

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Кузнецова Владимира Вячеславовича**
«Напряжённо-деформированное состояние неоднородных железобетонных цилиндров
с учётом физической нелинейности»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.1.9. Строительная механика

Современное строительство характеризуется постоянным увеличением сложности и ответственности конструкций, что требует разработки новых, более совершенных методов их расчёта и проектирования. Исследование поведения толстостенных железобетонных цилиндров под действием сложных нагрузок представляет особую актуальность в свете активного развития энергетической и нефтегазовой отраслей. Работа посвящена решению важной научно-практической проблемы – созданию методов расчёта, адекватно учитывающих физическую нелинейность бетона, температурные воздействия и сложный характер работы композитного материала.

Актуальность исследования подчеркивается необходимостью разработки отечественных программных комплексов для строительного проектирования, что соответствует стратегии импортозамещения РФ. Использование открытого ПО и современных вычислительных методов позволяет создать альтернативу зарубежным коммерческим продуктам. Кроме того, работа отвечает растущим требованиям к точности расчёта конструкций, работающих в экстремальных условиях, где традиционные методы могут давать недопустимые погрешности.

Научной ценностью работы является разработка комплексного подхода к моделированию напряжённо-деформированного состояния физически нелинейных железобетонных цилиндрических конструкций. Автором предложена оригинальная методика итерационного определения приведённого модуля упругости бетона, основанная на анализе инвариантов напряжённого и деформированного состояний. Особенностью методики является учёт влияния сложного напряжённого состояния на деформационные характеристики материала через введение переменного коэффициента снижения модуля упругости.

Значимым результатом является создание программного комплекса на Python для конечно-элементного анализа осесимметричных задач с учётом температурных воздействий и предварительного напряжения арматуры. Комплекс включает модули генерации адаптивных сеток, формирования матриц жёсткости, решения нелинейных систем уравнений и визуализации результатов. Важной особенностью является прямое моделирование арматурных элементов, позволяющее точно учитывать концентрацию напряжений в зонах контакта материалов.

Практическая значимость работы подтверждена решением серии прикладных задач, демонстрирующих влияние различных факторов на НДС конструкций. Установлено, что использование внешнего преднапряжённого армирования позволяет увеличить несущую способность цилиндрических оболочек на 100% по сравнению с конструкциями без предварительного напряжения. Выявлены закономерности влияния температурных градиентов на

распределение напряжений, показана возможность управления НДС конструкции за счёт оптимального сочетания механических и температурных воздействий.

Замечания по работе:

1. Следует расширить исследование вопросами долговременной прочности и ползучести.

2. Желательно дополнить работу с результатами частных решений в распространенных МКЭ комплексах.

Однако, замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

Считаю, что диссертационная работа Кузнецова Владимира Вячеславовича соответствует требованиям п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор 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.

Заведующий кафедрой конструктивно-
дизайнерского проектирования, доктор
технических наук, доцент
Телефон +7 (967) 362-57-46
14.10.2026

Антон
Олегович
Попов

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"
420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18.

Телефон справочной: +7 (843) 233-71-09.

Адрес электронной почты: public.mail@kpfu.ru

Сайт: <https://kpfu.ru/>

