УДК 624.012.35

12 пт

**Некоторые способы аппроксимации диаграмм состояния бетона**

14 пт

Г. В. Коваленко, А.Л. Коронкевич, Г.А. Рамазанова

14 пт

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

1,25 см

**Ключевые слова:** нелинейные свойства, диаграмма деформирования, предельные деформации бетона, напряженно-деформированное состояние, нелинейно-деформационная модель**.**

11 пт

1,25 см

*В статье приводится анализ существующих способов описания диаграмм деформирования бетона. На основании полученной информации, выявлены наиболее целесообразные способы описания диаграмм, с учетом более точной оценки состояния бетона при действии нагрузки. Были рассмотрены следующие способы описания диаграмм: по СНиП 52-01-2003, по европейским международным нормам ЕКБ/ФИП, по способу переменных секущих модулей (Карпенко Н.И.), по способу описания диаграмм деформирования с помощью сплайн-функций. Рассматриваются также некоторые экспериментальные способы получения полных диаграмм сжатия бетона с определением основных параметрических точек.*

12 пт

1,25 см

Железобетон – упругопластический материал, нелинейные свойства которого определяются диаграммами деформирования бетона и арматуры. Как показывают выполненные ранее теоретические и экспериментальные исследования, расчет железобетонных конструкций согласно нормам проектирования дает удовлетворительную оценку прогибов и трещин для изгибаемых конструктивных элементов только при эксплуатационной нагрузке, которая соответствует расчетной. При нагрузке, близкой к предельной (разрушающей) СНиП существенно занижает прогибы и трещины, а также несколько снижает несущую способность элемента (на 5-10%). Поэтому при расчете конструкций по нормам проектирования наблюдается некоторый перерасход материалов, вызванный тем, что математический аппарат СНиП позволяет учитывать нелинейные свойства материалов достаточно приближенных (путем введения эмпирических коэффициентов). Чтобы более полно выявить резервы снижения материалоемкости конструкций, необходимо использовать расчетные модели на основе реальных диаграмм деформирования материалов [1,2]. К таким моделям относятся в первую очередь: нелинейно-деформационная модель, предложенная Байковым В.Н. Карпенко Н.И.; энергетическая модель (Митасов В.М., Адищев В.В.).

12 пт

……

Согласно [3] в качестве расчётных диаграмм состояния бетона, определяющих связь между напряжениями и относительными деформациями, принимают трёхлинейную и двухлинейную диаграммы деформирования сжатого бетона (рис.1).



 Рис. 1. Диаграммы состояния сжатого бетона (СП 52-101-2003):

11 пт

а - двухлинейная диаграмма; б - трехлинейная диаграмма

Влияние повреждений на надежность колонн оценивается посредством уменьшения общего нормируемого коэффициента надежности (запаса) конструкций в процессе эксплуатации [1] и рассчитывается по формуле:

$g\_{o} = g\_{m}·g\_{c}·g\_{f}·g\_{n}$, (1)

где *gm* - коэффициент надежности по материалу;

 *gc* - коэффициент условий работы;

 *gf* - коэффициент надежности по нагрузке;

 *gn* - коэффициент надежности по назначению.

……

В зависимости от имеющейся поврежденности и надежности, техническое состояние колонн, как и в целом строительных конструкций, разделяется на 5 категорий: нормальное, удовлетворительное, не совсем удовлетворительное, неудовлетворительное, аварийное (табл.1).

Проведенный аналитический обзор позволил обобщить направления использования золошлаковых отходов для производства строительных материалов (таблица 1).

Таблица 1

12 пт

Использование золы в производстве строительных материалов

|  |  |
| --- | --- |
| Свойства золы11 пт | Использование золошлаковых отходов для производства строительного материала |
| Бетоны и растворы | 1. В качестве компонента пластифицирующей добавки в бетонные растворы;2. В качестве мелкого заполнителя для бетона;3. В качестве миконаполнителя в асфальтобетон |
| Стеновые изделия | В качестве смеси для получения ячеистого бетона. |
| Вяжущие вещества | В качестве добавки при помоле цементного клинкера. |
| …… |  |

В практике проектирования к методу статического расчета пространственных конструкций предъявляют следующие требования [3]:

* универсальность расчетного аппарата, т.е. возможность учета таких геометрических и конструктивных особенностей, как форма поверхности и произвольная конфигурация плана, фактические граничные условия, включая податливость контура, наличие ребер, отверстий, переменная толщина оболочки;
* сходимость метода, соответствие результатов расчета действительной работе конструкции;
* возможность использования современных программно-вычислительных комплексов [4].

ГОСТ Р 7.0.5 – 2008

Библиографическая ссылка

……

11 пт

**Литература**

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции: Общий курс: Учеб. для вузов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1991. – 767 с.
2. СП 52-117-2008. Железобетонные пространственные конструкции покрытий и перекрытий. – Введ. 2008-01-08 – М.: ГУН «НИИЖБ» Госстроя России, 2008. – 95 с.
3. Тур В.И. Купольные конструкции: формообразование, расчет, конструирование, повышение эффективности: Учебное пособие. - М.: Издательство ЛСВ, 2009. – 435 с.
4. Коваленко Г.В., Балдова М.С. Оценка надежности пространственных конструкций покрытий по внешним признакам / Труды Братского Государственного Университета: Сер.: Естественные и инженерные науки – развитию регионов Сибири: в 2 т. – Братск. Издательство БрГУ, 2012. – Т.2 – С. 162-165.
5. Дыховичный, Ю.А. Современные пространственные конструкции (железобетон, металл, дерево, пластмассы): Справочник / Ю.А. Дыховичный, Э.З. Жуковский, В.В. Ермолов; Под ред. Ю.А. Дыховичного, Э.З.Жуковского. – М.: Высш.шк., 1991. – 543 с.