

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Кузнецова Владимира Вячеславовича на тему: «Напряжённо-деформированное состояние физически нелинейных неоднородных железобетонных цилиндров», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

Железобетонные цилиндрические конструкции являются ключевыми элементами в современном строительстве, применяясь в таких ответственных сооружениях, как защитные оболочки атомных электростанций, гидротехнические конструкции, мостовые опоры, тоннели и резервуары. Их работа в условиях сложного напряжённо-деформированного состояния (НДС), включая температурные градиенты, неравномерное давление и физическую нелинейность материалов, требует точных методов расчёта. Однако существующие нормативные подходы зачастую ориентированы на упрощённые модели, не учитывающие реальное распределение напряжений в толстостенных конструкциях.

Особую актуальность исследованию придаёт необходимость оптимизации материалоёмкости и повышения надёжности железобетонных конструкций. В условиях роста требований к безопасности и экономической эффективности строительства разработка новых методов расчёта, учитывающих нелинейные свойства бетона и совместную работу с арматурой, становится критически важной. Кроме того, внедрение численных методов, таких как метод конечных элементов (МКЭ), в сочетании с современными вычислительными технологиями (Python, открытое ПО) соответствует стратегии цифровизации строительной отрасли и импортозамещения Российской Федерации.

Наиболее значимым результатом работы является разработка комплексной методологии моделирования напряжённо-деформированного состояния физически нелинейных неоднородных железобетонных цилиндров, учитывающей многокомпонентный характер нагружения. Автором предложен алгоритм итерационного определения модуля упругости бетона при объёмном напряжённом состоянии, основанный на сопоставлении интенсивностей

напряжений и деформаций. Данный подход позволяет учитывать нелинейное поведение материала через введение коэффициента снижения модуля упругости, определяемого на каждом шаге итерационного процесса.

Важным достижением является создание специализированного программного комплекса на языке Python в среде Anaconda, реализующего метод конечных элементов для осесимметричных задач. В отличие от традиционных подходов, в модели осуществляется прямое моделирование арматурных элементов без их "размазывания" по сечению, что значительно повышает точность расчёта местных напряжений в зонах контакта бетона и арматуры. Разработанный комплекс позволяет учитывать температурные воздействия, изменение физико-механических характеристик материалов, а также предварительное напряжение арматуры.

Практическая значимость методики подтверждена решением серии задач, демонстрирующих влияние различных факторов на НДС конструкций. Установлено, что учёт нелинейности свойств бетона может приводить к трёхкратному снижению расчётных напряжений по сравнению с линейной постановкой задачи. Выявлены закономерности влияния температурных градиентов на несущую способность цилиндрических оболочек, показана возможность двукратного увеличения допустимого внутреннего давления при оптимальном сочетании предварительного напряжения и температурного воздействия.

По автореферату имеются замечания:

1. В работе выполнено сопоставление результатов численного моделирования с экспериментальными данными других авторов. Для полной валидации авторской методики необходимо более подробное сравнение с экспериментальными данными.

2. Следовало бы рассмотреть влияние усадки и ползучести бетона.

Необходимо отметить, что указанные замечания не снижают значимости диссертационной работы и носят, в основном, рекомендательный характер.

Представленное диссертационное исследование Кузнецова Владимира Вячеславовича является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью, соответствует пп. 2 и 4 паспорта научной специальности 2.1.9. Строительная механика. В работе изложены новые научно обоснованные технические решения, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертационная работа на тему *«Напряжённно-деформированное состояние физически нелинейных неоднородных железобетонных цилиндров»* полностью соответствует критериям пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Кузнецов Владимир Вячеславович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

Настоящим даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных в документах, связанных с работой диссертационного совета.

Профессор кафедры
«Градостроительство,
проектирование зданий и
сооружений» ЮРГПУ (НПИ),
кандидат технических наук (научная
специальность 05.23. 17
Строительная механика), профессор
08.10.2026г.

Бузало Нина
Александровна

Подпись Бузало Нины Александровны заверяю
Ученый секретарь Совета вуза

Н.Н. Холодкова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» (ЮРГПУ (НПИ)), 346428 г. Новочеркасск, Ростовской области, ул. Просвещения, 132, тел 8635255665. buzalo_n@mail.ru