

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» Пшеничкиной Валерии Александровны на диссертацию Хашхожева Казбека Нарзановича на тему «Совершенствование расчета трубобетонных колонн с учетом физической нелинейности», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ существующих мировых тенденций в строительной отрасли свидетельствует о том, что во многих экономически развитых странах при возведении зданий и сооружений все шире применяются сталежелезобетонные конструкции, в том числе трубобетонные. Трубобетонные колонны обладают рядом существенных преимуществ по сравнению с традиционными железобетонными конструкциями, а также металлическими колоннами. К таким преимуществам относятся высокая несущая способность, жесткость и надежность в эксплуатации, быстрое возведение, что в конечном итоге приводит к снижению конечной стоимости изготовления. Важной особенностью трубобетонных колонн является взаимное и существенное повышение бетоном и сталью несущей способности друг друга и всего элемента в целом.

Широкое внедрение трубобетонных конструкций требует развития научно обоснованных методов расчета. Большинство существующих методов базируется на эмпирическом подходе, и не может охватить все многообразие составов и классов бетонов, форм поперечного сечения, которая кроме традиционной круглой может быть кольцевой, квадратной и др. Кроме того, ведутся исследования по возможности замены стальной обоймы оболочками из композитных материалов.

Диссертационная работа К.Н. Хашхожева направлена на решение такой актуальной задачи, как разработка методов расчета

напряженно-деформированного состояния трубобетонных колонн с учетом физической нелинейности и ползучести, обладающих максимальной универсальностью.

Построение расчетных моделей соискателем выполняется с наиболее общих позиций, и предложенные им методики могут быть применены для колонн произвольного сечения независимо от класса бетона и характеристик обоймы.

2. СТЕПЕНЬ ОБОСНОВАННОСТИ НАУЧНЫХ ПОЛОЖЕНИЙ, ВЫВОДОВ И РЕКОМЕНДАЦИЙ, СФОРМУЛИРОВАННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ, ИХ ДОСТОВЕРНОСТЬ И НОВИЗНА.

Теоретические результаты получены вполне корректно, и сделанные на основании этого выводы не вызывают возражений. Достоверность результатов подтверждается сравнением с известными решениями других авторов, результатами расчета в программных комплексах, сопоставлением с большим объемом экспериментальных данных.

Новым в работе соискателя является использование теории Г.А. Гениева для раскрытия мгновенной нелинейности деформирования бетона в трубобетонных конструкциях, сведение трехмерной задачи расчета трубобетонного элемента к двумерной, разработка алгоритмов расчета трубобетонных элементов при длительном деформировании с учетом ползучести.

Впервые получена система определяющих уравнений для расчета несущей способности центрально сжатых колонн круглого сечения, в которой может быть учтено предварительное обжатие бетонного ядра. Также впервые решение плоской осесимметричной задачи теории упругости для радиально неоднородного полого цилиндра применено к расчету трубобетонных колонн кольцевого сечения с предварительно обжатым бетонным ядром.

3. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ РАБОТЫ

Практическая значимость выполненной работы заключается в разработке пакета прикладных программ в среде MATLAB для анализа напряженно-деформированного состояния внецентренно сжатых трубобетонных колонн произвольного сечения в физически нелинейной постановке. Также практический интерес представляет определенная автором область эффективной работы трубобетонных колонн круглого и квадратного сечения при внецентренном сжатии, условия, при которых обеспечивается максимальная несущая способность трубобетонных колонн. Результаты работы внедрены в ООО «Научно-исследовательский центр «Ника».

По материалам исследований опубликовано 7 работ, в том числе 5 статей в рецензируемых журналах и изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 2 публикации в изданиях, входящих в международные реферативные базы Scopus/Web of Science.

В ходе рецензирования работы установлено, что в представленных в автореферате публикациях в достаточной мере освещены все основные научные результаты работы соискателя.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка литературы, включающего 85 наименований, и 3 приложений. Общий объем диссертации составляет 138 страниц машинописного текста. Работа содержит 70 рисунков и 12 таблиц.

Во введении диссертантом обоснована актуальность выбранной темы, сформулированы цели и задачи исследования, научная новизна и практическая значимость работы.

Первая глава представляет литературный обзор, посвященный выбранному направлению исследования. Рассматриваются конструктивные особенности

трубобетонных колонн, а также существующие подходы к их расчету.

Во второй главе рассмотрены вопросы расчета трубобетонных колонн круглого и кольцевого сечения. При построении расчетной модели учитывается возникновение в бетоне деформаций ползучести, усадки, дилатации, которые автор называет вынужденными. Выполняется сравнение с некоторыми аналитическими методами расчета при кратковременном действии нагрузки, а также с большим объемом экспериментальных данных.

В третьей главе рассматриваются вопросы расчета внецентренно сжатых трубобетонных колонн круглого и кольцевого сечения. Используется прием понижения размерности задачи на основе гипотезы плоских сечений. Для моделирования бетона применяются треугольные конечные элементы, что позволяет рассчитывать колонны произвольного сечения.

Четвертая глава диссертации посвящена вопросам расчета колонн прямоугольного сечения. Для таких колонн может быть применена предложенная в предыдущей главе методика, однако автор здесь использует прямоугольные КЭ для моделирования бетона, обладающие большей точностью по сравнению с треугольными. Как и в других главах, выполняется тестирование разработанной модели на значительном количестве экспериментальных данных.

ЗАМЕЧАНИЯ ПО РАБОТЕ:

1. Мне представляется, что возможности ПК ЛИРА, который автор использует для сопоставления результатов со своими решениями, не позволяют корректно решать подобные задачи. Этому есть две основных причины:

- в этом ПК не предусмотрена возможность задания взаимодействия между бетоном и стальной трубой (общие узлы на их границе не допустимы).

- в ПК не предусмотрен учет изменения коэффициентов поперечных деформаций бетона и стали с ростом уровня напряжений. От значений этих коэффициентов зависит величина бокового давления, которое растет с ростом уровня загрузки.

2. Для бетона явления ползучести и пластичности взаимосвязаны, однако автор при расчете на ползучесть не учитывает мгновенную нелинейность

деформирования, используя линейную теорию.

3. Библиография диссертации содержит ссылки на некоторые довольно старые работы по трубобетону. К настоящему времени лучше ориентироваться на современные публикации.

4. В теории Г.А. Гениева коэффициент Пуассона постоянен, а боковое давление на бетон в трубобетонной колонне возникает за счет его дилатационных деформаций, которые записываются в виде дополнительного слагаемого. Более распространен подход, когда изменяется коэффициент Пуассона бетона в зависимости от уровня напряжений в нем. Представляет интерес сравнение результатов на основе этих двух подходов.

Приведенные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы.

Автореферат диссертации полностью отражает основное содержание диссертации. Результаты диссертационной работы достаточно широко освещены в открытой печати, доложены на различных конференциях. Достоверность полученных результатов не вызывает сомнений, благодаря использованию современных методов для исследований.

Диссертационная работа Хашхожева Казбека Нарзановича написана технически грамотно, хорошим стилем.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация Хашхожева Казбека Нарзановича является самостоятельно выполненной, актуальной научно-исследовательской работой. Она содержит научную новизну, практическую ценность, и в ней, на основе выполненных автором исследований, предложены научно обоснованные алгоритмы расчета несущей способности внецентренно сжатых трубобетонных колонн с учетом физической нелинейности и ползучести. Диссертация является научной квалификационной работой, которая по своему содержанию и значимости соответствует требованиям, изложенным в п. 9-13 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, и сделанные замечания не оказывают существенного


влияния на общую положительную оценку работы.

Считаю, что Хашхожев Казбек Нарзанович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

Официальный оппонент:

доктор технических наук (специальность 05.23.17 – Строительная механика), профессор, заведующий кафедрой «Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»

Пшеничкина Валерия
Александровна


31.08.2023г.

адрес: 400001, Волгоградская обл. Волгоград,
ул. Академическая, 1
телефон: +7(8442) 96-98-30
адрес электронной почты: skoins@vgasu.ru

Подпись д-р. техн. наук,
профессора
В.А. Пшеничкиной заверяю:

Начальник Управление кадров
и социального развития



Кувшинов Р.М.