются искать профессиональную литературу, обсуждать и решать проблемы, связанные с воспитанием ребенка, с профессионалами, следовать их рекомендациям, проявить инициативу.

2. Пассивные родители: они, несомненно, заботятся о своих детях, но при этом лишены инициативы; они удовлетворяют требования учителей только под их контролем; жизнь ребенка в группе или классе этих родителей не беспокоит, успехи детей не впечатляют.

3. Равнодушные родители: это родители, которые привели ребенка в детский сад или школу и забыли о нем; имеют проблемы с непосредственным взаимодействием с детьми.

В соответствии с этой классификацией можно констатировать, что отношение родителей к воспитанию и обучению детей является проекцией успешности всей коррекционной работы в целом. Даже самая тщательная работа специалистов не принесет положительной динамики, если она строится без совместной помощи родителей или людей, их заменяющих [4].

Учитель-логопед должен проводить с родителями просветительскую работу, знакомить их с заданиями, которые они должны помогать выполнять своим детям с ОНР [1].

Требования ФГОС ДО к результатам освоения Программы представлены в виде целевых ориентиров дошкольного образования, которые представляют собой социально-нормативные возрастные характеристики возможных достижений ребенка на этапе завершения уровня дошкольного образования.

Формируемые целевые ориентиры:

- овладевший средствами общения и способами взаимодействия со взрослыми и сверстниками;
- любознательный, активный;
- имеющий первичные представления о социальной действительности;
- физически развитый, овладевший основными культурно-гигиеническими навыками;
- эмоционально отзывчивый;

- овладевший умениями и навыками, необходимыми для осуществления различных видов деятельности;
- овладевший универсальными предпосылками учебной деятельности;
- способный решать интеллектуальные и личностные задачи, адекватные возрасту;
- способный управлять своим поведением [6].

Таким образом, в организации коррекционно-логопедической работы специалистов ДОУ необходимо выстроить четкую модель взаимодействия всех участников образовательного процесса в ДОУ и родителей воспитанников по управлению совершенствованием коррекционно-логопедической работы с детьми с ОНР.

Литература

1. Агранович З.Е. Сборник для заданий в помощь логопедам и родителям для преодоления лексико – грамматического недоразвития речи у дошкольников с ОНР. – СПб., 2017.
2. Бачина О.В., Самородова Л.Н. Взаимодействие логопеда и семьи ребенка с недостатками речи. М., 2019.
3. Борисова Е.А. Индивидуальные логопедические занятия с дошкольниками. Методическое пособие. М., 2019.
2. Загарских Д.А., Фалунина Е.В. Развитие речи и познавательных способностей у детей старшего дошкольного возраста с ОНР // Гуманитарные и социальные проблемы развития регионов Сибири: материалы XIII Межвузовской научной конференции 21 апреля 2014 года. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – С. 202-204.
3. Лихолетова В.С., Фалунина Е.В. Народная игра как способ решения проблем социализации ребенка в детском коллективе // Актуальные проблемы психологии глазами студента: материалы Девятой Всероссийской студенческой научной конференции, посвящённой 95-летию высшего классического образования на Тамбовщине. 4 декабря 2013 года / М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина»; отв. ред. М.В. Хватова. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. – 235 с.
4. Старкова Ю.С., Фалунина Е.В. Практика использования народной игры как средство адаптации и социализации ребенка в детском коллективе // Актуальные проблемы психологии глазами студента: материалы Девятой Всероссийской студенческой научной конференции, посвящённой 95-летию высшего классического образования на Тамбовщине. 4 декабря 2013 года / М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина»; отв. ред. М.В. Хватова. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. – 235 с.
5. Степанова О.А. Логопедическая работа в дошкольном образовательном учреждении: Организация и содержание. Учеб. Пособие. М., 2019.
6. Чернова Т.В., Лебеденко И.Ю. Организация взаимодействия логопеда с родителями старших дошкольников с ОНР // Дошкольная педагогика. – 2017. – № 2. – С. 48-51.
7. Фархутдинова О.А., Фалунина Е.В. Игра – феномен культуры // Актуальные проблемы психологии глазами студента: материалы Девятой Всероссийской студенческой научной конференции, посвящённой 95-летию высшего классического образования на Тамбовщине. 4 декабря 2013 года / М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамб. гос. ун-т им. Г.Р. Державина»; отв. ред. М.В.Хватова. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. – 235 с.
8. ФГОС ДО утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 17 октября 2013 года №1155.

Interaction of a speech therapist teacher with preschool staff and parents of pupils in the organization of correctional and speech therapy work with children with general speech underdevelopment

E.O. Skahkova^a, T.I. Blinova^b

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aalena_per@mail.ru, ^bblinovatjana53@yandex.ru

Keywords: general speech underdevelopment in children, correctional and speech therapy work, interaction with preschool teachers and parents

This article examines the features of the interaction of a speech therapist teacher with preschool staff and parents of pupils in the organization of correctional and speech therapy work with children with general speech underdevelopment. Special attention is paid to the areas of work of each preschool specialist in the correctional and speech therapy activities of each specialist and parents with children with OND. It was concluded that in the organization of corrective and speech therapy work of specialists of kindergartens it is necessary to build a clear model of interaction of all participants of the educational process in kindergartens and parents of pupils on the management of improvement of correctional and speech therapy work with children with ONR.

УДК 159.9.078

Педагогическая диагностика особенностей монетарного поведения обучающихся вуза

Д.Д. Чевский^а, Е.В. Мирошниченко^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аxchevskyx@bk.ru, ^бeva.miroshnichenko.72@mail.ru

Ключевые слова: монетарное поведение, финансовые решения, финансовая мотивация, экономические аспекты

В статье исследуется монетарное поведение как важный фактор, определяющий принятие финансовых решений. Анализируются экономические, социальные и психологические аспекты, влияющие на финансовую мотивацию. Подчеркивается роль социокультурного контекста и индивидуальных особенностей в формировании отношения к деньгам, а также рассматриваются методы и методики изучения монетарного поведения. Затронуты вопросы монетарного поведения, которое определяется экономической культурой личности и влияющее на развитие общества, представляет собой важную область для изучения. Отмечено, что выбор подходящей методики зависит от целей исследования, доступных ресурсов и характеристик целевой аудитории.

В современном обществе деньги играют ключевую роль, выступая не только в качестве средства обмена и меры стоимости, но и как важный инструмент достижения целей и удовлетворения потребностей. Хотя деньги не являются единственным определяющим фактором в жизни человека, они обеспечивают доступ к социальным благам и способствуют повышению качества жизни [4].

Трансформация социальных отношений в последние десятилетия влечет за собой переоценку ценностей и изменение приоритетов. Материальное благополучие приобретает все большее значение для молодежи, однако отношение к деньгам меняется в зависимости от возраста, жизненных обстоятельств и материального положения.

Монетарное поведение личности отражает сложность ее психической организации, позволяя исследовать скрытые мотивы, цели и неосознанные импульсы, связанные с финансовой сферой [7]. Эта область охватывает широкий спектр вопросов: от ценностного отношения к деньгам до различий в финансовой мотивации различных социальных групп.

М.Ю. Семенов определяет монетарное поведение как «компонент целостной системы отношений личности, отражающий ее индивидуальный, субъективно-оценочный, избирательный подход к деньгам как объекту действительности и представляющий собой опыт обращения с деньгами и взаимодействия с другими людьми по поводу денег в специфической социокультурной

ситуации» [2]. Это определение подчеркивает важность учета индивидуальных особенностей и социокультурного контекста при анализе монетарного поведения.

Монетарное поведение, формируемое экономическими, социальными, психологическими и личностными факторами, требует анализа как общего поведения человека [5]. Понимание факторов, влияющих на финансовые решения (экономические показатели, психологические аспекты), позволяет глубже изучить механизмы принятия решений и адаптации к экономическим изменениям. Эти знания необходимы для повышения финансовой грамотности и осознанности.

Для полного понимания монетарного поведения необходимо учитывать его структуру [1], включающую: когнитивный, эмоционально-ценностный, мотивационный и поведенческий компоненты.

1. Когнитивный компонент отражает то, как когнитивные искажения и ограничения влияют на финансовые решения. Например, «эффект ценности денег» заставляет нас охотнее тратить мелкие купюры, а предвзятость подтверждения – искать информацию, подтверждающую наши убеждения. Ограниченная рациональность и подверженность мнению окружающих также играют свою роль.

2. Эмоционально-ценностный компонент связан с нашими чувствами и ценностями по отношению к деньгам. Это и восприятие денег как власти или свободы, и тревога из-за финансовых трудностей, и склонность к щедрости или жадности, и готовность рисковать, и личные приоритеты, в которых деньги могут быть не на первом месте.

3. Мотивационный компонент определяет, что побуждает нас действовать в отношении денег. Например, стремление к безопасности, благополучию, независимости, желание помогать другим или потребность в признании. Эти мотивы влияют на наши финансовые решения.

4. Поведенческий компонент – это уже конкретные действия: как мы тратим, сберегаем, инвестируем и занимаем деньги. Расходы зависят от доходов и приоритетов, сбережения – от выбранных способов накопления, инвестиции – от выбора активов, а займы – от решения о привлечении средств.

Монетарное поведение, определяемое экономической культурой личности и влияющее на развитие общества, представляет собой важную область для изучения [6]. С целью понимания процессов принятия финансовых решений индивидами и организациями, аналитики и исследователи используют разнообразные количественные и качественные методы, которые будут рассмотрены далее [3,9].

Количественные методы включают:

1. Эконометрические модели: статистический анализ экономических данных для выявления закономерностей. Требуют больших объемов данных и сложны в вычислениях, но при качественных исходных данных дают надежные результаты. Примеры: регрессионный анализ, временные ряды.

2. Финансовый анализ: оценка финансового состояния на основе отчетов о прибылях и убытках, балансовых отчетов и движения денежных средств. Позволяет оценить ликвидность, рентабельность и устойчивость.

3. Опросы и анкетирование: сбор стандартизированных данных о поведении и предпочтениях больших групп. Результаты могут быть субъективными.

Качественные методы:

1. Интервью: глубокие беседы для понимания мотивов, влияющих на финансовые решения. Требуют времени и ресурсов.

2. Наблюдение: изучение поведения в естественной среде для получения объективных данных. Сложно интерпретировать и обобщать.

3. Кейс-стади: детальный анализ конкретных случаев. Результаты трудно применить к широкой популяции.

Смешанные методы:

1. Комбинированные подходы: сочетание количественных и качественных методов для более полного и точного анализа, компенсирующее недостатки каждого метода. Пример: опросы с интервью, эконометрика с кейс-стади.

Выбор метода зависит от целей исследования, ресурсов и специфики объекта. Комплексный подход часто обеспечивает наиболее полное представление о монетарном поведении.

Для анализа финансовых установок, привычек и эмоциональных реакций на деньги используются методики диагностики монетарного поведения [9]. Они помогают понять, как личные и социальные факторы влияют на финансовые решения: расходы, сбережения и инвестиции [8]. Для получения достоверных результатов важно правильно выбрать методику, учитывая ее преимущества и недостатки.

1. Шкала монетарных установок (MAS), Р.Ф. Доллар: оценивает отношение к деньгам, включая одержимость и влияние на самооценку, но не учитывает культурные особенности.

2. Опросник «Финансовая одержимость», К.К. Ли: определяет уровень финансовой одержимости для диагностики финансовых рисков, но не охватывает все аспекты финансового поведения.

3. Опросник «Деньги как статус» Э.А. Тейлора: изучает восприятие денег как символа статуса, выявляя социальные и культурные факторы, но сложен в интерпретации результатов.

4. Методика «Финансовые ценности и установки» Дж. К. Ларсена: выявляет глубинные ценности, связанные с деньгами, для использования в финансовом образовании, но может быть сложна для понимания респондентами.

5. Методика «Психология расходов» К.Л. Бенджамина: изучает влияние эмоций на расходы, учитывает эмоциональные факторы, но затрудняет количественный анализ.

6. Опросник монетарных аттитюдов Б. и Т. Клонц (KMSI): оценивает различные аспекты отношения к деньгам, включая беспокойство и статус, культурно релевантен, но требует затрат на адаптацию.

Выбор подходящей методики зависит от целей исследования, доступных ресурсов и характеристик целевой аудитории.

Таким образом, монетарное поведение, обусловленное экономическими, социальными, психологическими, личностными и культурными факторами, требует комплексного анализа. Для этого применяются различные методы и диагностические методики, выбор которых определяется целями исследования и аудиторией. Понимание монетарного поведения повышает финансовую грамотность и осознанность при принятии экономических решений.

Литература

1. Верховин В.И. Структура и функции монетарного поведения // Методика и техника социологических исследований. – 2011. – № 2. С. 67-73.
2. Горбачева Е.И., Купрейченко А.Б. Отношение личности к деньгам: нравственные противоречия в оценках и ассоциациях. // Психологический журнал. – 2006. – № 4. С. 26-37.
3. Горчакова О.Ю. и др. Исследование экономического поведения личности: связь психологических особенностей и монетарных установок // Психолог. – 2021. – №. 5. – С. 18-35.
4. Дейнека О.С. Экономическая психология: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2010. 283 с.
5. Китов А.И. Экономическая психология. М.: Экономика, 2007. 257 с.
6. Лазурский А.Ф. Избранные труды по психологии. М.: Наука, 2017. 260 с.
7. Мартыненко В.В. Социальная философия денег // Вопросы философии, ноябрь. – 2018. – № 11. С. 401-413.
8. Уолш К. Монетарная теория и монетарная политика / Карл Уолш; перевод с англ. К.В. Ивановой, М.Г. Карева, Ю.В. Набатовой, М.В. Павленко; под научн. ред. М.Г. Карева. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2014. – 632 с. – (Серия «Академический учебник»)
9. Юсупова М.М., Батурина О.С. Психология монетарности студентов: введение в проблематику // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2013. – №. Т3. – С. 1866-1870.

Pedagogical diagnosis of the features of monetary behavior among university students

D.D. Chevsky^a, E.V. Miroshnichenko^b, E.V. Falunina^c

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^axchevskyx@bk.ru, ^beva.miroshnichenko.72@mail.ru

Key words: monetary behavior, financial decisions, financial motivation, economic aspects

The article examines monetary behavior as an important factor influencing financial decision-making. The economic, social, and psychological aspects affecting financial motivation are analyzed. The role of sociocultural context and individual characteristics in shaping attitudes toward money is emphasized, and methods and techniques for studying monetary behavior are discussed. Affected issues of monetary behavior, which is determined by the economic culture of the individual and affects the development of society, represents an important area for study. It has been noted that the selection of an appropriate methodology depends on the objectives of the study, the available resources, and the characteristics of the target audience.

УДК 519.6

Профилактика стресса у педагогов образовательных организаций

А.А. Шведова^a

Мурманский арктический университет, ул. Капитана Егорова 15, г. Мурманск, Россия

^avikulya.khvatova@yandex.ru

Ключевые слова: профессиональный стресс, психоэмоциональное состояние, профилактика, стресс

Данная статья исследует роль стресса в формировании синдрома профессионального выгорания среди педагогов образовательных учреждений. В настоящей работе подробно рассмотрены причины возникновения стресса, описаны его основные симптомы, проанализировано влияние стресса на личность, а также предложены способы исследования уровня профессионального стресса в педагогическом коллективе и разработаны эффективные меры помощи и профилактики профессионального стресса. Сделан вывод, о том что изучение проблемы профессионального стресса педагогов может способствовать поиску новаторских подходов и методов ее разрешения, так как состояние здоровья преподавателя напрямую отражается на качестве образовательного процесса.

Вопрос о сохранении психологического здоровья педагогов образовательных организаций в настоящее время является актуальной проблемой. Родители учеников стали требовательнее, растет учебная нагрузка, а вместе с ней увеличивается и документация, которую необходимо вести педагогу [4].

Отсутствие эффективной профилактики стресса у педагогов может привести к снижению профессиональной активности, выгоранию и ухудшению общего физического и психологического состояния.

Целью данной статьи является исследование возможных методов профилактики стресса у педагогов образовательных организаций с целью улучшения их благополучия, эффективности профессиональной деятельности и качества образовательного процесса. В статье будут рассмотрены различные подходы к снижению стресса и предложены рекомендации для педагогов по управлению стрессом в рамках их профессиональной деятельности.

К основным симптомам стресса, полученного при реализации профессиональной деятельности, относятся: физическое и мотивационное истощение, циничное отношение к работе,

снижение работоспособности, деперсонализация, уменьшение ценности своей деятельности и негативное самовосприятие в профессиональной сфере [1, 5].

Увеличение нагрузки на нервно-психическую систему также приводит к появлению психосоматических расстройств и невротических заболеваний, а также «деформации» личности, которая может проявляться в упрощении личности, исключении гуманистической составляющей, функциональную деформацию когнитивной сферы и другие [3].

Профессиональный стресс значительно затрудняет успешное выполнение обязанностей на разных этапах профессионального становления [6]. В связи с этим, необходимо подчеркнуть важность поддержания психоэмоционального благополучия педагогов в образовательных учреждениях.

На возникновение профессионального стресса влияет ряд групп факторов:

- личностный фактор, оказывающее большее влияние по сравнению с другими группами, включает в себя индивидуальные черты личности и особенности поведения, которые могут усиливать восприятие стрессовых ситуаций на рабочем месте;
- ролевой фактор возникает из-за нечеткого распределения профессиональной ответственности, либо из-за специфики профессиональной деятельности, непонимание ролей и обязанностей может привести к увеличению напряженности;
- организационный фактор включает в себя неблагоприятный социально-экономический климат, недостаточное внимание к взаимодействию руководства и коллектива, а также возможным улучшениям условий труда может способствовать появлению стресса;
- «особый» контингент включает общение с «тяжелыми» людьми (осужденные, тяжело больные, конфликтные люди и т.д.), коммуникация с этими группами требует дополнительных эмоциональных и психологических ресурсов;
- мотивационный фактор исходит из отсутствия вознаграждения за выполненный труд, может быть как материальным, так и психологическим, его отсутствие приводит к ухудшению эмоционального состояния;
- экзистенциальный фактор выражается в пренебрежении к самому себе и способствует развитию чувства собственной беспомощности;
- низкая оплата труда негативно сказывается на мотивации;
- низкий уровень культуры здоровья означает недостаточное внимание к здоровью и благополучию сотрудников со стороны организации, что может стать дополнительным источником стресса на рабочем месте;
- стаж работы [7].

Человек, переживающий профессиональное выгорание, сталкивается с такими его проявлениями, как: утомление, бессонница, пессимизм, цинизм, беспомощность, апатия, злоупотребление вредными привычками, отказ от физической активности, повышенный или сниженный аппетит, отсутствие интереса к какой-либо деятельности, снижение социальной активности, чувство одиночества и другие [2].

Для эффективного преодоления стресса, который впоследствии может перерасти в синдром "профессионального выгорания", стоит внедрять профилактические меры, направленные на укрепление психологической устойчивости личности и предотвращение развития негативных последствий, связанных с этим синдромом. Такие меры помогут не только сформировать стойкость личности в борьбе с профессиональным выгоранием, но и способствуют созданию здоровой и устойчивой психологической основы, которая помогает эффективно противостоять различным негативным воздействиям в рабочей и повседневной жизни.

При выявлении у педагогов признаков стресса следует использовать комплекс мер:

- метод наблюдения помогает выявить признаки стресса и профессионального выгорания, определить факторы возникновения стресса в профессиональной деятельности;
- метод опроса позволяет выявить эмоциональное состояние педагога, его взаимоотношение с коллективом, обучающимися и их родителями, а также личностную идентификацию;

- психодиагностические методики помогают дифференцировать личностные особенности, исследовать личностные характеристики, социальные и иные;
- метод анализа помогает обработать полученную ранее информацию, как единую систему [7].

Проведенная диагностика обеспечивает психологу, работающему с педагогическим коллективом, возможность разработать всесторонний комплекс профилактических мер, направленных на борьбу с различными видами стресса и профессиональным выгоранием. Путем анализа полученных результатов специалист сможет предложить индивидуальные, наиболее эффективные подходы к укреплению психологического здоровья и повышению устойчивости педагогического персонала к негативным воздействиям окружающей среды. Такой комплекс мер позволит создать благоприятную атмосферу для развития и профессионального роста в рамках коллектива.

В качестве просветительской деятельности возможно проведение лекций, семинаров, тренингов, мастер классов, практических занятий на которых педагоги смогут узнать, что такое «профессиональное выгорание» и как стресс способствует его развитию, симптомы «профессионального выгорания», факторы, провоцирующие его возникновение и способы профилактики и борьбы с рассматриваемым синдромом.

Также рекомендуется проводить различные мероприятий, индивидуальной и коллективной направленности, такие как:

1. Обучающие занятия, по развитию у педагогов навыков управления эмоциями в стрессовых ситуациях. Данная работа должна реализовываться через повышение самооценки путем участия в тренингах и выполнении упражнений;
2. Снижение рабочей нагрузки и правильное распределение рабочего времени помогут педагогам справиться с большим объемом работы, эмоциональными перегрузками и обработкой массива информации. Это достигается путем развития навыка Тайм-менеджмента, использование техник на восстановление психологического ресурса;
3. Деятельность психолога при реализации мер по профилактике стресса и профессионального выгорания среди коллектива образовательной организации должна также включать в себя консультационную работу с администрацией учебного учреждения по вопросу организации труда работников, организации рабочего пространства, структуризации труда, улучшения оснащения, моральном и материальном стимулировании.
4. Улучшение социального климата в коллективе образовательной организации, а также взаимодействия между работниками достигаются организацией тренингов по сплочению и командообразованию, а также проведением совместного отдыха. Это позволит устранить имеющиеся конфликты в коллективе, воспрепятствовать появлению новых конфликтных ситуаций.

В ходе реализации данных мероприятий по профилактике стресса и профессионального выгорания прогнозируется снижение возникновения стрессовых ситуаций, а вместе с ним и уровень профессионального выгорания педагогов, что поспособствует повышению качества образовательного процесса.

Делая вывод, мы можем сказать о том, что изучение проблемы профессионального стресса педагогов может способствовать поиску новаторских подходов и методов ее разрешения. Состояние здоровья преподавателя напрямую отражается на качестве образовательного процесса, Учитель может выступать в качестве примера для подражания для молодежи в вопросе о важности заботы о своем здоровье и здоровье окружающих. В условиях современного информационного общества и недостатка педагогов целесообразно направить усилия на оказание помощи и поддержку всем участникам образовательного процесса.

Литература

1. Бухтияров И. В. Профессиональное выгорание, его проявления и критерии оценки. Аналитический обзор / И. В. Бухтияров, М. Ю. Рубцов // Вестник Национального медико-хирургического центра им. Н.И. Пирогова. 2014. Т. 9, № 2. С. 106-111.

2. Нижегородова Л. А. Профилактика стрессовых состояний у педагогов образовательных учреждений / Л. А. Нижегородова // Народное образование. 2015. № 4(1447). С. 200-203.
3. Ортман И. В. Феномен профессионального выгорания и его профилактика / И. В. Ортман // Прикладная психология и психоанализ. 2018. № 3. С. 8.
4. Соловьева О. В., Ортман И. В. Особенности синдрома профессионального выгорания в педагогической среде // Проблемы современного педагогического образования. 2019. №62-2. С. 318-321.
5. Тузова О. Н. Адаптация личности: теория и практика: монография / О. Н. Тузова; О. Н. Тузова; Федеральное агентство по образованию, Мурманский гос. пед. ун-т. – Мурманск: МГПУ, 2009. 107 с.
6. Тузова О. Н. Проблема профессионального становления молодых специалистов в современных исследованиях / О. Н. Тузова, К. В. Кириченко // Актуальные проблемы психологии в образовании : сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Мурманск, 12–14 марта 2019 года / науч. ред. А.В. Прялухина. Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2019. С. 244-249.
7. Тузова О. Н. Стаж работы как фактор эмоционального выгорания сотрудников дошкольного образовательного учреждения / О. Н. Тузова, И. Е. Аргеландер // Актуальные проблемы психологии в образовании и социальной сфере : сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Мурманск, 16–18 марта 2020 года. Мурманск: Мурманский арктический государственный университет, 2020. С. 266-271.

Prevention of stress among teachers of educational organizations

A.A. Shvedova^a

Murmansk Arctic University, 15 Kapitana Egorova street, Murmansk, Russia

^avikulya.khvatova@yandex.ru

Keywords: professional stress, psycho-emotional state, prevention, stress

This article explores the role of stress in the formation of professional burnout syndrome among teachers of educational institutions. This work examines in detail the causes of stress, describes its main symptoms, analyzes the influence of stress on the individual, and also proposes ways to study the level of professional stress in the teaching staff and develops effective measures to help and prevent professional stress. It is concluded that the study of the problem of occupational stress of teachers can promote the search for innovative approaches and methods of its solution, since the state of health of the teacher directly reflects on the quality of the educational process.

***Исторические аспекты социально-экономического
и политического развития России и мира***

УДК 94(100)

3-й Сибирский армейский корпус в Первой мировой войне

Н.В. Гасанов^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аprogamerrushmid@gmail.com

Ключевые слова: Первая мировая война, стрелковые полки, Сибирский армейский корпус, мазурское направление, Нарочская операция

Статья посвящена анализу роли 3-го Сибирского армейского корпуса в событиях Первой мировой войны (1914–1917). Исследованы ключевые операции корпуса, включая участие в Нарочской операции (1916), обороне Лыка и маневренных боях в районе Мазурских озёр. Затронуты вопросы использования воздухоплавательных аппаратов для разведки и восстановления железной дороги Лык-Видминен, которые подчеркнули адаптацию к позиционной войне. Сделан вывод о том, что опыт 3-го Сибирского армейского корпуса подчеркнул необходимость реформирования методов артподготовки и прорыва укреплений, а также выявил противоречия между упорством личного состава и ограниченными возможностями снабжения русской армии в условиях позиционного тупика.

В годы Первой мировой войны на фронте оказалась целая сибирская армия – 7 Сибирских армейских корпусов: 24 Сибирских стрелковых дивизий. В отечественной историографии особенно выделяют Сибирские полки и их эффективность на поле боя, тому может быть несколько причин: во-первых, в начале войны сибирские стрелковые части имели боевой комсостав с боевым опытом, полученным в ходе Русско-Японской войны, во-вторых, сибирские стрелковые полки имели команды конных разведчиков, в-третьих, сибирские стрелковые части имели собственную артиллерию сопровождения.

3-й Сибирский армейский корпус был сформирован 28 января 1904г. в крепости Порт-Артур, но уже в июле он переименован в «войска Квантунского укрепленного района». «Войска укрепленного района» обороняли Порт-Артур. Однако еще летом 1904 г. в Маньчжурской армии был составлен новый 3-й Сибирский армейский корпус.

С 1906 г. и до августа 1914 г. 3-й Сибирский корпус размещался в Иркутском военном округе, а его штаб - в Иркутске. В корпус входили 7-я (дислоцировалась в Иркутске) и 8-я (Ачинск, Красноярск, Канск) Сибирские стрелковые дивизии. На фронт 3-й корпус отправился 3 августа 1914г. из района Иркутск-Ачинск.

При переброске на фронт на 10-й день пути в Самаре офицерам сообщили, что корпус направляется на Юго-Западный фронт против наступающих на Люблин австрийцев. Однако в Курске узнали о поражении 2-й армии и о распоряжении – «переменить направление». Вместо Галиции, 3-й Сибирский корпус направили на поддержку разбитым в Восточной Пруссии войскам. «Наломаем немцам, остановим их! – таково было настроение сибирских стрелков. Брест-Литовск, Белосток и, наконец, высадка главных сил в крепости Осовец и станции Граево. Корпус вошел в только что образованную из прибывавших с окраин войск 10-ю армию генерал-лейтенанта В.Е. Флуга.

Первой боевой задачей 3-го Сибирского корпуса стало выдвижение двумя колоннами утром 30 августа к Лыку, чтобы прикрыть наступление XXII армейского корпуса. Начатая утром 31 августа успешная атака Лыка была прервана приказанием штаба 10-й армии: «отвести корпус к Граеву и Щучину для обороны р. Бобра» в виду «сосредоточения значительных сил германцев в районе Сувалок и желанием лучше прикрыть район Гродно-Белосток». В прерванном наступлении

корпус потерял 3 офицеров и 114 солдат убитыми, 13 офицеров и 456 солдат ранеными, 70 солдат пропало без вести.

В сентябрьский период командование давало очень противоречивые приказы: три приказа атаковать укрепленную позицию Версбовен–Чимохен–Санин и четыре приказа – остановиться и окопаться перед ней. Это привело к тому, что уже взятая д. Версбовен была оставлена.

27 октября 3-й Сибирский корпус совместно с XXII корпусом получил задачу занять исходное положение для форсирования Мазурских озер и овладения крепостью Летцен. Здесь немцы создали «целый укрепленный район с широким применением средств временной и долговременной фортификации, и с распространением обороны на фронт в 75 км и в несколько линий в глубину».

28 октября сибиряки с боем заняли деревни Малинкен и Клепп-Конопкен, 29-30 октября продолжили наступление. Шла борьба артиллерии, а русские для сближения с германскими проволочными заграждениями начали апрошные (сапные) работы: сооружение зигзагообразных частично крытых траншей.

В ходе операции на Мазурском направлении в начале ноября 1914 г. части 3-го Сибирского армейского корпуса провели серию тактически значимых атак. 1 ноября сибирские стрелки заняли сектор деревни Бувельно, сократив дистанцию до германских укреплений до 50 шагов. Параллельно велись работы по восстановлению железнодорожной ветки Лык-Видминен и подготовке позиций для осадной артиллерии. Для корректировки огня по узким перешейкам, занятым противником, были задействованы авиационные и воздухоплавательные подразделения.

3 ноября рота 31-го Сибирского стрелкового полка овладела редутом на перешейке Пргрикоп (район Войново–Бувельно), отразив несколько контратак. Немецкая группировка в секторе оценивалась как не более бригады при артиллерийской поддержке. Решающий успех был достигнут 5 ноября: 27-й и 28-й Сибирские полки штурмом взяли укрепления у деревни Чершпинен, захватив редут на высоте 158 и южные окопы.

Несмотря на локальный характер прорыва (отмеченный Э. Людендорфом), действия корпуса продемонстрировали эффективность штыковых атак и маневренной обороны в условиях позиционного тупика.

В ноябре 1914 г. части корпуса провели серию операций на Мазурском направлении. После занятия сектора Бувельно (1 ноября) и редута Пргрикоп (3 ноября) сибирские полки 5 ноября штурмом взяли укрепления у Чершпинен, захватив артиллерию и отразив контратаки. Использование воздухоплавательных аппаратов для разведки и восстановление железной дороги Лык-Видминен подчеркнули адаптацию к позиционной войне. Однако к 19 ноября продвижение замедлилось: неудачные попытки прорыва у Летцена (20 ноября) и тяжелые потери 30-го полка (29 ноября) вынудили перейти к постепенной атаке. Пленение немецкого солдата 33-го полка подтвердило переброску германских сил, что усилило оборонительные меры русских.

Кульминацией стал штурм Папродкенских высот 12 декабря. Несмотря на успех 26-го Сибирского полка, форсировавшего Нитлицкое болото и захватившего 10 орудий, отсутствие координации с соседними частями (18-й и 19-й стрелковые полки) привело к окружению прорвавшихся батальонов. Потери корпуса достигли 2700 человек, а нестыковки в журнале боевых действий указали на попытки скрыть масштабы поражения. Причины провала — артиллерийский обстрел коммуникаций через болото и сопротивление свежих немецких частей (1-й армейский корпус, ландверные бригады). К концу декабря корпус перешел к позиционному сближению, минированию и разведке, отражая атаки у Стасвинен.

В январе-феврале 1915 г. под натиском 8-й и 10-й германских армий III Сибирский корпус организованно отступил, прикрывая отход 10-й русской армии.

Упорная оборона Лыка (до 1 февраля) и арьергардные бои на рубеже Бартоссен-Нейндорф сорвал и планы окружения. Сибиряки обеспечили эвакуацию осадной артиллерии и отход XXVI корпуса, продемонстрировав «замечательное упорство» (по оценке Людендорфа). Завершив отход к Августову (3 февраля), корпус сохранил боеспособность, пройдя 280 км по российской территории. Его компактный театр действий (80 км в Германии, 250 км по прямой) выделился на

фоне других русских соединений, подчеркнув эффективность маневренной обороны в условиях стратегического отступления.

Особенно сибирские полки выделились в марте 1916 г. Зима 1915-1916 гг. на Восточном фронте прошла относительно спокойно, без крупных боев. Но уже 5 марта 1916 г. началось десятидневное русское наступление у озера Нарочь. Частично оно было вызвано необходимостью помочь союзной Франции, испытывавшей с 8 февраля сильный немецкий натиск на Верден.

Находившийся в резерве 3-й Сибирский корпус был выдвинут ближе к линии фронта - к 24 февраля в район Андрейки-Русками-Зыгановичи-Слобода-Небышино.

Штаб 3-го Сибирского корпуса так проинформировали о задаче 2-й армии: «Разбить немцев в направлении на Литупы между озерами Вишневским и Нарочь. Наступают 5-й и 36-й корпуса. 3-й Сибирский корпус в 2-х группах поддерживает: 2 полка получают участок Стаховцы-Гарасевичи, а 6 полков в районе Ижа-Любки обеспечивают исходное положение к вечеру 3 марта. По занятии позиции приказано рекогносцировать на случай атаки проходимость болот на Железняки-Смяровичи... По прорыве фронта предполагается выдвинуть 3-й Сибирский корпус на Шеметовщину между 5-м и 36-м корпусами и наступать на фронт Константинов-Куцки».

5 марта русские начали артподготовку и части группы Плешкова пошли в атаку. Предназначенный для развития прорыва 3-й Сибирский корпус в этих атаках не участвовал, обеспечивая центр группы Балуева. Из частей корпуса лишь один 29-й Сибирский полк находился непосредственно на фронте, наблюдая за болотом Оступы.

10 марта 1915 г. части корпуса начали наступление на Длинный лес у деревни Мокрицы. Несмотря на занятие лесного массива 29-м и 32-м полками, продвижение замедлилось из-за проволочных заграждений и артиллерийского обстрела. Попытка штурма высоты «Фердинандов нос» (названной в насмешку над болгарским царём) была отменена из-за укреплений противника. Потери за 9–10 марта составили 109 убитых и 556 раненых в 8-й Сибирской дивизии, что подчеркнуло ожесточённость боев. Артподготовка 12 марта оказалась неэффективной против проволочных сетей, а повторные атаки 13 марта привели к катастрофическим потерям: 733 убитых и 4306 раненых. Причины провала — дефицит снарядов, износ орудий и плотная оборона немцев.

14–16 марта корпус отразил контратаки германцев на стыке 7-й и 8-й дивизий, временно уступив часть Длинного леса. Сибиряки восстановили позиции к 16 марта, несмотря на потери свыше 50% в отдельных частях. Императорский приказ «продолжать наступление настойчиво» не изменил динамики: атака 18 марта на «Фердинандов нос» захлебнулась из-за массированного пулемётного огня. К 21 марта корпус, сменённый 35-м армейским, отступил в резерв. Командование подверглось критике за тактические ошибки, включая несогласованность атак и потерю связи.

За две недели боёв 3-й Сибирский корпус потерял 129 офицеров и 9115 нижних чинов (21% личного состава). Основные потери пришлось на попытки прорыва укреплений у «Фердинандова носа» и контратаки в Длинном лесу. Немецкая оборона, усиленная 86-й и 80-й дивизиями, использовала многослойные проволочные заграждения и артиллерийское превосходство. В журналах корпуса отмечены требования пересмотреть тактику в пользу дневных атак после тщательной подготовки.

Несмотря на неудачу, действия корпуса в Нарочской операции (современный Мядельский район Беларуси) продемонстрировали упорство в условиях позиционного тупика. Потери и критика командования не умаляют значения боев, которые сковали немецкие резервы и выявили необходимость реформирования методов прорыва укрепленных линий. Опыт операции стал частью эволюции тактики Русской императорской армии в Первой мировой войне.

Несмотря на значительные потери, тактические просчёты и хронический дефицит снарядов, 3-й Сибирский армейский корпус продемонстрировал высокую боевую устойчивость в ключевых операциях Первой мировой войны (оборона Лыка, Нарочская операция, маневры у Мазурских озёр), сыграв критическую роль в сдерживании германского наступления 1916 года; его опыт подчеркнул необходимость реформирования методов артподготовки и прорыва укреплений, а также выявил противоречия между упорством личного состава и ограниченными возможностями снабжения русской армии в условиях позиционного тупика.

1. 3-й Сибирский армейский корпус // РУВИКИ: Интернет-энциклопедия. - URL: <https://ru.ruwiki.ru/wiki/> (дата обращения: 08.04.25)
2. Новиков П.А. Сибирские армейские корпуса в Первой мировой войне // Известия Уральского государственного университета. 2009. N 4 (66). С. 63-72.
3. Новиков П.А. Сибирские стрелки в первой мировой войне // Известия Алтайского государственного университета. 2008. N 4-3. С. 187-192.
4. Новиков П.А. 3-й Сибирский корпус в марте 1916 г // Известия АлтГУ. 2009. N 4-1.

The 3rd Siberian Army Corps in the First World War

N.V. Gasanov^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aprogamerrushmid@gmail.com

Keywords: World War I, rifle regiments, Siberian Army Corps, Masurian direction, Naroch operation

The article is devoted to the analysis of the role of the 3rd Siberian Army Corps in the events of the First World War (1914–1917). The corps' key operations were examined, including participation in the Naroch Operation (1916), the defense of Lyka, and maneuver battles in the Masurian Lakes area. The issues of the use of airborne vehicles for reconnaissance and the reconstruction of the Lyk-Vidminen railway were affected, which emphasized the adaptation to positional warfare. It is concluded that the experience of the 3rd Siberian Army Corps emphasized the need to reform the methods of artillery training and the breakthrough of fortifications, as well as revealed the contradictions between the persistence of personnel and the limited supply capabilities of the Russian army in conditions of positional stalemate.

УДК 94(47): 631.1

Основные показатели развития сельского хозяйства в 1942-1945 гг.

Е.Н. Дубынина^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aelenka8020@yandex.ru

Ключевые слова: сельское хозяйство, СССР, экономика сельское хозяйство, Великая Отечественная война, растениеводство, животноводство, государственное планирование

В данной статье рассматриваются основные показатели развития сельского хозяйства СССР в период 1942-1945 гг. Особое внимание уделено влиянию Великой Отечественной войны на аграрный сектор, включая сокращение посевных площадей, снижение урожайности, упадок животноводства и нехватку сельскохозяйственной техники. Анализируются меры государственной аграрной политики, направленные на мобилизацию трудовых ресурсов и обеспечение продовольственного снабжения фронта и тыла. Приведены мнения ведущих историков и экономистов, а также статистические данные. Статья основана на научных источниках и документах, отражающих реальное состояние сельского хозяйства в условиях военного времени.

В истории сельского хозяйства СССР применялись есть период суровых условий и напряжённой работы. Великая Отечественная война коренным образом изменила приоритеты государственных и хозяйственных ориентиров, поставив перед аграрным сектором задачи, связанные с обеспечением продовольствием фронта и тыла. Несмотря на потери и разрушения,

советскому хозяйству удалось сохранить функционирование и сыграть решающую роль в победе над фашизмом.

Как отметил экономист Н.А. Вознесенский: «Советское ведение экономики в условиях войны стало одним из основных фронтов, от успешности которого зависела судьба всей страны».

С началом войны часть трудоспособного населения, включая мужчин-колхозников, была мобилизована на фронт. Это привело к дефициту рабочих сил, особенно в сельской местности. Основную тяжесть работы в колхозах и совхозах взяли на себя женщины, подростки и пожилые люди. Государство ввело меры по ужесточению трудовой дисциплины, включая уголовную ответственность за прогулы, самовольный уход с колхозов и невыполнение норм выработки.

Историк В.П. Данилов писал: «Военные годы стали временем, когда крестьянин оказался под сильным прессом — мобилизации труда и мобилизации продукции, но именно в деревне закладывался тыл Победы»

Также было введено плановое регулирование сельского хозяйства: усилился контроль со стороны наркоматов, увеличились государственные нормы поставок зерна, мяса, молока и других сельскохозяйственных продуктов. В результате трудовой мобилизации мировое сообщество обязывалось выйти на сельхозработы в строго установленные сроки.

Военные действия, особенно на оккупированных территориях, привели к значительному сокращению посевных площадей. К 1942 году была потеря свыше 40% пахотных земель. Однако после освобождения захваченных районов в 1943-1944 гг. началось восстановление сельхозугодий.

Посевные площади в 1942 году составляли около 74 млн га (по сравнению с довоенными 115 млн га в 1940 г.), а в 1945 году они увеличились до 98 млн га.

Стоит отметить, что урожайность при этом была очень низкая из-за нехватки удобрений, техники, семян и рабочего персонала. Пример, средняя урожайность зерновых в 1943 г. составила 6,3 ц/га (в 1940 г. — 9,3 ц/га). В 1945 году урожайность немного повысилась — до 7,5 ц/га.

Ю.А. Поляков подчёркивал: «Урожайные показатели в годы войны отражают не только объективные трудности, но и героизм миллионов тружеников села, работавших в нечеловеческих условиях».

Животноводство пострадало особенно сильно — массовая эвакуация скота вглубь страны, гибель поголовья на оккупированных территориях и нехватка кормов привели к резкому сокращению показателей. Так, к 1942 г. общее поголовье крупного рогатого скота сократилось почти на 50%, свиней — на 70%, овец и коз — на 60%. По словам профессора А.В. Чаянова: «Животноводство, как наиболее энергоёмкий и зависимый от трудового сектора, оказалось в числе первых жертв войны».

Лишь к 1945 году началось восстановление животноводства, однако показатели были значительно ниже довоенного уровня.

Техника в сельском хозяйстве изнашивалась и не восполнялась из-за переориентации промышленности на военные нужды. Сокращение числа тракторов на 1943 год составила более чем в два раза по сравнению с 1940 годом. Только в 1944-1945 гг. началось частичное возвращение эвакуированной техники и постепенное наращивание ремонтных работ.

Из-за нехватки машин активно использовался ручной труд, а также гужевой транспорт. Историк Л.М. Иванов отметил: «Ручной труд и лошадь заменили в годы войны тракторы и комбайны. Это был откат в технологиях, но не в духе народа».

Государственные сырье было жестко централизовано. Продовольственные и фуражные ресурсы направлялись, прежде всего, на нужды фронта. В 1942 году было заготовлено около 13 млн тонн зерна, в 1943 г. — 17 млн тонн, в 1945 году — около 20 млн тонн.

Колхозы и совхозы получили определенные нормы производства в зависимости от урожайности и внутреннего настроения, которое ведет к голоду и нехватке продовольствия в сельской местности.

Сельское хозяйство СССР в 1942–1945 гг. находилось в состоянии предельного напряжения. Несмотря на огромные потери, сокращение посевных площадей, снижение урожайности и сокращение животноводства, оно продолжало функционировать и обеспечивать продовольственную безопасность страны. Уже в конце войны были сделаны первые выводы, что

стало залогом послевоенного подъема аграрного сектора.

Литература

1. Данилов В.П. Крестьянство и колхозное строительство в СССР. М.: Наука, 1988. 384 с.
2. Вознесенский Н.А. Военная экономика СССР в период Отечественной войны. М.: Госполитиздат, 1948. 344 с.
3. История аграрной политики СССР / Под ред. Л.М. Иванова. М.: Мысль, 1984. 512 с.
4. Поляков Ю.А. История советского государства и права. 1917-1956. М.: Высшая школа, 2003. 415 с.
5. Сельское хозяйство СССР в годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. Сборник документов. М.: Росспэн, 2005. 528 с.
6. Чаянов А.В. Организация сельского хозяйства. М.: Экономика, 1991. 368 с.

Key indicators of agricultural development in 1942–1945

E.N. Dubynina^a

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

elenka8020@yandex.ru

Key words: agriculture, USSR, economy agriculture, USSR, Great Patriotic War, crop production, livestock farming, state planning

This article examines the main indicators of the development of agriculture in the USSR in the period 1942-1945. Special attention is paid to the impact of the Great Patriotic War on the agricultural sector, including a reduction in acreage, a decrease in yields, the decline of animal husbandry and a shortage of agricultural machinery. The measures of the state agrarian policy aimed at mobilizing labor resources and ensuring food supplies to the front and rear are analyzed. The opinions of leading historians and economists, as well as statistical data, are given. The article is based on scientific sources and documents reflecting the real state of agriculture in wartime conditions.

УДК 94(47).084.8

Эвакуированные предприятия в годы Великой Отечественной войны (1941–1945): основные зоны размещения производств

Е.Н. Дубынина^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

elenka8020@yandex.ru

Ключевые слова: эвакуация, промышленность, Великая Отечественная война, оборонное производство, Урал, Сибирь, Танкоград, Ил-2

В статье рассматривается процесс эвакуации промышленных предприятий СССР в 1941-1942 годах как ключевой фактор сохранения и развития оборонного потенциала страны. Приводятся конкретные примеры перемещённых заводов, так как эвакуация включала в себя не только перемещение оборудования, но и перевозку рабочих, инженеров, технической документации, полуфабрикатов и сырья. Анализируются география и масштабы эвакуации, а также значение этого явления в контексте Победы и послевоенного экономического развития восточных регионов СССР. Сделан вывод о том, что массовая эвакуация предприятий в годы

Великой Отечественной войны — это уникальный пример мобилизации экономики в условиях тотальной войны, которая обеспечила промышленный тыл, способный противостоять мощной военной машине Третьего рейха, и внесла решающий вклад в Победу.

С первых дней Великой Отечественной войны руководство СССР столкнулось с необходимостью срочной мобилизации экономических ресурсов и промышленности. Одним из ключевых мероприятий этого периода стала массовая эвакуация промышленных предприятий из западных районов страны в тыл — за Урал, в Сибирь, Казахстан и Среднюю Азию. Данная операция, не имеющая аналогов в мировой истории по масштабам и кратким срокам реализации, обеспечила сохранение производственного потенциала СССР и стала одним из факторов победы над нацистской Германией.

Эвакуация предприятий началась в июне 1941 года, практически сразу после нападения Германии. Она координировалась Советом по эвакуации при СНК СССР, созданным 24 июня 1941 года под председательством Н. М. Шверника. По данным Государственного комитета обороны, за период с июня 1941 по ноябрь 1942 года было эвакуировано 2 593 промышленных предприятия, в том числе 1 360 заводов оборонной промышленности.

Эвакуация включала в себя не только перемещение оборудования, но и перевозку рабочих, инженеров, технической документации, полуфабрикатов и сырья. По оценкам историков, эвакуировано было свыше 17 миллионов человек, включая членов семей рабочих и служащих.

Маршал Г. К. Жуков в своих воспоминаниях писал: «Огромные массы станков, оборудования, сырья — всё это шло на восток страны по железным дорогам, зачастую уже находившимся под прицельным огнём противника».

Основными регионами приёма эвакуированных предприятий стали:

- Уральский регион (Свердловская, Челябинская, Молотовская (ныне Пермская) области);
- Сибирь (Новосибирск, Омск, Красноярск, Иркутск);
- Казахстан (Алма-Ата, Караганда, Усть-Каменогорск);
- Средняя Азия (Ташкент, Фергана, Самарканд);
- Поволжье (Куйбышев, Саратов, Ульяновск, Пенза).

Размещение производств происходило в чрезвычайно сжатые сроки, часто без необходимой инфраструктуры.

Примером эвакуированных предприятий можно назвать Московский авиационный завод №1, который был эвакуирован в Куйбышев, где наладили серийное производство штурмовиков Ил-2. Конструктор С. В. Ильюшин вспоминал: «Перевозка завода была столь молниеносной, что сборку самолётов мы начали ещё до полной установки оборудования».

Харьковский тракторный завод (ХТЗ) был перевезён в Челябинск. На его базе возник уникальный промышленный комплекс — «Танкоград», где производились танки Т-34 и КВ.

Ленинградский Кировский завод был частично эвакуирован в Нижний Тагил и Челябинск. В Нижнем Тагиле был создан Уралвагонзавод, ставший крупнейшим танковым предприятием страны.

Завод № 24 им. М. В. Фрунзе из Москвы был перевезён в Омск, где наладил производство авиационных моторов.

На новых местах рабочим приходилось фактически строить заводы заново — в степи, в лесу, без жилья и элементарных бытовых условий. В воспоминаниях академика А. Н. Туполева читаем: «Мы собирали самолёты буквально в степи. Снег был укатан рабочими сапогами, а монтаж велся в валенках и телогрейках».

Несмотря на тяжелейшие условия, в течение 2-3 месяцев после прибытия большинство предприятий запускались и начинали производство. К 1943 году эвакуированные заводы обеспечивали до 60% всей оборонной продукции СССР.

Эвакуация предприятий:

- позволила сохранить и развернуть промышленное производство в тылу;
- ускорила индустриализацию восточных регионов;
- обеспечила устойчивый выпуск вооружения даже в условиях блокады западной части

страны;

– стала основой для послевоенного восстановления.

Экономист Н. А. Вознесенский отмечал: «Историческое значение эвакуации заключается в том, что она превратила восток СССР в экономически самодостаточный, индустриальный регион».

Массовая эвакуация предприятий в годы Великой Отечественной войны — это уникальный пример мобилизации экономики в условиях тотальной войны. Она обеспечила промышленный тыл, способный противостоять мощной военной машине Третьего рейха, и внесла решающий вклад в Победу. Наследие этого периода ощущается и по сей день: многие города Урала, Сибири и Казахстана обязаны своим индустриальным развитием именно тем событиям.

Литература

1. Вознесенский Н. А. Военная экономика СССР в период Отечественной войны. М.: Госполитиздат, 1948. 238 с.
2. Жуков Г. К. Воспоминания и размышления. В 2 т. Т. 1. М.: АПН, 1969. 638 с.
3. Ильюшин С. В. Письма и воспоминания / Сост. Н. С. Ильюшина. М.: Политиздат, 1982. 327 с.
4. История Второй мировой войны 1939-1945. В 12 т. Т. 4. М.: Воениздат, 1975. 598 с.
5. Мухин Ю. И. Подвиг и трагедия советской промышленности в 1941 году. М.: Яуза, Эксмо, 2006. 352 с.
6. Туполев А. Н. Записки авиаконструктора / Под ред. Б. Е. Чертока. М.: Машиностроение, 1988. 412 с.
7. Шверник Н. М. Доклады Совета по эвакуации при СНК СССР (1941–1942 гг.) // Архив Российской академии наук. Ф. 170. Оп. 1. Д. 26.

Evacuated enterprises during the Great Patriotic War (1941–1945): main production areas

E.N. Dubynina^a

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^aelenka8020@yandex.ru

Key words: evacuation, industry, Great Patriotic War, defense production, Urals, Siberia, Tankograd, Il-2

The article considers the process of evacuation of industrial enterprises of the USSR in 1941-1942 as a key factor in the preservation and development of the country's defense potential. Specific examples of relocated plants are given, as the evacuation involved not only the relocation of equipment, but also the transportation of workers, engineers, technical documentation, semi-finished products and raw materials.

The geography and scale of the evacuation, as well as the significance of this phenomenon in the context of the Victory and the postwar economic development of the eastern regions of the USSR are analyzed. It is concluded that the mass evacuation of enterprises during the years of the Great Patriotic War is a unique example of the mobilization of the economy in the conditions of total war, which provided an industrial rear capable of resisting the powerful military machine of the Third Reich and made a decisive contribution to the Victory.

УДК 316.7

Гибридное наставничество как инструмент адаптации и развития производственного потенциала КМНС

Н.Ю. Жуков^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аnikita.systim2@yandex.ru

Ключевые слова: гибридное наставничество, адаптация молодых специалистов, цифровые технологии, профессиональная карьера, персонализированное обучение, КМНС, традиционные формы наставничества

В данной статье рассматриваются вопросы внедрения гибридных форматов наставничества в российских организациях, с акцентом на адаптацию молодых специалистов из числа коренных малочисленных народов Севера (КМНС). В условиях цифровой трансформации бизнеса особое значение приобретает сочетание традиционных и цифровых инструментов адаптации сотрудников. Для представителей КМНС интеграция в кадровый состав организаций может сопровождаться особыми трудностями, связанными с культурными различиями, традиционными укладами жизни и удаленностью от крупных образовательных центров. В связи с этим требуется использование современных управленческих технологий, включая электронные обучающие платформы, виртуальных наставников, корпоративные социальные сети и персонализированные программы развития, которые позволяют учитывать индивидуальные особенности представителей северных народов.

В современных условиях стремительного развития экономики и технологий важнейшей задачей организаций становится эффективная адаптация молодых специалистов. Особенно это актуально для коренных малочисленных народов Севера (КМНС), чей производственный потенциал играет значимую роль в развитии арктических и северных территорий. Однако представители КМНС часто сталкиваются с особыми трудностями при интеграции в производственные процессы, связанными с культурными особенностями, удаленностью традиционных мест проживания и недостатком специализированных образовательных программ. В связи с этим возрастает значение гибридного наставничества как одной из форм профессионального сопровождения, которая сочетает традиционные методы передачи знаний с возможностями цифровых образовательных платформ. Этот подход не только ускоряет процесс адаптации сотрудников, но и способствует их дальнейшему развитию, соответствующему актуальным требованиям и вызовам современного рынка труда [3].

С учетом повсеместной цифровизации и глобализации производства предприятиям необходимо использовать преимущества новых технологий для повышения эффективности обучения и адаптации сотрудников к быстро меняющимся условиям профессиональной деятельности. Важно, чтобы компании могли оперативно реагировать на изменения и поддерживать развитие своих кадров с учетом новых технологических возможностей [7].

Анализ научных исследований показывает, что гибридное наставничество активно воспринимается как важный элемент системы корпоративного обучения. В частности, исследователи Васильева К.А., Држевецкая Д.О. и Камнева Е.В. утверждают, что обучение с применением метода "Баддинг" позволяет не только повышать профессиональную компетентность сотрудников, но и создавать более гибкую, адаптивную систему наставничества, которая учитывает разнообразие индивидуальных потребностей работников [1]. Этот подход позволяет одновременно учитывать личные особенности сотрудников и динамично реагировать на изменения рынка.

Кроме того, Ежукова И.Ф. подчеркивает, что трудовая адаптация новых сотрудников должна в обязательном порядке включать элементы наставничества и сопровождения, особенно в условиях жесткой конкуренции на рынке труда, когда даже малые преимущества могут сыграть решающую роль в профессиональной карьере. Это подтверждают исследования Ибрагимовой Д.Я., Дебердеевой Н.А. и Бочкаревой С.И., которые рассматривают социально-психологическую адаптацию молодых специалистов как важнейший фактор успешной интеграции в корпоративную культуру и рабочую среду [4].

Цифровые инструменты, такие как виртуальные симуляции, интерактивные курсы, мобильные приложения и корпоративные социальные сети, делают процесс наставничества более гибким, доступным и ориентированным на потребности каждой конкретной личности. Например, работа Ледневой С.А. и Шичкина И.А. показывает, что дополнительное профессиональное образование с использованием цифровых технологий способствует повышению конкурентоспособности молодых специалистов, позволяет им успешно развиваться в корпоративной среде и увеличивает возможности для карьерного роста [5].

Традиционные методы наставничества, такие как индивидуальные консультации, совместная работа над реальными задачами, ролевые игры и регулярная обратная связь, остаются важными инструментами. Однако, с учетом современных тенденций, цифровые технологии дополняют их возможности. Онлайн-курсы, вебинары, чат-боты и системы управления обучением (LMS) позволяют значительно расширить спектр доступных обучающих материалов, автоматизируя процессы контроля знаний и оценки прогресса сотрудников [2].

Одним из наиболее эффективных и прогрессивных форматов гибридного наставничества является модель «обратного наставничества», когда опытные сотрудники не только передают знания младшим коллегам, но и сами обучаются новым технологиям и методам работы, что особенно важно в условиях быстрого технологического прогресса. Этот подход способствует двустороннему обмену опытом и укреплению корпоративной культуры, что позволяет не только повысить квалификацию молодых специалистов, но и улучшить адаптацию опытных сотрудников к инновационным изменениям [1].

Привлечение цифровых технологий в наставничество дает компании множество преимуществ. Во-первых, это сокращает период адаптации новых сотрудников, снижая затраты на их обучение и ускоряя процесс освоения корпоративной среды. Во-вторых, благодаря гибкости цифровых инструментов, сотрудники могут проходить обучение в удобное время, что особенно актуально в условиях гибридного или удаленного формата работы. В-третьих, использование современных методов обучения с применением цифровых технологий способствует более глубокому и эффективному усвоению знаний и навыков, поскольку интерактивные методики позволяют обучаться с учетом личных предпочтений и темпа освоения материала [5].

Кроме того, гибридное наставничество способствует более эффективному управлению знаниями внутри организации. Цифровые платформы и системы обучения позволяют создать единое пространство, где фиксируются все этапы профессионального развития сотрудников, их достижения и полученная обратная связь от наставников. Такой подход позволяет организациям оперативно адаптировать обучающие программы в зависимости от потребностей бизнеса и изменений в отрасли, что обеспечивает высокую гибкость в управлении персоналом и повышает эффективность образовательных процессов [7].

Однако внедрение гибридного наставничества в отношении КМНС требует особого подхода. Во-первых, необходимо учитывать их традиционные формы сотрудничества, такие как наставничество в рамках семейных и родовых сообществ. Гибридное наставничество, объединяющее элементы личного взаимодействия и цифрового сопровождения, наилучшим образом соответствует укорененным в культуре северных народов методам передачи знаний. Во-вторых, значительную роль играет дифференцированный подход, поскольку уровень цифровой грамотности среди представителей КМНС может существенно различаться. В связи с этим необходимо разрабатывать адаптированные образовательные программы, включающие как дистанционные, так и практико-ориентированные форматы обучения [4].

Гибридное наставничество представляет собой эффективный инструмент для адаптации и профессионального развития молодых специалистов, особенно из числа КМНС. Сочетание традиционных методов наставничества с современными цифровыми технологиями позволяет организациям обеспечить гибкость, персонализацию и доступность обучения, сократить сроки адаптации сотрудников и повысить их профессиональную компетентность. Для КМНС гибридное наставничество особенно ценно, так как оно опирается на традиционные формы передачи знаний и одновременно способствует интеграции в современные производственные процессы. В дальнейшем развитие данного направления требует совершенствования методик наставничества, внедрения

новых образовательных технологий и поддержки культуры непрерывного обучения на всех уровнях организации.

Литература

6. Васильева К.А., Држевецкая Д.О., Камнева Е.В. Обучение персонала методом «Баддинг» // Социально-гуманитарные знания. – 2020. – № 5. – с. 135-141.
7. Котлова А.С., Попова О.А. Адаптация персонала на предприятии в современных условиях // Экономика и менеджмент инновационных технологий. – 2014. – № 6(33). – с. 2.
8. Ежукова И.Ф. Трудовая адаптация сотрудников // Научно-методический электронный журнал концепт. – 2017. – с. 6-11.
9. Ибрагимов Д.Я., Дебердеева Н.А., Бочкарева С.И. Особенности социально-психологической адаптации молодых специалистов нового поколения // Проблемы теории и практики управления. – 2020. – № 4. – с. 87-96.
10. Леднева С.А., Шичкин И.А. Система дополнительного профессионального образования вуза как фактор повышения конкурентоспособности молодых специалистов на рынке труда // Лидерство и менеджмент. – 2022. – № 1. – с. 69-84.
11. Михайлина И.А., Солодовникова К.Д. Молодые специалисты как специфическая категория трудовых ресурсов // Симбирский научный вестник. – 2019. – № 3(37). – с. 25-29.
12. Мошкова Д.И., Лозовская Д.Л. Молодые специалисты в науке: адаптация к труду, смысл карьерного роста // Образование и наука. – 2019. – № 4. – с. 282-306.

Hybrid Mentorship as a Tool for Adapting and Developing the Production Potential of Indigenous Peoples of the North (IPN)

N.Y. Zhukov^a

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^anikita.system2@yandex.ru

Key words: hybrid mentorship, young specialists' adaptation, digital technologies, professional career, personalized learning, IPN, traditional mentorship formats

This article explores the implementation of hybrid mentorship formats in Russian organizations, focusing on the adaptation of young specialists from Indigenous Peoples of the North (IPN). In the context of business digital transformation, the combination of traditional and digital tools for employee adaptation is becoming increasingly important. For IPN representatives, integration into the workforce may involve specific challenges related to cultural differences, traditional lifestyles, and remoteness from major educational centers. Therefore, modern management technologies such as e-learning platforms, virtual mentors, corporate social networks, and personalized development programs are essential. These tools help accommodate the unique characteristics of northern Indigenous communities and facilitate their successful professional adaptation.

УДК 327.33

Футбол как составляющая международных отношений во второй половине XX века

Ю.В. Морнова^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^а Alisa19851@yandex.ru

Ключевые слова: международные отношения, футбол, социально-экономические проблемы, политика

В данной статье рассматривается актуальная для современного общества проблема международных дипломатических отношений, которая с каждым годом становится все более комплексной, появляются новые формы и тенденции, влияющие на отношения между странами. Одной из таких форм взаимодействия является футбол. В работе представлен анализ взаимосвязи деятельности футбольных ассоциаций с событиями в сфере международных отношений и мировой политики второй половины двадцатого века. Отмечено, что история футбола на конкретных примерах событий, произошедших в рамках международных турниров и товарищеских матчах, может предоставить для научного анализа многочисленные факты взаимосвязи с политикой и зависимости от международных отношений. Данное исследование посвящено влиянию футбола на международные отношения не только как спорта, но и механизма, способствующего решению многочисленных социально-экономических проблем.

В современном обществе проблема совершенствования механизмов укрепления международных отношений становится все более актуальной, так как государства не стоят на месте, и с каждым десятилетием, или, возможно, даже годом, появляются новые тенденции, факторы, которые влияют на отношения между странами. Так, если раньше определенные формы отношений и виды деятельности оставались вне политики или были привязаны к сугубо внутривнутриполитическим процессам, то в нынешних реалиях едва ли не везде политика оставляет свой след.

На фоне резкой популярности спорта, в первую очередь футбола, достаточно актуальным объектом для дискуссии является высокая степень политизированности футбола.

В данном контексте, мы рассматриваем футбол не только как вид спорта, а международную индустрию, в которой «крутятся» огромные капиталы. В тоже время футбольные отношения (участие, организация и проведение международных турниров и др.), все чаще становятся механизмом для диалога культур, обмена национальными ценностями, неформальной политической площадкой, а также способом укрепления международных дипломатических отношений.

Начиная со второй половины XX века, футбол обретает статус самой популярной спортивной игры в мире. Именно футбол на протяжении всей современной истории своего существования и развития чаще других видов спорта попадает в зависимость от политических процессов различного характера.

История футбола на конкретных примерах событий, произошедших в рамках международных турниров и товарищеских матчах, может предоставить для научного анализа многочисленные факты взаимосвязи с политикой и зависимости от международных отношений. В связи с этим, актуальным становится изучение футбола как составляющей международных отношений второй половины XX века.

Таким образом, важно исследовать влияние футбола как глобальный феномен, который воздействует на мировую культуру, экономику и даже политику. В том числе, футбол играет важную роль в международных отношениях и дипломатии. Он может быть инструментом «мягкой силы», способом наладить диалог между странами и народами [1]. «Мягкая сила» в данном случае — это способность страны влиять на других через привлекательность своей культуры, ценностей и политики, в отличие от «жесткой силы» - военного или экономического давления.

К одним из инструментов, так называемой, «мягкой силы» относится деятельность международной конфедерации ФИФА как главной футбольной организации, являющейся

крупнейшим международным органом не только спортивного движения, но и активным участником международных отношений и мировой политики.

Необходимость в создании единой организации для управления всем мировым футболом стала очевидной в начале XX века с увеличением количества и популярности международных футбольных соревнований. Заметим, что футбольные ассоциации родоначальников современного футбола (Англии, Шотландии, Северной Ирландии и Уэльса) скептически отнеслись к такой необходимости. В итоге ФИФА основали представители семи континентальных европейских стран (Франция, Бельгия, Дания, Испания, Нидерланды, Швейцария, Швеция) [1].

ФИФА была основана в Париже 21 мая 1904 года, президентом стал француз Робер Герин, первые соревнования под эгидой ФИФА были проведены в 1906 г.

С момента своего образования ФИФА расширяла свой состав за счет привлечения новых членов, претендуя на статус высшего органа в футбольной иерархии. Многие компании стремились вступить в ряды ФИФА, способствуя расширению ее авторитета. Между тем, возникали первые проблемы, связанные с международной политической обстановкой. Дипломатические отношения между государствами менялись, и эти изменения распространялись на все сферы их взаимодействия, в том числе и на отношения в области спорта. Вышеописанные явления требовали от ФИФА выработки собственной позиции «полного и жесткого нейтралитета», предполагавшего «стремление к взаимопониманию между народами с помощью футбольного мяча, без вмешательств в политику» [2].

Успех ФИФА, главным образом, был связан с проведением футбольного турнира на Лондонских Олимпийских играх 1908 года, в финале сборная Англия победила сборную Дании со счетом 2:0.

Во время Первой мировой войны (1914-1918 гг.) ФИФА испытывала серьезные трудности, так как многие игроки отправились на фронт, а возможность международных переездов для проведения турниров была серьезно ограничена.

После первой мировой войны ФИФА была спасена от полного краха голландцем Карлом Хиршманом (генеральный секретарь и казначей ФИФА 1906-1931 гг.) и Жюлем Риме (президент ФИФА 1921-1952 г.г.), однако ценой этого был выход из организации всех британских федераций, не желавших участвовать в одних соревнованиях с недавними врагами (Германией, а также странами, входившими в Австро-Венгерскую империю: Австрия, Венгрия, Босния и Герцеговина, Словакия, Словения, Хорватия, Чехия, часть Румынии).

По окончании Второй мировой войны (1939-1945 гг.) ФИФА вступила в новую стадию своего развития. После практически полного прекращения существования на время военных действий самым примечательным политизированным шагом стало исключение из ФИФА Германии и Японии, которое продлилось около четырех лет. Также были созданы футбольные конфедерации на всех континентах, под флаг ФИФА вернулась Великобритания (1946 г.), в том же году согласие на вступление дал СССР [2].

Необходимо отметить, что сложившаяся международная обстановка и начало новой холодной войны, поставили перед ФИФА новые задачи. В условиях разделения мира на две враждующих коалиции, традиционной миссией Федерации оставалось сохранение нейтральной позиции, так как ФИФА должна была оставаться площадкой для обсуждения проблем мирового футбола между всеми государствами, вне зависимости от политической и идеологической принадлежности.

В целом, когда речь заходит о футболе в контексте гуманитарной, социальной, культурной или политической деятельности, то можно с уверенностью заявлять, что ФИФА является главным инициатором и куратором любого рода международных взаимоотношений, имеющих отношение к футболу.

Следовательно, рассматривая футбол как одну из форм развития международных отношений, дипломатических взаимодействий, важно выделить деятельность Международных футбольных ассоциаций, организующих товарищеские матчи. В данном случае их функционирование является инструментом развития международных отношений, дипломатической

площадкой для диалога между странами и народами, и предоставляют возможность неформального общения политиков, для преодоления стереотипов и поиска общих интересов.

В качестве исторического примера можно привести товарищеский матч между СССР и ФРГ, который состоялся 21 августа 1955 года в Москве на стадионе «Динамо». Национальная сборная СССР принимала команду ФРГ, игроки которой за год до этого в Швейцарии стали чемпионами мира по футболу. Советская команда впервые в своей истории проводила матч с победителями чемпионата мира. Встреча закончилась победой СССР со счётом 3:2. По завершению игры произошло братание советских и немецких болельщиков, а через три недели после матча СССР и ФРГ установили дипломатические отношения.

Ранее, в 1952 году на олимпийских играх сборная по футболу Югославии превзошла сборную СССР. Отношения между лидерами государств И.В. Сталиным и И.Б. Тито были окончательно подорваны. В результате, был создан указ, в котором говорилось о серьезном ущербе престижу советского спорта и Советского государства. Был расформирован и снят с чемпионата пятикратный чемпион СССР, трехкратный обладатель Кубка СССР – клуб ЦДСА. Отметим, что позднее Советское правительство, но уже во главе с Н.С. Хрущевым проявило инициативу возобновить экономические связи, восстановить контакты в области науки, культуры и спорта с Югославией. Инициатива примирения и организация встреч на высшем уровне нашла свой отклик с югославской стороны.

Таким образом, футбол часто становился не только поводом заключения мирных отношений, но и причиной начала конфликтов. Одним из ярких примеров стал футбольный конфликт, возникший в 1969 году между Гондурасом и Сальвадором. Гондурас испытывал экономические сложности, власть видела первопричиной сложившегося положения существование на территории Гондураса большого количества сальвадорских эмигрантов. Вследствие, Гондурас отказался продлевать с Сальвадором договор, регулирующий миграционные потоки. Кризис обострился, когда в серии стыковых матчей должны были выявить победителя путевки на Кубок Мира, во время ответного матча начались массовые беспорядки, жертвами которых стали сальвадорцы. Более 100 тыс. сальвадорских эмигрантов бежали из Гондураса, несколько десятков (по некоторым данным даже сотен) были убиты. Через две недели армия Сальвадора вторглась на территорию Гондураса, начались военные действия, в ходе которых погибло около 2 тыс. человек [5].

Признавая наличие связей между политическими процессами и спортивными, важно отметить матч Чили-СССР. В 1973 году сборная СССР боролась за попадание на чемпионат мира 1974 года в ФРГ. По воспоминаниям полузащитника сборной тех времен Е. С. Ловчева, сборная СССР была явным фаворитом стыковых матчей с чилийцами. 26 сентября 1973 года, команды провели первую встречу в Москве, матч закончился с результатом 0:0. Итоговый матч должен был состояться 21 ноября в столице Чили г. Сантьяго [3].

Однако, незадолго до предстоящих событий, а именно 11 сентября 1973 года, в Чили произошел военный переворот, в результате которого был свергнут и погиб президент страны Сальвадор Альенде (1908-1973), один из важных союзников СССР в Южной Америке. К власти в Чили пришла военная хунта во главе с Аугусто Пиночетом (1915-2006).

Во время военного переворота главный стадион г. Сантьяго «Насьонал» был превращён в концентрационный лагерь, на котором проходили массовые пытки и расстрелы пленных сторонников С. Альенде. Советское правительство посчитало, что проведение соревнований - невозможным, по воспоминаниям очевидцев, незадолго до планируемой встречи на стадионе «Насьонал» смывали кровь с трибун [3].

В качестве альтернативы, советская сторона предложила провести ответный поединок на нейтральном поле в Германии, где позднее проводилась и финальная часть мирового первенства. От ФИФА в Сантьяго была отправлена делегация, которая получила от нового руководства Чили гарантии, что к матчу стадион будет приведен в порядок и никаких проблем с проведением встречи не будет. Руководство ФИФА вынесло заключение, что никаких препятствий не обнаружено, игра должна состояться в срок и на стадионе в столице Чили.

В свою очередь, сборная СССР категорически отказалась играть на «стадионе смерти», а ФИФА вынесла решение засчитать футбольной команде СССР команде техническое поражение со счетом 3:0 ввиду неявки на матч.

В итоге сборная СССР не попала на чемпионат мира 1974 года в ФРГ, а сборная Чили не смогла выйти из группы (во второй раунд турнира), проиграв ФРГ и сыграв вничью с ГДР и Австралией.

В 1990 году произошел очередной футбольный конфликт, напрямую связанный с политикой. На этот раз противостояли друг другу сербы и хорваты, входившие на тот момент в состав Югославии. Матч между белградской «Црвеной Звездой» и загребским «Динамо» проходил в городе. Загреб (столице Хорватии) 13 мая 1990 года. За две недели до предстоящих событий президентом Хорватии был избран националист Франьо Туджман (1922-1999), что привело к обострению конфликта на Балканах, а в дальнейшем к серии вооруженных конфликтов (Югославским войнам, 1991-2001г.г.) между сербами, с одной стороны, и словенцами, хорватами, боснийцами и албанцами с другой [1].

Матч оказался на жестокий, так и не был доигран из-за столкновения группировок фанатов «Динамо» и «Црвена Звезда». Первые столкновения начались за несколько часов до игры на улицах Загреба, далее на стадионе «Максимир», белградские фанаты сломали рекламные щиты, ограждающие их сектор, и атаковали хорватов, используя в драке всё, что было под рукой. Лидером трёхтысячной толпы сербской группировки фанатов был Желько Ражнатович (1952-2000), известный как Аркан, позднее во время гражданской войны известный сербский командир.

В следующие минуты ситуация вышла из-под контроля: полиция не смогла сдержать натиск динамовских фанатов, и около 350-400 человек вырвались на поле с целью добраться до гостевой трибуны. Полиция была сметена превосходящим количеством фанатов, и сражение между противоборствующими сторонами уже продолжалось по всему полю. Группировки нападали друг на друга со сломанными сиденьями, файерами, отобранными у милиции дубинками и другими предметами. Беспорядки были прекращены лишь спустя час, когда силы правопорядка вернулись с многочисленным подкреплением и бронированными машинами, оснащёнными водомётами.

Также «матч ненависти» запомнился ударом Звонимира Бобана, капитан «Динамо», с разбега в прыжке ударил ногой полицейского - босняка Рафика Ахметовича. Болельщики кинулись на защиту своего футболиста, действуя как телохранители. После этого удара З. Бобан стал национальным героем Хорватии, а в Сербии объявлен хорватским националистом (дисквалифицирован Футбольным союзом Югославии на 6 месяцев).

В столкновениях группировок фанатов на стадионе «Максимир» пострадали сотни болельщиков (на матче присутствовали от 15 до 20 тысяч зрителей), тяжелые травмы и ранения, в том числе огнестрельные получили 85 человек [4]

Заметим также, что сборная Югославии, по причине Балканских (Югославских) войн была отстранена от участия в Чемпионате Европы 1992 года (Швеция) и Чемпионате мира 1994 года (США) на основании резолюций Совета безопасности ООН, УЕФА и ФИФА. Ссылаясь на этот прецедент, весной 2014 года двое американских сенаторов, Марк Кирк и Дэн Коутс, отправили в ФИФА официальное письмо с требованием снять сборную России с участия в Чемпионате мира 2014 года в Бразилии, а также отобрать у России право проведения Чемпионата мира в 2018 году. Успеха эта инициатива не имела. Позицию ФИФА по данному вопросу озвучил генеральный секретарь Жером Вальке: «Правила и нормы организации не распространяются на тех, кто не имеет отношения к футболу» [1].

Несмотря на лозунг: «Спорт вне политики!», футбол как «спорт номер один» в мире, всегда был в центре политического внимания. С начала второй половины XX века, футбол многократно попадал в зависимость от политических процессов различного характера. В период «холодной войны» спорт, футбол в частности, становится одним из «фронтов» противостояния двух систем – капиталистической, во главе с США и социалистической (коммунистической) во главе с СССР; футбол становится частью национальной политики государств и составляющей международных отношений. Политики и чиновники используют футбол для достижения собственных интересов и национальных целей.

В связи с этим, как во второй половине XX века, так и в настоящее время, очерчивать границы футбольной автономии Международным футбольным организациям становится весьма сложно, а иногда и вовсе невозможно.

Футбол не только отражает политические и социальные реалии, но и активно влияет на них, становясь мощным инструментом общественного и политического диалога.

Влияние футбола на общественное мнение и политические процессы подчеркивает его значимость в современном мире, где спорт становится неотъемлемой частью глобальной коммуникации и взаимопонимания. Таким образом, на протяжении более чем вековой истории, фраза из «Оды спорту» основателя Олимпийских игр современности Пьера де Кубертена: «О спорт, ты — мир!» не теряет своей актуальности.

Литература

1. Айзенберг К. FIFA 100 лет. Век футбола: пер. с англ. Н. Гринцера. / К. Айзенберг, П. Ланфранши, Т. Мейсон, А. Валь. — М.: «Махаон», 2006. — 314 с.
2. Бабкин В.Н. Роль «футбольной дипломатии» в решении социокультурных проблем в начале XXI века. Выпускная квалификационная работа. СПбГУ, 2019 г. – 97 с.
3. Гол с Пиночета, или, как сборная СССР не попала на ЧМ – 1974. Советский спорт. - ULR: <https://www.sovsport.ru/football/articles/2:964762/> (дата обращения 18.12.2024).
4. Побойще на «Максимире». Матч, разрушивший Югославию. LIFE. - ULR: <https://life.ru/p/1115743/> (дата обращения 10.12.2024).
5. Футбол на грани войны. Как политика убивает «игру миллионов». - ULR: <https://aif.ru/sport/football/1360617/> (дата обращения 20.12.2024).

Football as a component of international relations in the second half of the 20th century

Yu.V. Mornova^a

Bratsk State University, 40 Makarenko St., Bratsk, Russia

^aAlisa19851@yandex.ru

Key words: international relations, football, socio-economic problems, politics

This article examines the problem of international diplomatic relations, which is relevant for modern society, and which is becoming more complex every year, with new forms and trends emerging that affect relations between countries. One of these forms of interaction is football. The paper presents an analysis of the relationship between the activities of football associations and the events of international relations and world politics in the second half of the twentieth century. It has been noted that the history of football on specific examples of events that took place within international tournaments and friendly matches can provide for scientific analysis numerous facts of interaction with politics and dependence on international relations. This study is devoted to the influence of football on international relations not only as a sport, but also as a mechanism contributing to the solution of numerous socio-economic problems.

УДК 355.426

Формирование местного самоуправления в Канском уезде в 1917 году:

роль политических ссыльных и их деятельность

К.А. Морозов^а, В.В. Кудряшов^б

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аK.morozov30128@mail.ru, ^бvas60kud@mail.ru

Ключевые слова: Февральская революция, ссыльные, крестьянский съезд, РСДРП, большевики, Канский уезд, Совет рабочих, солдатских и крестьянских депутатов

Статья посвящена изучению процесса образования местного самоуправления в Канском уезде в 1917 году, с акцентом на влияние политических ссыльных на данный процесс. Исследуются вопросы революционных событий, которые изменили структуру власти и как ссыльные, оказавшиеся в Канском уезде, были ее активными участниками. Отмечено, что на пленарном собрании 2 ноября 1917 г. Совета был образован революционный комитет, которому была передана высшая политическая и революционно-административная власть в городе и уезде. В результате проведенного исследования установлено, что в 1917 году в Канском уезде политические ссыльные смогли сформировать местное самоуправление, что свидетельствует о высокой степени политической активности и организованности в условиях революционных изменений.

Февральская буржуазная революция 1917 года в Петрограде являлась знаковым событием, которое оказало значительное влияние на ход российской истории. Однако информация о свержении царя и установлении революционного порядка достигла отдаленных регионов, таких как Канск, с некоторым запозданием. Первые известия о революционных событиях поступили по телеграфу 28 февраля 1917 года, сообщая о том, что рабочие и солдаты Петрограда свергли монархию. Несмотря на наличие телеграфной связи, городские власти в Канске предприняли попытки скрыть эту новость от населения. Тем не менее, информация постепенно приходила в массы через почтово-телеграфных чиновников, что вызывало общественное недоумение и споры среди местных жителей [8, с. 61].

В условиях неопределенности и отсутствия четкой информации, в городе начали формироваться настроения, способствующие активным действиям. В ответ на возникшую ситуацию, ссыльные организовали митинг, на котором была высказана необходимость обращения к солдатам гарнизона. Начальник гарнизона полковник Галчинский стремился подавить протестные настроения и отдал приказ открыть огонь по демонстрантам. Однако солдаты, вместо того чтобы выполнить приказ своего командира, отказались стрелять в мирных граждан и сами застрелили Галчинского. Этот акт неповиновения стал поворотным моментом: солдаты военного гарнизона на Соборной площади присягнули Временному правительству, что символизировало переход к новой политической реальности и поддержку революционных изменений. Таким образом, события в Петрограде нашли свое отражение и в Канске, где местное население также начало осознавать значимость произошедших перемен и готовиться к дальнейшим действиям в условиях новой политической действительности [8, с. 62].

В условиях Февральской революции в Канске буржуазия пыталась взять на себя управление через создание Комитета общественного спасения. Комитет объединял представителей различных политических сил и местного управления, стремясь сохранить порядок. Однако реальная власть начала переходить к Совету рабочих и солдатских депутатов, который представлял интересы рабочего класса и солдат в результате деятельности политических ссыльных [2, с. 121].

В начале марта 1917 года две общественные организации - Комитет общественного спасения и Совет солдатских депутатов - стали выпускать газету, которая предоставляла свои страницы всем, кто поддерживал свержение царизма и революционные преобразования в стране. Канские «Известия» печатали сообщения о ходе революции в городе и уезде, о деятельности не только Совета солдатских депутатов, но также Советов рабочих и крестьянских депутатов. В частности, здесь были опубликованы протоколы первого уездного крестьянского съезда [8, с. 143].

Вышли из подполья и сразу же включились в активную работу политические ссыльные, представлявшие разные партии: В.П. Демидов, М.Ф. Чугреев, А.А. Чернавина-Садина. Позднее в работу комитета активно включились Н.И. Коростелев, В.А. Двоеглазов, А.Я. Каулин [2, с. 122].

С 10 по 16 апреля 1917 года в Канске проходил первый уездный крестьянский съезд. В уездный Совет крестьянских депутатов вошли 10 человек. Председателем был избран Н.И. Коростелев, заместителем председателя – А.Е. Феофилактов, секретарём – В.А. Двоеглазов. В конце апреля 1917 года по предложению политических активистов было принято решение о создании Канского объединённого Совета рабочих, солдатских и крестьянских депутатов. Канский объединённый Совет начал свою работу 1 мая 1917 года [8, с. 146].

Одновременно произошла реорганизация печатного органа. Газета называлась «Известия Канского объединённого Совета солдатских, рабочих и крестьянских депутатов». Была избрана редакционная коллегия газеты из 5 человек, эсеры – Зверин, Эйдеман и Слешинская, двое большевиков – Феофилактов и Чугреев. В газете все работали на общественных началах, не прекращая своей основной работы [1, с. 148].

Газета г. Канска была важным информационным каналом для местного населения. Одним из проявлений её деятельности были объявления о революционных кинопоказах, которые проходили в кинотеатре «Фурор», например, «На грани новой и старой России». В печати активно анонсировали театральные представления, в которых участвовали члены Канского Совета. В «Известиях» печатали вопросы социальной справедливости, права трудящихся, разъяснялась необходимость уничтожения старого порядка, подчеркивали важность единства рабочего класса и крестьянства в борьбе за свои права [5].

Таблица 1

Кандидаты в Канское уездное земство в 1917 году [5]

Партии	РСДРП (большевики)	РСДРП (объединенный)	ПСР
Количество представителей	5	5	7

Таблица 1 демонстрирует участие различных революционных партий в формировании местного самоуправления на уровне Канского уезда в 1917 году. В таблице кандидатов в Канское уездное земство представлено 17 участников, распределенных по партийной принадлежности: 5 от РСДРП (большевики), 5 от РСДРП (объединенный, большевики и меньшевики) и 7 от ПСР. Данные свидетельствуют о том, что участие в формировании местного самоуправления на уровне уезда принимали социалистические партии.

Канский объединённый Совет рабочих, солдатских и крестьянских депутатов был важным органом власти, который активно занимался решением местных проблем. Одной из ключевых функций Совета было рассмотрение жалоб граждан. Были обращения по поводу необоснованных штрафов, которые налагались на местное население. Советом предпринимались попытки разобраться в этих случаях [6].

Важным аспектом работы Совета была организация налогового учета и распределение финансовых ресурсов между волостями. Совет активно взаимодействовал с местными предприятиями для обеспечения налогообложения и использования собранных средств на нужды населения [6].

Проблема преступности оставалась актуальной для Канска в рассматриваемый период. На заседаниях Совета поднимались вопросы о мерах по борьбе с преступностью и помощи следствию. Поднимали вопросы деятельности типографии, которая использовалась для распространения информации о деятельности Совета и решениях, принятых на заседаниях [6]. Вопросы обеспечения денежным довольствием фельдшерам и докторам были неотъемлемой частью деятельности Канского объединённого Совета. На заседаниях Совета в годы Первой мировой войны обсуждались вопросы распределения военнопленных и организации поставок продовольствия на фронт. Военнопленные рассматривались как ресурс для выполнения трудоемких работ [2].

На пленарном собрании 2 ноября 1917 г. Совета был образован революционный комитет, которому была передана высшая политическая и революционно-административная власть в городе и уезде. Комитет состоял из представителей Совета депутатов, милиции и военного гарнизона. Он должен был принимать меры по противостоянию новой сформированной власти в городе [1].

В результате проведенного исследования установлено, что в 1917 году в Канском уезде политические ссыльные смогли сформировать местное самоуправление, что свидетельствует о высокой степени политической активности и организованности в условиях революционных изменений. Проходили выборы в органы местной власти в уезде, Деятельность Канского объединенного Совета рабочих, солдатских и крестьянских депутатов являлась многогранной.

Литература

1. Крыштопа Н.С. Город над Каном. – Красноярск: ООО Горница, 2003. – 175 с.
2. Известия Канского объединенного Совета солдатских, рабочих и крестьянских депутатов. 1917. № 144. 9 ноября.
3. Известия Канского объединенного Совета солдатских, рабочих и крестьянских депутатов. 1917, № 79, 18 августа.
4. Канская пресса: вчера и сегодня: посвящается 70-летию Красноярского края. – Канск, 2004. – 136 с.
5. Таблица 1 составлена автором на основании источника: Известия Канского объединенного Совета солдатских, рабочих и крестьянских депутатов. 1917. № 131, 24 октября.
6. ГАКК. Фонд Р-1775 – Протоколы 2-го съезда крестьян Канского уезда, протоколы заседаний Канского объединенного Совета рабочих, крестьянских и солдатских депутатов, протоколы общих собраний жителей селений Канского уезда по обложению единовременным налогом торговцев и владельцев частной собственности. Оп.1. Д.1. Л. 6-30.
7. ГАКК. Фонд Р-1775 – Протоколы заседаний Канского объединенного Совета рабочих, крестьянских и солдатских депутатов. Оп. 1. Д.3. Л. 18-19.
8. Прокушев В.И. Канск. – Красноярск: Красноярское книжное изд-во, 1986. – 208 с.

Formation of Local Self-Government in Kansk District in 1917: the Role of Political Exiles and Their Activities

K.A. Morozov^a, V.V. Kudryashov^b

Bratsk State University, Makarenko St. 40, Bratsk, Russia

^aK.morozov30128@mail.ru, ^bvas60kud@mail.ru

The article is devoted to the study of the process of local government formation in Cannes County in 1917, with an emphasis on the influence of political exiles on this process. The questions of the revolutionary events that changed the structure of power and how the exiles who ended up in Cannes County were active participants in it are examined. It is noted that at the plenary meeting of November 2 A revolutionary committee was formed in the council, which was given supreme political and revolutionary-administrative power in the city and county. As a result of the conducted research, it is established that in 1917 in Cannes County, political exiles were able to form local self-government, which testifies to the high degree of political activity and organization in the conditions of revolutionary change.

УДК 93/94:620

Начало сооружения Усть-Илимской ГЭС

М.В. Черняк^a

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^aVankyi221@yandex.ru

Ключевые слова: Усть-Илимская ГЭС, каскад, гидроэнергетика, первостроители, Братскгэсстрой

В данной статье рассматривается вклад первостроителей в строительство Усть-Илимской ГЭС. Затронуты вопросы разработки плана строительства Усть-Илимской ГЭС, где необходимо было переходить к не посредственным подготовительным работам, включающие в себя в первую очередь налаживание логистики, эта задача целиком ложилась на первостроителей. Отмечено, что в соответствии с проектом строительство Усть-Илимской ГЭС было разбито на два этапа и за это время была освоена строительная площадка на левом берегу Ангары, подсобные производственные предприятия: бетонные, арматурные заводы, авторемонтные мастерские, поселок гидростроителей, проложена линия электропередачи Братск-Усть-Илимск. Таким образом, можно сделать вывод, что сегодня Усть-Илимская ГЭС играет важную роль в обеспечении устойчивости энергосистемы Сибири.

Гидроэлектростанции современной России составляют значительную долю генерирующих мощностей и выполняют важнейшие функции в электроэнергетической системе России. Следует помнить, что основной их костяк был создан примерно полвека назад. Усть-Илимская ГЭС является третьей ступенью Ангарского каскада ГЭС, после Иркутской и Братской ГЭС. Строительство ГЭС началось в 1963 году, закончилось в 1980 году. В эксплуатацию ГЭС была введена в 1979 году.

В 1950-60-е годы начинается создание Братско-Усть-Илимского территориально-промышленного комплекса, в состав которого вошли Усть-Илимская гидроэлектростанция (ГЭС) и Усть-Илимский лесопромышленный комплекс.

После разработки плана строительства Усть-Илимской ГЭС, необходимо было переходить к непосредственным подготовительным работам, включающие в себя в первую очередь налаживание логистики, эта задача целиком ложилась на первостроителей.

22 августа 1962 года начальник строительства Братской ГЭС И.И. Наймушин издал приказ № 261 о начале подготовительных работ по строительству Усть-Илимской ГЭС. Общие технические подходы при строительстве Усть-Илимской, как и Братской, дали возможность использовать имеющиеся на БГЭС машины, в том числе парк двухконсольных бетоноукладочных кранов и большую бетоновозную эстакаду. Наличие кадров, обладающих опытом строительства подобных сооружений в условиях Сибири, в перспективе означало увеличение темпов возведения Усть-Илимской ГЭС.

23 ноября этого же года к створу будущего гидроузла прибыла первая группа рабочих-гидростроителей во главе с бригадиром Иннокентием Перетолчиным. Вот как об этом историческом моменте рассказывает он сам, глава первого отряда, высадившегося на Толстом мысе: «Это было в далеком, но и близком 1962 году... Опустился наш АН-2 прямо на лед Ангары, около деревни Невон. Вышли мои парни, смотрят по сторонам, что-то заскучили вроде... Да и то сказать, хотя мы к сибирским пейзажам привычны, но после Братска пустовато вроде». Пятого декабря 1962 г. бригадир И.И. Перетолчин и шестеро первостроителей установили красное знамя, на утесе, названном первопроходцами утесом Радищева, а трехкратный залп ознаменовал начало гидроосвоения Илимского края.

В феврале 1962 г. началась подготовка к прокладке дороги Братск-створ Усть-Илимск ГЭС протяженностью 250 км. Работу начала бригада Сергея Неупокуева, в чью задачу входила вырубка просеки для дороги.

По решению начальника Братскгэсстроя для того, чтобы значительно уменьшить время строительства дороги, было создано три строительно-монтажных управления. Первое вело трассу от Братска. Второе, обосновавшееся в с. Седаново, должно было построить временную дорогу до основной и вести главную магистраль как к Братску, так и к Усть-Илимску.

Третье СМУ получило задание создать опорную базу на речке Эдучанка и проложить дорогу со 130 до 250-го километров. Это был наиболее сложный участок пути. Дорожникам-строителям предстояло пересечь 50 рек и речек, пройти через горные хребты, сравнивая их вершины, вывезти около 6 млн. кубометров скальных пород, пройти через топи и зыбуны, построить десятки мостов. За сложность преодоления дороги она была прозвана «трассой мужества».

В марте 1963 г. из Братска на Усть-Илим отправился санно-тракторный поезд. Целью оправки являлась доставка оборудования дизельной электростанции мощностью 1750 киловатт. Работы по

монтажу станции были возложены на бригаду Куланченко. 1 Мая на Толстом мысе работы по монтажу станции были окончены.

Что касалось бытового устройства жизни первостроителей, о них можно, из воспоминаний одного из первостроителей: «Восьмого марта 1963 года мы сдали в эксплуатацию первую на стройплощадке столовую на 45 мест, всех накормили настоящим борщом и сибирскими пельменями. К 1 Мая построили клуб на 85 мест, а в конце июня мы уже мылись в собственной бане».

В соответствии с проектом строительство Усть-Илимской ГЭС было разбито на два этапа. Первый — выполнение подготовительных работ — составил пять лет: с 1963 по 1967 годы. За это время была освоена строительная площадка на левом берегу Ангары, подсобные производственные предприятия: бетонные, арматурные заводы, авторемонтные мастерские, поселок гидростроителей, проложена линия электропередачи Братск-Усть-Илимск. В июне 1966 был открыт сквозной постоянный проезд по автодороге от Братска до будущей Усть-Илимской ГЭС. В марте 1966 года начались работы на основных сооружениях гидроузла. Эта дата считается официальным началом строительства ГЭС. В феврале 1967 года было произведено первое перекрытие Ангары. С 1968 года строители приступили к сооружению основных объектов гидроэлектростанции. Начался второй этап строительства, продолжавшийся семь лет, с 1968 по 1974 год.

Таким образом, на начальном этапе, с 1962 по 1963 год, первостроителями была проведена подготовительная работа, включающая строительство автодороги Братск-Усть-Илимск и линии электропередачи, а также углубление судоходного канала к Усть-Илимску, что позволило достаточно быстро перейти к основным этапам стройки.

Сегодня Усть-Илимская ГЭС играет важную роль в обеспечении устойчивости энергосистемы Сибири. Значительную часть электроэнергии ГЭС потребляют алюминиевые и лесохимические производства. ГЭС стала базой для создания Усть-Илимского территориально-производственного комплекса.

Литература

1. Алексеев, Л. Л. Энергетическое начало Усть-Илима: 25-летию города и 30-летию «Усть-Илимской правды» посвящается / – Усть-Илимск: 1998. – 36 с.
2. Ангара: художественно-публицистический очерк / сост. В. Шугаев; Э. Брюханенко. – Москва: «Современник», 1977. – 63 с.
3. Иванишина, Н. В. Подвиг строителей: [55 лет начала строительства] / Наталья Владимировна Иванишина. – Усть-Илимск: [б. и.], 2023. – 102 с.

Beginning of construction of Ust-Ilimsk hydroelectric power station

M.V.Chernyak^a

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^aVankyi221@yandex.ru

Keywords: Ust-Ilimskaya hydroelectric power station, cascade, hydropower, pioneer builders, Bratskgestroy

This article considers the contribution of the first builders to the construction of the Ust-Ilim hydroelectric power station. Affected by the issues of development of the construction plan of the Ust-Ilimskaya HPP, where it was necessary to move to non-intermediate preparatory works, which include primarily the arrangement of logistics, this task fell entirely on the first builders. It was noted that in accordance with the project the construction of the Ust-Ilimsky hydroelectric power station was divided into two stages and during this time the construction site on the left bank of the Angara was mastered, subsidiary production enterprises: concrete, reinforcement plants, car repair shops, settlements, hydroelectric power lines were laid Bratsk-Ust-Ilimsk. Thus, it can be concluded that today the Ust-Ilimskaya HPP plays an important role in ensuring the stability of the energy system of Siberia.

УДК 39(93)

К вопросу об изучении расселения и адаптации белорусских переселенцев в Сибири

В.В. Шайкин^а

Братский государственный университет, ул. Макаренко 40, г. Братск, Россия

^аshaikin312@gmail.com

Ключевые слова: этнокультурная идентичность, адаптация, обрядовая культура, фольклор, материальная культура, цифровизация, глобализация, сельское хозяйство

В данной статье рассматриваются процессы миграции и адаптации переселенческих сообществ, уделяя внимание формированию и сохранению культурной идентичности в новых условиях. Анализируются исследования по изменениям традиций и обрядов в процессе контакта различных культур, а также влияние глобальных процессов на локальные сообщества. Отмечено, что процесс переселения не только изменил демографическую картину Сибири, но и привнес в регион уникальные культурные элементы, обычаи и традиции. Рассмотрены вопросы эволюции научных подходов, методов и тематических ориентиров, что позволяет выделить несколько ключевых этапов в развитии академической мысли по данному вопросу. Сделан вывод о том, что современные исследования данного вопроса сфокусированы на сложных процессах формирования этнического самосознания в условиях глобализации, цифровизации и урбанизации.

Переселение белорусских крестьян в Сибирь в конце XIX — начале XX века является важным аспектом как российской, так и белорусской истории и историографии. Этот процесс не только изменил демографическую картину Сибири, но и привнес в регион уникальные культурные элементы, обычаи и традиции. Основная часть белорусских переселенцев преимущественно по близости с рек. Они формировали своеобразные «кусты» деревень, которые были связаны не только географической близостью, но и хозяйственно-бытовыми контактами, а также родственными связями. В конце XIX века в этом регионе возникло несколько поселков, основанных переселенцами из белорусских земель.

В ходе столыпинской аграрной миграции образовался целый ряд деревень, некоторые просуществовали до 1980-х гг. Основателями деревень были родственные группы из 2-3 семей. Первопоселенцами деревень являлись семьи с фамилиями

Расселение складывалась по трем основным сценариям, каждый из которых имел свои особенности и последствия как для конкретных семей и общин, так и для жизни региона в целом.

1. Создание собственной деревни.

Первый принцип расселения заключался в том, что переселенцы принимали решение основать собственную деревню на незанятой территории. Такой подход позволял полностью контролировать процессы адаптации и самоорганизации. Переселенцы совместными усилиями занимались раскорчевкой леса, распахиванием земли и возведением землянок, жилых усадеб и хозяйственных построек. Этот способ расселения отражал стремление сохранить родовой быт и обычаи, ведь жить вместе с родственниками и единомышленниками позволяли не только совместно решать бытовые трудности, но и поддерживать культурное единство общины. Новый поселенный район становился символом нового начала, где традиции белорусской культуры переплетались с особенностями местного сибирского характера.

2. Подселение к старожильческим поселениям.

Второй вариант заключался в подселении группы переселенцев в уже существующую деревню, где проживало старожильческое население. Несмотря на то, что Белорусские крестьяне оказались в окружении тех, кто уже многие годы жил на данной земле, часто им удавалось сохранять

свою этническую и культурную идентичность. Такие общины, несмотря на сосуществование с местными жителями, зачастую организовывались достаточно автономно. Переселенцы сохраняли собственные традиции, праздники и обряды, нередко в течение многих лет, не подвергаясь полной интеграции в традиционный уклад старожилов. Такой способ адаптации способствовал формированию культурного плюрализма в сибирской глубинке, где сосуществовали различные традиционные модели быта и хозяйственной деятельности.

3. Смешанные деревни.

Третий принцип расселения предполагает, что отдельные ходоки и группы переселенцев оседали в смешанных деревнях, где проживали представители различных национальностей. Здесь не формировалась чёткая земляческая община, характерная для первых двух вариантов. Вместо этого, белорусские крестьяне оказывались в многонациональном окружении, где традиционные различия постепенно стирались под влиянием общей жизни в новых условиях. Такой сценарий способствовал более тесному культурному обмену, однако одновременно приводил к потере ярко выраженной этнической самобытности, поскольку смешивание с представителями иных культур могло ослаблять внутренние традиционные устои.

Выбор того или иного принципа расселения зависел от множества факторов. В одних случаях экономическая и организационная поддержка со стороны государства или местных администраций способствовала созданию новых, полностью этнических поселений, где переселенцы могли в полной мере реализовать свою культурную модель. В других ситуациях, условия местности или уже существующая инфраструктура заставляли начинать жизнь в смешанном окружении, что в свою очередь влияло на дальнейшую модернизацию и ассимиляцию культур.

Этническое и культурное наследие таких переселений до сих пор является предметом изучения исследователей. Анализируя документы, бытовые предания и устные истории старожилов, можно проследить, как эти разные модели расселения оказали влияние на социальную организацию и культурную идентичность белорусских переселенцев. В каждом случае переселение было не просто перемещением людей, а сложным процессом освоения новой земли, в ходе которого переселенцы совмещали традиции родины с новыми условиями и реалиями сибирской природы.

Современные потомки переселенцев считают себя русскими, припоминая, что их предки назывались российскими, т.к. «приехали из Расеи». Это характерно для многих потомков переселенцев из белорусских губерний. Оно свидетельствует о том, что топоним «Белоруссия», используемый в письменных источниках XIX в. для обозначения территории Витебской, Могилевской, восточной части Минской губернии и иногда для Смоленской губернии, самим жителям этих губерний был неизвестен. Поэтому после переселения в Сибирь для самоидентификации использовались либо губернские названия – минцы, могыли, вытепаны, смоленины либо термин, производный от более обобщенного наименования зауральской части Империи – российские. Областные прозвища – топонимы – использовались самими переселенцами в качестве самоназваний в условиях отсутствия поблизости старожильского населения.

Начиная с начала XXI века, изучение белорусских переселенцев в Сибири приобрело междисциплинарный характер, объединив усилия историков, этнографов, фольклористов и социальных антропологов. Этот период характеризуется активизацией полевых исследований, расширением доступа к архивным материалам и усилением интереса к локальным идентичностям в условиях глобализационных процессов. Исследования за период 2010–2024 годов демонстрируют эволюцию научных подходов, методов и тематических ориентиров, что позволяет выделить несколько ключевых этапов в развитии академической мысли по данному вопросу.

В начале 2000-х годов, в рамках грантовых проектов Российского гуманитарного научного фонда (РГНФ), сформировалось научное направление, посвященное белорусским переселенцам в Сибири. Работы А. Н. Багашева и Р. Ю. Федорова заложили методологическую основу исследования, сосредоточившись на двух аспектах: расселении и адаптации белорусских общин, а также сохранении этнической идентичности. Анализ формирования компактных поселений, известных как «белорусские улицы», в Западной Сибири показал, что переселенцы воспроизводили модель родных деревень, сохраняя традицию землепользования и архитектурный облик. Полевые интервью и архивные документы позволили выявить маркеры самоидентификации – от уникальных

диалектов и календарных обрядов до особенностей похоронных практик. Особое внимание в рамках этого этапа уделялось работе Е. Ф. Фурсовой (2013), в которой анализировались массовые моления белорусов Южной Сибири в XX веке. Это исследование позволило увидеть, как религиозные практики становились средством сопротивления советской атеизации и способом сохранения общинных связей.

В период 2010–2024 годов внимание исследователей сместилось к углублённому анализу этнокультурной идентичности, обрядовой культуры, фольклора, материальной культуры, а также адаптации и взаимодействия белорусских переселенцев с окружающим сибирским населением. Так, Р. Ю. Федоров в рамках своего исследования выделил три этапа динамики этнического самосознания: период изоляционизма (конец XIX – 1930-е гг.), характеризующийся жестким сохранением традиций; ассимиляционный этап (1950–1990-е гг.), сопровождавшийся утратой диалектов и ростом числа межнациональных браков; и современный этап символической идентичности (с 2000-х гг. по настоящее время), когда ритуализация «белорусскости» осуществляется через праздники, такие как Купалье и Дзяды. Также А. Н. Багашев (2014) отметил региональные особенности, указывая на то, что традиции на Урале сохранялись дольше ввиду большей географической изоляции, тогда как в Сибири наблюдалась активная метисация с русским населением.

Исследования обрядовой культуры раскрывают сложные механизмы адаптации традиций к новым условиям жизни. Совместная работа Федорова, Титовца и Богордаевой (2015) позволила выявить синтез белорусских и традиционных сибирских шаманистских элементов в поминальных практиках. Например, использование шерсти животных в создании оберегов, ранее нехарактерное для белорусской культуры, свидетельствует о процессах культурного обмена. Анализ обряда «Свеча» продемонстрировал его трансформацию от коллективного ритуала защиты от «нечистой силы» к семейному обрядовому действию, сохранившему свои сакральные функции к 2020-м годам.

Фольклор и музыка также занимают важное место в исследованиях белорусских переселенцев. Т. В. Дайнеко (2014–2023) задокументировала уникальные архаичные напевы XIX века, обнаруженные в Приамурье. Адаптация текстов календарных песен к сибирским реалиям проявилась в изменении мотивов: в колядках стали появляться упоминания тайги, а в волочебных напевах – отражаться опыт переселения. При этом инструментальная традиция также претерпела изменения: традиционные белорусские музыкальные инструменты, такие как цимбалы и дуда, постепенно уступали место гармонии, под влиянием преобладающей русской культурной среды.

Материальная культура белорусских переселенцев демонстрирует процесс адаптации архитектурных и бытовых традиций. Эволюция жилищного строительства от «хат-пятистенков» к сибирским срубам сопровождалась сохранением сакральных элементов, таких как красный угол с иконами, обереги на окнах и ритуальное оформление порога. Вопросы идентичности прослеживаются и в элементах одежды: Федоров (2021) отмечает, что в смешанных сельских сообществах элементы традиционного белорусского костюма являлись маркером этнической принадлежности и надевались преимущественно в праздничные дни.

Кроме того, белорусские переселенцы адаптировали хозяйственные стратегии, заимствуя методы обработки целины у сибирского населения, но при этом сохраняя элементы традиционного трёхпольного севооборота, характерного для белорусской аграрной практики. Контакты с украинскими общинами, обусловленные общими восточнославянскими корнями, также способствовали интеграции, однако определённые аспекты, такие как погребальные обряды (например, направление положения тела в гробу), сохраняли свою этническую специфику.

Современные исследования характеризуются активным внедрением цифровых технологий, что позволяет существенно углублять реконструкцию культурного наследия. Проект Р. Ю. Федорова (2021) по 3D-реконструкции усадебных комплексов позволяет восстановить утраченные архитектурные объекты, а оцифровка фольклорных архивов обеспечивает доступ к уникальным аудиовизуальным материалам. Одновременно с этим, исследования А. А. Рублевой (2023) выявили парадокс современности: молодёжь активно формирует «белорусскость» в социальных сетях, используя этнические хештеги, что зачастую сопровождается пренебрежением традиционными обрядами и практическими традициями. В свою очередь, исследование П. К. Гордеева (2022)

связывает сокращение вегетационного периода в Сибири с утратой некоторых земледельческих ритуалов, таких как обряд «Зажинки».

Таким образом, за последние два десятилетия сформировалась устойчивая школа изучения белорусских переселенцев, базирующаяся на работах таких исследователей как Р. Ю. Федоров и А. Н. Багашев. Если в начале XXI века основное внимание уделялось реконструкции утраченных традиций и анализу первичных архивных материалов, то современные исследования сфокусированы на сложных процессах формирования этнического самосознания в условиях глобализации, цифровизации и урбанизации. Этот междисциплинарный подход не только позволяет глубже понять исторические процессы, связанные с миграцией и адаптацией, но и выявляет новые перспективы в изучении этнокультурных трансформаций.

Литература

1. Багашев А.Н., Федоров Р.Ю. Особенности этнокультурной идентичности белорусских переселенцев в Западной Сибири // Археология, этнография и антропология Евразии. 2012. № 3. С. 124-129.
2. Багашев А.Н. Традиционная культура белорусских переселенцев в аграрной среде Сибири и Голубкова О.В. Представления о "нечистой" смерти у украинских и белорусских переселенцев на юге Западной Сибири // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири. 2020. Т. 26. С. 742-747.
3. Дальнего Востока: истоки и трансформации // Отчет о НИР. 2014.
4. Федоров Р.Ю. Особенности бытования и трансформаций обряда "Свеча" у белорусских крестьян-переселенцев в Сибири // Пятое Ядринцевские чтения. 2019. С. 418-422.
5. Федоров Р.Ю. Трансформации этнического самосознания у потомков белорусских крестьян-переселенцев... // Вестник Томского государственного университета. 2017. № 423. С. 187-195.
6. Федоров Р.Ю. Трансформации этнического самосознания... // Сборник материалов. Ижевск, 2017. С. 325.
7. Федоров Р.Ю., Титовец А.В., Богордаева А.А. Особенности поминальной обрядности у белорусских крестьян-переселенцев // Традиционная культура. 2015. № 3. С. 174-184.
8. Федоров Р.Ю. Традиционная одежда белорусских крестьян-переселенцев Сибири и Дальнего Востока... // Вестник Волгоградского государственного университета. 2021. Т. 26. № 2. С. 184-193.
9. Фурсова Е.Ф. Массовые моления белорусских переселенцев Юга Западной Сибири в XX веке // Проблемы археологии, этнографии, антропологии Сибири. 2013. Т. 19. С. 533-536.
10. Федоров Р.Ю. Трансформации народной архитектуры белорусских крестьян-переселенцев Сибири и Дальнего Востока // Научный диалог. 2019. № 12. С. 421-433.

On the issue of studying the settlement and adaptation of Belarusian settlers in Siberia

V.V. Shaikin^a

Bratsk state University, 40 Makarenko Street, Bratsk, Russia

^ashaikin312@gmail.com

Keywords: ethnocultural identity, adaptation, ritual culture, folklore, material culture, digitalization, globalization, agriculture

This article examines the migration and adaptation processes of resettler communities, focusing on the formation and maintenance of cultural identity in new settings. Studies on the changes in traditions and rituals in the process of contact of different cultures as well as the impact of global processes on local communities are analyzed. It was noted that the process of resettlement not only changed the demographic picture of Siberia, but also brought to the region unique cultural elements, customs and traditions. The evolution of scientific approaches, methods and thematic orientations are discussed, which allows us to identify several key stages in the development of academic thought on the issue. It is concluded that current research on this issue focuses on the complex processes of ethnic self-consciousness formation in the context of globalization, digitalization and urbanization.

Содержание

Строительство и архитектура

3

Бабин Р.Н., Зиновьев А.А. Современные тенденции применения методов неразрушающего определения прочности бетона	3
Белых С.А., Новоселова Ю.В. Сангзод Т.Л. Сравнительный анализ методов контроля качества антипиренов для защиты древесины	7
Белых С.А., Белых М.В. Обоснование выбора оборудования для производства стекловаты на территории города Братска Иркутской области	10
Белых С.А., Вахтикова С.А. Обоснование актуальности мониторинга теплозащитной эффективности ограждающих конструкций зданий и сооружений	14
Большешапова Н.В. Кровли Сибири	18
Видищева Е.А., Дудин А.И. Оценка технического состояния плит перекрытий и покрытий административного здания в г. Москва	21
Волкова О.Е., Бадрин Д.В. Строительство дома культуры с физкультурно-оздоровительным комплексом в р.п. Култук	24
Волкова О.Е., Власова Т. С., Волкова А.Ю. Оценка работы фасадных систем при воздействии динамических нагрузок	30
Волкова О.Е., Дементьев В.В. Анализ и оценка технического состояния строительных конструкций здания общежития ГБПОУ «БПромТ»	36
Волкова О.Е., Мартынова Э.В. Проектирование дома культуры в г. Пятигорске ..	39
Голобоков В.В., Камчаткина В.М. Искусственный интеллект для контроля качества строительных работ	44
Дадашова Э.Х., Свергунова Н.А. Преимущества строительства промышленной теплицы с гидропонной системой в г.Братск	49
Даминова А.М., Дербенева А.В. Оптимизация системы управления качеством в строительстве на основе принципов бережливого производства	52
Даминова А.М., Портнягина О.Б. Использование вторичных ресурсов региона при производстве многокомпонентных добавок для зимнего бетонирования на базе ООО «Комбинат Братскжелезобетон»	55
Доброходова Е.В., Волкова О.Е. Технологии реконструкции мансард на основе типовых зданий	59
Ефремов А.Н., Ностаев Ц.О., Коткина Е.А., Лихолетов А.Д., Русаков Д.С. О вопросе свойств и потенциального применения композитов из мягколиственной древесины в строительстве	63
Зеньков С.А., Дрюпин П.Ю., Бондалет И.С., Минеев Д.А., Кабутов К.И. Обзор и анализ стендов для сдвига грунтов по различным поверхностям	67
Зеньков С.А., Минеев Д.А., Дрюпин П.Ю., Бондалет П.Д., Быков П.Д. О возможности применения пьезокерамических излучателей для снижения адгезии грунтов при их разработке	71
Кабин П.В. Операционный контроль качества строительной продукции на ООО «КБЖБ»	75
Клочинская А.А., Курицына А.М. Особенности мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений	80
Коноплева Д.Д. Обоснование инвестиционной целесообразности в производство облегченного безобжигового зольного гравия	84
Кузнецов Д.А. Деформации бетона в процессе твердения и способы их прогнозирования	88
Лебедева Т.А., Князева А.О. Определение пределов сходимости результатов для методики выполнения измерений теплопроводности ячеистого материала	92

Лебедева Т.А., Мирзоев М.А. Систематический подход к выявлению источников неопределенности измерений при контроле качества песка	94
Лебедева Т.А., Поливко В.П. Перспективы использования метода оценки жизненного цикла (LCA) в контроле качества строительных материалов	98
Лебедева Т.А., Сланикова Е.А. Особенности контроля качества при использовании технологии Supergravel в условиях Восточной Сибири	101
Лодатко А.Ю., Безродных О.И., Зинчук Н.А., Виноградов Е.Д., Медведев С.Н. О показателе степени измельчения дробильного оборудования	105
Лыскова Р.Н. Оценка эффективности использования геосинтетических материалов на строительных объектах города Братска	110
Панчук С.Ю., Белых С.А. Текущее состояние уровня газификации Российской Федерации, в том числе города Братска Иркутской области	115
Рязанов П.Б., Видищева Е.А. Пассивный дом: понятие, опыт, перспективы	119
Свергунова Н.А., Свергунова Ю.С. Развитие контроля качества в строительстве. Свергунова Н.А., Хилько А.В. Опыт Иркутской области в строительстве безопасных и качественных дорог	124
Скокова О.В., Коноплева Д.Д. Выбор и обоснование основного технологического оборудования для производства безобжигового облегченного зольного гравия	129
Устюжин С.Б. Контроль сварных соединений при строительстве магистральных трубопроводов методом цифровой радиографии	134
Юлдашева Е.А., Белых С.А. Естественные радионуклиды и их контроль в строительных объектах	138

Лесное и зеленое хозяйство, ландшафтное строительство

Аношкина Л.В., Ильин М.А. Рекреационный потенциал территории санатория «Братское Возморе»	143
Аношкина Л.В., Кравчук Н.Е. Видовой состав насаждений общественных пространств г. Братска	148
Шоабибуллоева Л.Д., Никифорова В.А. Региональные аспекты лесовосстановления как основа развития лесного комплекса	152

Менеджмент

Шликарь И.К., Луковникова Е.В. Эффективное управление человеческими ресурсами	157

Экология и природопользование

Азов В.С., Игнатенко О.В. Целлюлозно-бумажное производство как источник техногенного загрязнения атмосферы	162
Астапенко А.Н., Никифорова В.А. Разработка и внедрение здоровьесберегающих технологий в современном вузе	167
Бородин В.В., Варданян М.А., Маргарян Д.Э. Утилизация отходов производства целлюлозы сжиганием в корьевых котлах в кипящем слое	171
Бородин В.В., Никифорова В.А., Ковчун А.А. Оценка качества атмосферного воздуха селитебных территорий экологического неблагополучия	176
Быргазова А.О., Никифорова В.А., Соловьева М.А. Формирование комфортной среды как вектор экологического развития территории	179

Зиновьев В.А., Никифорова В.А., Бородин И.С. Оценка экологического ущерба от загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта	184
Зиновьев В.А., Никифорова В.А., Тарновская Е.И. Негативные воздействия транспортных потоков и их оценка	187
Леваков Н.Д., Никифорова В.А., Гаврилин И.И. Оценка и управление профессиональными рисками как безопасность и сохранение здоровья работника в процессе трудовой деятельности	191
Олефир С.С., Игнатенко О.В. Создание системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ на объектах негативного воздействия на окружающую среду	196
Соловьева М.А., Игнатенко О.В. Зеленые насаждения как главная составляющая экологической инфраструктуры города	201
Сягов Д.А., Варданян М.А. Экологическая безопасность утилизации промышленных отходов филиала ТЭЦ-6 ООО «Байкальская энергетическая компания» ...	205
Шоабибуллоева Л.Д., Никифорова В.А. Анализ обстановки с пожарами в городах и сельской местности России	209

Современные технологические машины и оборудование

Бойцов М.В., Кузьмин Д.А., Иванов В.А. Исследование методов повышения износостойкости деталей лесозаготовительных машин	214
Бойцов М.В., Кузьмин Д.А., Иванов В.А. Исследование показателей долговечности и сохраняемости и характеристика отказов лесозаготовительных машин	217
Бырдин П.В. Разработка устройства для механической заточки цепных пил с фасонным профилем режущего зуба	221
Иванов С.А., Гарус И.А. Анализ теории мониторинга изменения технического состояния лесных машин	226
Иванов С.А., Гарус И.А. Рекомендации определения топливной экономичности бензиномоторных пил	229
Кузьмин Д.А., Степанищева М.В. Экспериментальные исследования влияния показателей пиления на энергетическую эффективность бензиномоторных пил	235
Рубан Р.И., Краснеев Б.И., Фирулев М.В., Кузнецов А.М. Способы модернизации технологического оборудования	240
Фирулев М.В., Рубан Р.И., Краснеев Б.И., Кузнецов А.М. Причины разрушения режущей кромки инструмента из минералокерамических материалов при его заточке	244

Теплоэнергетика и теплотехника

Куклин Е.А. Особенности модернизации систем возбуждения, защиты и автоматики гидрогенератора	250

Электроэнергетика и электротехника

Дроздов Д.А., Свергунова Н.А. Производство солнечных панелей на территории Иркутской области	255
Романов М.В. Обзор микропроцессорных терминалов для модернизации защит и автоматики воздушной линии 220 кВ	257

Автоматизация и управление

262

Хмеленко А.А., Крумин О.К. Автоматизированная система дистанционного управления микроклиматом в блок-боксах «Пункт контроля и управления»	262

Информационные системы и технологии

267

Блинов А.А. Расчёт среднего времени прохождения компьютерной игры	267
Большедворская А.С. Информационная среда в жилищно-строительной отрасли. Влияние информационных данных на формирование проектов строительства и реконструкции многоквартирных домов	269
Болдырев К.В., Хохлов В.С., Крумин О.К. Оптический мониторинг состояния волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) в режиме реального времени	273
Гаврилов Д.А. Определение оптимального метода сортировки массива изменяющих положение в пространстве граней при использовании алгоритма художника	277
Зеленков И.А., Мельникова В.А. Программное решение для расчетов доходности финансовых вкладов	281
Маханько А.П. Оптимизация инвестиционных затрат с использованием методов линейного программирования	284
Минькин С.А., Фигура К.Н. Алгоритм Ray Marching	288
Новоселов С.Д., Новоселова Ю.В. Разработка 3Д-модели и расчетного плана строительства физкультурно-оздоровительного комплекса на базе МБОУ «Лицей № 1» города Братска	292
Покоянов Н.А., Виноградов А.В., Федорович Д.О. Разработка интерактивного приложения «ИСТОКИ АНГАРЫ»	296
Поляков В.С., Удалова Е.С. Анализ безопасности паролей	298
Шульгина А.К., Фигура К.Н. Методика проведения аудита информационной безопасности системы по обработке персональных данных	302

Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

308

Ефремов А.Н., Синева Е.Р., Ностаев Ц.О., Лихолетов А.Д., Русаков Д.С. Цифровизация в лесном секторе России. Современные технологии и перспективы развития	308
Иванов С.А., Гринько К.О., Гарус И.А. Современные технологии производства модифицированной древесины	310
Иванов А.М., Русаков Д.С., Цой Ю.И., Миронова С.И. К вопросу о применении мебельных опор и ножек	313
Иванов А.М., Русаков Д.С., Цой Ю.И., Миронова С.И. Особенности использования оборудования для раскроя плитного древесного материала	317
Игрунов В.Д., Мироненко Д.В., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Степанищева М.В. Перспективные области применения технологии облицовывания древесных материалов шпоном на основе порошкообразных клеев	320
Кузьмин Д.А., Гринько К.О., Степанищева М.В. Физико-химических свойства топляковой древесины и ее применение	323
Мурзакаев Н.И., Шатков Е.Н., Батырева И.М., Русаков Д.С. Сравнительный анализ концевых алмазных и твердосплавных фрез при обработке плитных древесных	326

материалов	
Мурзакаев Н.И., Шатков Е.Н., Змеу Д., Батырева И.М., Русаков Д.С. К вопросу об алмазных и твердосплавных пилах для обработки плитных древесных материалов	328
Панов А.Д. Управление инфраструктурными проектами	330
Раков М.А., Мироненко Д.В., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Иванов С.А. К вопросу комплексного использования отходов деревопереработки	332
Раков М.А., Мироненко Д.В., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Гринько К.О. Анализ природных минеральных модификаторов для клеящих смол	335
Раков М.А., Синов А.Д., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Бойцов М.В. Система контроля качества – «машинное зрение» в технологии фанеры	338
Серебренников А.Г., Русаков Д.С., Варанкина Г.С. Исследование влияния содержания полимера в составе древесно-полимерного композита на его физико-механические показатели	340
Серебренников А.Г., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Гринько К.О. К вопросу разработки варианта технологии производства целлюлозы из древесины ели	343
Синов А.Д., Раков М.А., Русаков Д.С., Варанкина Г.С., Степанищева М.В. Интеграция виртуальных сетевых лабораторий в учебный процесс	347
Сюткин Н.Д., Соколова Е.Г. Анализ брака фанеры специального назначения	349
Юрков А.Р., Гаас Е.Р., Чубинский А.Н., Русаков Д.С., Варанкина Г.С. Интенсификация процесса прессования при производстве древесного слоистого пласти	352
Юрков А.Р., Гаас Е.Р., Русаков Д.С., Варанкина Г.С. Исследование процесса формирования древесного слоистого пластика на этапе нанесения связующего	355
<u>Педагогика и психология в образовании</u>	358
Авласевич О.Ю., Блинова Т.И. Совместная проектная деятельность как форма организации взаимодействия дошкольного образовательного учреждения и родителей	358
Агеева Е.В., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Научные исследования в области изучения и развития навыка самопрезентации у обучающихся в вузе	361
Балтаджи Д.С., Блинова Т.И. Изучение имиджа образовательной организации	365
Баранова Д.В., Фалунина Е.В. Изучение эмоционально-смыслового компонента в структуре валеологической компетентности педагогов в условиях ДООУ	368
Блинская Е.М., Фалунина Е.В. Актуализация проблемы изучения и развития здоровьесберегающей компетентности студентов СПО педагогического профиля	377
Богатых А.С., Фалунина Е.В. Изучение профессиональной компетентности педагогов средствами психолого-педагогической диагностики в условиях дошкольной образовательной организации	385
Варпаховская К. Е., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Адаптивность студентов-первокурсников СПО в условиях образовательного процесса ВУЗа	389
Гусарова М.С., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Методы социально-психологической адаптации обучающихся с инвалидностью в образовательной организации высшего образования	394
Диденко Л.А. Мирошниченко Е.В. Изучение мотивационно-ценностного компонента психологической структуры научно-исследовательской компетенции преподавателя вуза	400
Долженок А.В., Лодкина Е.В. Механизмы психологической защиты: подход Бойко	403
Дооронбекова Ж.С., Мирошниченко Е.В. Уровень сформированности ценностных ориентаций студентов первого курса	406

Дроздетская К.П., Блинова Т.И., Фалунина Е.В. Изучение влияния системы наставничества на кадровую политику в дошкольной образовательной организации	409
Дружинин Р.Ю., Лебедева Н.Н., Фалунина Е.В. Возможности изучения коммуникативных навыков у младших школьников с легкой умственной отсталостью	413
Дружинин Р.Ю., Лебедева Н.Н., Фалунина Е.В. Программа по развитию коммуникативных навыков у детей с легкой умственной отсталостью средствами АФК ...	419
Зенкина Л.И., Фалунина Е.В. Социометрический статус ребенка старшего дошкольного возраста как условие формирования эффективных копинг-стратегий	423
Камалотдинова О.В., Фалунина Е.В. Развитие феномена инклюзивной готовности будущих педагогов в условиях включённого образования	427
Каплева К.А., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Программа «Развивай-ка» как условие развития универсальных учебных действий у детей старшего дошкольного возраста	433
Кожевников М.С., Федорович Д.О. Педагогическая практика и ее влияние на профессиональное становление	436
Кокурина Л.М., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Изучение эффективности учебно-воспитательного процесса в общеобразовательном учреждении средствами психолого-педагогической диагностики	439
Конькова В.А., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Изучение уровня воспитанности детей в центре помощи детям оставшихся без попечения родителей средствами психолого-педагогической диагностики	444
Косинова О.С., Мирошниченко Е.В., Фалунина Е.В. Патриотическое воспитание в вузе: программа развития феномена патриотической воспитанности студентов в условиях современной социокультурной реальности	448
Костюкова Д.Д., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Актуализация проблемы исследования социально-психологической адаптации детей, оставшихся без попечения родителей, в условиях ЦПД	452
Крохмаль А.И., Морнов К.А., Фалунина Е.В. Научные исследования в области изучения и развития эмоционального интеллекта у будущих психологов системы образования	455
Кукуева С.В., Морнов К.А. Личностные особенности педагога-наставника, влияющие на эффективность наставнической деятельности	463
Мерьязанова Л.В., Максимова В.Н., Фалунина Е.В. Возможность изучения правовой культуры у старшеклассников средствами психолого-педагогической диагностики	468
Малов Ю.М., Лодкина Е.В., Фалунина Е.В. Духовно-нравственная культура: понятие, суть и характеристика в современной науке и образовательной практике	472
Николаева К.А., Лебедева Н.Н., Фалунина Е.В. Теория и практика исследования предэкзаменационной тревожности у старшеклассников в современной психолого-педагогической науке	476
Плотникова А.В. Анализ роли метапредметного подхода в условиях цифровой эпохи	482
Сиротин В.В., Лебедева Н.Н., Фалунина Е.В. Социально-психологическая адаптация молодых специалистов через систему внутрикорпоративного наставничества ...	485
Скачкова Е.О., Блинова Т.И. Взаимодействие учителя-логопеда с сотрудниками ДООУ и родителями воспитанников в организации коррекционно-логопедической работы с детьми с общим недоразвитием речи	488
Чевский Д.Д., Мирошниченко Е.В. Педагогическая диагностика особенностей монетарного поведения обучающихся вуза	493
Шведова А.А. Профилактика стресса у педагогов образовательных организаций ...	496

**Исторические аспекты социально-экономического
и политического развития России и мира**

	500
Гасанов Н.В. 3-й Сибирский армейский корпус в Первой мировой войне	500
Дубынина Е.Н. Основные показатели развития сельского хозяйства в 1942-1945 гг.	503
Дубынина Е.Н. Эвакуированные предприятия в годы Великой Отечественной войны (1941–1945): основные зоны размещения производств	505
Жуков Н.Ю. Гибридное наставничество как инструмент адаптации и развития производственного потенциала КМНС	508
Морнова Ю.В. Футбол как составляющая международных отношений во второй половине XX века.....	511
Морозов К.А., Кудряшов В.В. Формирование местного самоуправления в Канском уезде в 1917 году: роль политических ссыльных и их деятельность	516
Черняк М.В. Начало сооружения Усть-Илимской ГЭС	518
Шайкин В.В. К вопросу об изучении расселения и адаптации белорусских переселенцев в Сибири	521