

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.295.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 30 сентября 2023 г № 04-23

О присуждении Хашхожеву Казбеку Нарзановичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование расчета трубобетонных колонн с учетом физической нелинейности» по специальности 2.1.9. Строительная механика принята к защите от 28.07.2023 г. протокол №2, диссертационным советом 24.2.295.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный технический университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 367026, Республика Дагестан, г. Махачкала, проспект Имама Шамиля, д. 70, приказ № 1059/нк от 20.10.2021 г.

Соискатель **Хашхожев Казбек Нарзанович**, 23.12.1993 года рождения, в 2017 году окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный технический университет» по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений».

С 2017 по 2020 год являлся аспирантом заочной формы обучения на кафедре «Сопроотивление материалов» ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет".

Работает в должности младшего научного сотрудника в федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация **выполнена** в лаборатории металлов, сплавов и композиционных материалов федерального государственного бюджетного учреждения науки «Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова Российской академии наук» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, Чепурненко Антон Сергеевич, работает профессором на кафедре «Строительная механика и теория сооружений» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет».

Официальные оппоненты:

1. **Пшеничкина Валерия Александровна** – доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования «Волгоградский государственный технический университет», заведующий кафедрой «Строительные конструкции, основания и надёжность сооружений»;

2. Шарафутдинов Линар Альфредович – кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», доцент кафедры «Энергообеспечение предприятий, строительство зданий и сооружений» **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород в своём положительном отзыве, подписанном Наумовым Андреем Евгеньевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующий кафедрой «Экспертиза и управление недвижимостью» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», утверждённом проректором по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» д.п.н., профессором Давыденко Татьяной Михайловной, **указала, что** диссертационная работа Хашхожева Казбека Нарзановича «Совершенствование расчета трубобетонных колонн с учетом физической нелинейности» по своей актуальности, научной новизне и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Хашхожев Казбек Нарзанович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 7 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 5 работ (печ. 2 работы - общий объем 25 стр., авт. вклад 6,25 стр.; 3 работ электр. ресурс - общий объем 2,35 Мб, авт. вклад 1,17 Мб); 2 работы в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science (2 работы электр. ресурс – общий объем 6,77 Мб, авт. вклад 1,14 Мб).

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации.

В журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных в перечне ВАК РФ:

- 1. Хашхожев, К. Н.** Расчет центрально сжатых трубобетонных колонн кольцевого сечения с учетом физической нелинейности / К. Н. Хашхожев, А. А. Аваков // Строительство и архитектура. – 2021. – Т. 9. – №3. – URL: <https://riorpub.com/ru/nauka/article/45575/view>
- 2. Хашхожев, К. Н.** Определение несущей способности внецентренно сжатых трубобетонных колонн на основе деформационной теории пластичности бетона / К.Н. Хашхожев, Л.И. Лесняк, Р.М. Курачев, А.С. Чепурненко // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2022. – Т. 49(4). – С. 182-193.

В изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science:

3. **Khashkhozhev, K.N.** Stress-strain state of concrete filled steel tubular columns of annular cross-section taking into account physical nonlinearity / K.N. Khashkhozhev, A. S. Chepurnenko, T. V. Polyakova, M. N. Grigoryan, B. M. Yazyev // E3S Web of Conferences. – 2021. – Vol. 281. – Article 01007. (0,44 п.л. (авт. – 0,088 п.л.))
4. **Chepurnenko, A.S.** Simplified 2D Finite Element Model for Calculation of the Bearing Capacity of Eccentrically Compressed Concrete-Filled Steel Tubular Columns / A.S. Chepurnenko, B.M. Yazyev, B. Ch. Meskhi, A.N. Beskopylny, K.N. Khashkhozhev, V. S. Chepurnenko // Applied Sciences. – 2021. – Vol. 11(24). – Article 11645. – URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/24/11645> (1 п.л. (авт. – 0,167 п.л.))

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Клочкова Юлия Васильевича, доктора технических наук (специальность 05.23.17 – Строительная механика), профессора, заведующего кафедрой «Высшая математика» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», замечания:

1. При рассмотрении колонн прямоугольного поперечного сечения автор ограничился случаем эксцентриситета в одной плоскости, однако такие конструкции могут работать и с эксцентриситетом в двух плоскостях

2. Сабитова Линара Салихзановича, доктора технических наук, (специальность 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения), доцента, профессора кафедры «Конструктивно-дизайнерское проектирование ФГАОУ ВО «КФУ» замечания:

1. В пояснении к формуле (3) приведена формула дилатационных деформаций, где стоит знак «-». На мой взгляд, данный знак некорректен, поскольку дилатационный эффект представляет собой увеличение бетона в объеме, и деформации расширения будут положительными. Либо в представленных формулах положительным напряжениям и деформациям соответствует сжатие, что следовало отразить в автореферате.

3. Федосова Сергея Викторовича, доктора технических наук (специальность 05.17.08 – Процессы и аппараты химической технологии), профессора, академика РААСН, профессора кафедры «Технология строительного производства» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», замечания:

1. Диаметр колонны в табл. 2 обозначен строчной буквой, а на рис. 10 и в формулах (2) – прописной. Следует придерживаться единства обозначений.

2. В трубобетонных колоннах зачастую помимо косвенного армирования в виде внешней стальной обоймы применяются арматурные стержни, расположенные в бетонном ядре. Автором такой случай не рассматривался.

3. К сожалению, автором не дано четкого понятия, что он подразумевает под термином «физическая нелинейность». Фраза из п.1 выводов: «... с учетом физической нелинейности, включая мгновенную (?) нелинейность деформирования и ползучесть ...» ясности не добавляет. По-видимому, диссертант рассматривает геометрическую нелинейность. В то же время, явлениям нелинейности

теплофизических характеристик материала и среды эксплуатации внимание не уделяется. Следует пожелать диссертанту на будущее обратить внимание на указанные моменты, поскольку они ярко проявляют себя в экстремальных условиях среды эксплуатации (штормы, пожары и т.п.)

4. Кудинова Олега Александровича, кандидата технических наук (специальность 05.23.17 – Строительная механика), доцента, заведующего кафедрой строительной механики и конструкций ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», замечания:

1. Из текста автореферата непонятно, как автором определяется величина предельной интенсивности сдвиговых деформаций Γ_s (формула 4).

2. На рис. 8 показан график изменения контактного давления между бетоном и облойкой в зависимости от нагрузки. На данном графике можно видеть отрицательное контактное давление, что в реальности невозможно, поскольку при этом сразу происходит отрыв оболочки от бетонного ядра, и бетон с облойкой перестают работать совместно.

5. Гриднева Сергея Юрьевича, доктора технических наук, (специальность 05.23.11 – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей), профессора кафедры «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» замечания:

1. Второй задачей исследования являлось построение физически нелинейной модели деформирования коротких трубобетонных колонн, однако в автореферате особенности влияния этого параметра на несущую способность ТБК при центральном и внецентренном сжатии не приведены.

2. Во второй главе при расчете центрально сжатых колонн круглого и кольцевого поперечного сечения с использованием КЭ комплекса ЛИРА-САПР не ясно, почему не учитывалось контактное взаимодействие между узлами бетона и стали.

6. Бузало Нины Александровны, кандидата технических наук (специальность 05.23.17 – Строительная механика), профессора, профессора кафедры «Градостроительство, проектирование зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова» замечания:

1. Центрально сжатая трубобетонная колонна моделировалась в трехмерной постановке с учетом физической нелинейности в программном комплексе ЛИРА-САПР. В автореферате не приведено информации о развитии или достижении предельных состояний, появления пластических шарниров или состояний разрушения в модели.

2. В автореферате отмечается, что автором «разработана методика расчета с учетом ползучести трубобетонных колонн на основе вязкоупругой модели наследственного старения бетона», применение которой предполагает решение дифференциальных уравнений. Автор указывает, что решение выполняется численно методом конечных разностей, но не показывает алгоритма решения системы уравнений, не указывает программных продуктов к помощи которых прибегал.

7. Джабраилова Арсена Шахнавазовича, кандидата технических наук

(специальность 05.23.17 – Строительная механика), доцента, доцента кафедры «Высшая математика» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», замечания:

1. Не совсем понятно, почему при учете физической нелинейности используется диаграмма деформирования для идеального упругопластического тела. Можно же использовать достаточно простой вариант линейного уравнения или постараться аппроксимировать данную кривую иным способом.

8. Антипина Алексея Александровича, кандидата технических наук (специальность 01.02.03 – Строительная механика), доцента, доцента кафедры «Системы автоматизированного проектирования объектов строительства» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», замечаний нет.

Все отзывы положительные.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью обозначенных лиц в вопросах расчета железобетонных конструкций, методов и алгоритмов решения физически нелинейных задач, наличием значимых публикаций и их способностью определить научную и практическую ценность диссертации и обосновывается требованиями, изложенными в п. 22, 24 Положения о присуждении ученых степеней (Постановление Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842).

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», г. Белгород является одним из крупнейших в Центральном федеральном округе России, динамично-развивающимся научно-образовательным комплексом, реализующим программы непрерывного и последовательного профессионального образования. Научно-исследовательские работы, проводимые кафедрой «Экспертиза и управление недвижимостью» близки по содержанию и направленности, касающихся тематики диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая научная идея расчета трубобетонных колонн в упрощенной двумерной постановке на основе понижения размерности задачи;

предложена методика расчета трубобетонных элементов при внецентренном сжатии, свободная от эмпирических коэффициентов и позволяющая заложить произвольный закон деформирования, а также рассчитывать колонны произвольного сечения;

доказаны перспективность использования предложенных соискателем алгоритмов и построенных моделей деформирования в программных комплексах, возможность формирования расчетных моделей зданий и сооружений, включающих трубобетонные элементы, на единой теоретико-математической основе;

введены корректировки в существующие представления о напряженно-деформированном состоянии внецентренно сжатых трубобетонных колонн квадратного сечения, позволяющие определить области их эффективного применения;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение теоретических представлений о процессах нелинейного деформирования трубобетонных элементов с учетом работы бетона в условиях объемного напряженного состояния;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных численных методов исследования, что позволило получить воспроизводимые и согласующиеся между собой данные численных экспериментов, а также новые зависимости, не противоречащие современным научным представлениям; подходы и методы строительной механики и теории упругости с использованием общепринятых гипотез и допущений;

изложены выявленные особенности распределения и изменения напряжений в процессе кратковременного нагружения трубобетонных элементов, а также факторы, влияющие на их несущую способность;

раскрыты преимущества предложенного подхода к расчету трубобетонных элементов и определены перспективы дальнейших исследований;

изучены закономерности изменения напряженно-деформированного состояния трубобетонных колонн во времени при длительном действии нагрузок;

проведена модернизация алгоритмов метода конечных элементов применительно к расчету трубобетонных колонн с целью экономии машинного времени.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработан и внедрен в производство пакет прикладных программ в среде Matlab для расчета трубобетонных колонн с учетом физической нелинейности;

определены преимущества расчета предложенным подходом трубобетонных колонн по сравнению с существующими методиками и положениями нормативных документов;

создана модель деформирования трубобетонных колонн произвольного поперечного сечения на основе наиболее общих положений механики бетона и железобетона, свободная от дополнительных упрощений;

представлены рекомендации по учету ползучести для использования в практике проектных организаций направленные на дальнейшее совершенствование расчетных методов и методов проектирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

теория на известных положениях строительной механики, механики бетона и железобетона и согласуется с ранее опубликованными теоретическими и экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на анализе экспериментальных и теоретических данных о поведении трубобетонных колонн под нагрузкой и на анализе особенностей нелинейной работы материалов;

использованы сравнения результатов расчета с решениями в существующих программных комплексах и решениями на основе других численных и аналитических методов для подтверждения достоверности;

установлено качественное и количественное совпадение результатов, полученных в работе, с опубликованными результатами исследований по рассматриваемым в диссертации тематике и что эти результаты исследований не противоречат теоретическим и экспериментальным данным, полученным другими

авторами;

использовано современное программное обеспечение для реализации разработанных алгоритмов в виде пакета Matlab.

Личный вклад автора состоит в разработке научно-технологических основ создания физико-математических моделей деформирования трубобетонных колонн в условиях физической нелинейности и ползучести, алгоритмов и программных средств, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение; в постановке и проведении теоретических исследований и численных экспериментов, обработке и анализе результатов; в обобщении и интерпретации результатов, формулировании выводов, рекомендаций для использования результатов и перспективных направлений продолжения исследований; подготовке основных публикаций по результатам исследований; проведении апробации результатов работы. Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Хашхожев К.Н. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию значимости проведенных исследований и полученных результатов.

Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученой степени. Диссертация Хашхожева Казбека Нарзановича полностью отвечает критериям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 28.08.2017 г.), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук

На заседании 30 сентября 2023 года диссертационный совет 24.2.295.01 принял решение: за новые научно обоснованные технические решения и разработку методик и алгоритмов расчета несущей способности трубобетонных колонн, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие строительной отрасли страны, **присудить Хашхожеву Казбеку Нарзановичу ученую степень кандидата технических наук.**

При проведении тайного голосования с использованием информационно-коммуникационных технологий диссертационный совет в количестве - 15 человек (2 – участвующих в режиме онлайн и 13 – участвующих в режиме офлайн), из них 6 докторов наук по специальности 2.1.9. Строительная механика (технические науки) и 8 докторов наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия (технические науки), участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за 15, против 0.

**Председатель
диссертационного совета**

**Хаджишалапов Гаджимагомед
Нурмагомедович**

**Ученый секретарь
диссертационного совета**

**Зайнулабидова Ханзада
Рауповна**

«30» сентября 2023 г