

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.276.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. В.Г. ШУХОВА»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от **30.09.2025** года, протокол № 22

О присуждении Хмара Наталии Олеговне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Мелкозернистый бетон на основе белого цемента для самоочищающихся тонкостенных изделий» по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия принята к защите 1 июля 2025 г. (протокол заседания № 16) диссертационным советом 24.2.276.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 308012, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46, приказ №544/нк от 01.07.2019 г. с изменениями приказ №357/нк от 17.04.2025 г.

Соискатель Хмара Наталия Олеговна, «26» июля 1992 года рождения, в 2015 г. с отличием окончила программу специалитета ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» по специальности 270114 «Проектирование зданий» с присвоением квалификации «инженер-архитектор».

В 2022 году окончила очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства» направленность «Строительные материалы и изделия».

Работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» в должности младшего научного сотрудника научно-исследовательской лаборатории «Самоочищающиеся покрытия» Инновационного научно-образовательного и опытно-промышленного центра наноструктурированных композиционных материалов (ИНО и ОПЦ НКМ).

Диссертация выполнена на кафедре «Материаловедения и технологии материалов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный

технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Строкова Валерия Валерьевна, работает в должности заведующего кафедрой «Материаловедения и технологии материалов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

1. Низина Татьяна Анатольевна – доктор технических наук, профессор, работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва» в должности директора института архитектуры и строительства, профессора кафедры «Строительные конструкции»;

2. Пыкин Алексей Алексеевич – кандидат технических наук, доцент, работает в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Брянский государственный инженерно-технологический университет» в должности доцента кафедры «Производство строительных конструкций»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» в своем положительном отзыве, подписанном Орловым Александром Анатольевичем кандидатом технических наук (специальность 05.23.05 – Строительные материалы и изделия), доцентом, заведующим кафедрой строительных материалов и изделий и Черных Тamarой Николаевной доктором технических наук (специальность 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов), доцентом, профессором кафедры строительных материалов и изделий указала, что диссертация Хмара Наталии Олеговны является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. В работе приведено теоретическое обоснование и экспериментальное подтверждение технологического решения, обеспечивающего получение белого мелкозернистого бетона для самоочищающихся тонкостенных изделий с использованием полифункционального композиционного материала. С учетом актуальности изученных вопросов, научной новизны, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертационная работа на тему «Мелкозернистый бетон на основе белого цемента для самоочищающихся тонкостенных изделий» соответствует критериям п. 9–11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней (Постановление

Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 в действующей редакции с дополнениями и изменениями), предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Хмара Наталия Олеговна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Соискатель имеет 13 научных публикаций по теме диссертации, в том числе 3 статьи в российских журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ; 1 статью в издании, индексируемом в базе данных Scopus. Общий объем работ – 7,7 печ.л., личный вклад – 4,08 печ.л. Общий объем работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 4,77 печ.л., личный вклад – 2,65 печ.л.

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

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ

1. *Хмара, Н.О.* Показатели биологического сопротивления цементного камня с добавкой вспученного перлитового песка / Н.О. Хмара, Ю.Н. Огурцова, В.В. Строкова, В.В. Нелюбова, У.Н. Духанина // Региональная архитектура и строительство. – 2023. – № 4 (57). – С. 30-40.

2. *Строкова, В.В.* Вспученный перлитовый песок как эффективная добавка к вяжущему / В.В. Строкова, В.В. Нелюбова, **Н.О. Хмара**, А.И. Буковцова, Ю.В. Денисова // Строительные материалы. – 2022. – № 6. – С. 61-66.

3. *Строкова, В.В.* Малые архитектурные формы: состав и свойства бетонов для их получения / В.В. Строкова, **Н.О. Хмара**, В.В. Нелюбова, Н.А. Шаповалов // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. – 2021. – № 11. – С. 8-31.

в издании, индексируемом в базе данных Scopus

1. *Ogurtsova, Y.N.* Calculation of grade strength and durability of a cement binder with a nanostructured modifier / Y.N. Ogurtsova, D.D. Netsvet, **N.O. Kuzmina**, S.A. Usikov // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2018. – Vol. 463 (3). – 032087.

На автореферат поступило 13 отзывов от:

1. Логаниной Валентины Ивановны д-ра техн. наук (05.23.05 – «Строительные материалы и изделия»), профессора, заведующего кафедрой «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», *замечания:*

1. Соискатель отмечает, что у контрольного образца мелкозернистого бетона (с использованием наноразмерного анатаза без закрепления на ВПП) после моделирования атмосферных процессов способность к самоочищению снижается более чем в 1,5 раза, однако числовые значения фотокаталитической активности и

скорости самоочищения не приведены.

2. Целесообразно было бы провести оценку самоочищающейся способности с применением методики, описанной в российском стандарте ГОСТ Р 57255-2016.

2. Саламановой Мадины Шахидовны д-ра техн. наук (2.1.5 – Строительные материалы и изделия), доцента, профессора кафедры «Технология строительного производства» ФГБОУ ВО «Грозненский государственный нефтяной технический университет имени академика М.Д. Миллионщикова», замечания:

1. Из текста автореферата не понятно, чем обосновано снижение прочности образцов подвергнутых тепловлажностной обработке (таблица 3 стр. 13 автореферата) и не указан возраст этих образцов.

2. Из текста автореферата трудно оценить технико-экономический эффект от применения самоочищающегося мелкозернистого бетона на основе цемента для тонкостенных изделий.

3. Пчельникова Александра Владимировича д-ра техн. наук (2.1.5 – «Строительные материалы и изделия») доцента, заведующего кафедрой надежности и ремонта машин ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», замечания:

1. Влияет ли размерность анатаза на процессы фазо- и структурообразования и соответственно на формирование активных центров?

2. Влияет ли размер частиц TiO_2 на пуццоланическую и фотокаталитическую активность ПКМ в целом?

4. Румянцевой Варвары Евгеньевны д-ра техн. наук (05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (строительство)»), профессора, заведующего кафедрой естественных наук и техносферной безопасности и Коноваловой Виктории Сергеевны д-ра техн. наук (2.1.5 – «Строительные материалы и изделия»), доцента, профессора кафедры естественных наук и техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет», замечания:

1. Не указан состав модельной среды, имитирующей продукты метаболизма микроорганизмов. Не указана методика, по которой оценивалась интенсивность роста грибка *Aspergillus niger* на поверхности бетона. Биообрастание могло не произойти из-за малого времени пребывания грибков на поверхности бетона.

2. В испытаниях бетона на атмосферостойкость целесообразно также изучать карбонизацию и трещиностойкость при переменном увлажнении и высушивании. Без этих данных можно условно считать бетон атмосферостойким.

3. Тонкостенные изделия из бетона армируют металлической сеткой, поэтому стоит изучить прочность сцепления разработанных бетонов с армирующими материалами.

5. Чулковой Ирины Львовны д-ра техн. наук (05.23.05 – «Строительные материалы и изделия»), профессора, профессора кафедры «Промышленное и

гражданское строительство» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет», замечания:

1. В рабочей гипотезе высказано предположение: «...улучшение свойств...может быть достигнуто за счет синергизма кремнеземного (вспученный перлит) и карбонатного (микрокальцит) компонентов при рациональном их гранулометрическом составе...». Какие фракции рекомендуете для каких компонентов в разработанных составах мелкозернистых бетонов на основе белого цемента для самоочищающихся тонкостенных изделий?

2. С помощью какого прибора измеряли вязкость сырьевых смесей?

6. Котляра Владимира Дмитриевича д-ра техн. наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессора, заведующего кафедрой «Строительные материалы» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», замечания:

1. Из текста автореферата (стр. 9) не совсем понятно за счёт чего обработка вспученного перлита 2 %-м раствором щавелевой кислоты способствует достижению образованию связей Ti-O-Si и что это за связи? Образуется ли титаносиликат или какое-либо другие соединения? Также не совсем понятно почему обработка проводилась именно 2 %-м раствором щавелевой кислоты?

2. Автор на стр. 11 автореферата указывает, что использование полидисперсного микрокальцита позволяет получить вяжущее с большей прочностью, что обусловлено достижением более плотной упаковки частиц вяжущего и возможным вовлечением мелкой фракции микрокальцита в химические реакции гидратации и после тепловлажностной обработки предел прочности при сжатии вяжущего составил 48,2 МПа и при изгибе 6,8 МПа. Однако, для тонкостенных изделий важным является именно предел прочности при изгибе и кальцит в силу определённой формы кристалликов и их размеров, а также возможного образования сфена, оказывает сильное влияние на предел прочности при изгибе. Автор не приводит применяемый им зерновой состав микрокальцита, а он может оказывать большое влияние на предел прочности при изгибе полученного материала.

3. На странице 15 указывает, что у разработанного бетона снижение способности к самоочищению составляет около 10 %, так как фотокатализатор удерживается в матрице за счёт химических связей, образованных с вспученным перлитом. Хотелось бы чтобы автор хотя даже предположительно указал какие это могут быть связи. Данный момент является очень важным для данной диссертационной работы.

7. Пухаренко Юрия Владимировича д-ра техн. наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессора, профессора-консультанта кафедры технологии строительных материалов и метрологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный

университет», *замечания:*

1. Чем обоснован выбор кислотного активатора? Рассматривались ли другие варианты, кроме указанного в автореферате?

2. Из текста не ясно, какая экономическая эффективность разработанных автором бетонов, по сравнению с известными.

8. Славчевой Галины Станиславовны д-ра техн. наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), доцента, профессора кафедры «Технологии строительных материалов, изделий и конструкций» и Шведовой Марии Александровны канд. техн. наук (2.1.5 – «Строительные материалы и изделия»), доцента кафедры «Химии и химической технологии материалов» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»,
замечания:

1. На с. 16 автореферата указано, что выявлен характер влияния комплекса минеральных добавок на фазовый состав продуктов гидратации белого портландцемента. Из текста автореферата не понятно, наличием каких фаз характеризуется эталонная и модифицированные системы, какие именно различия наблюдаются в их фазовом составе?

2. На приведенных ИК-спектрах исходных материалов и продуктов их совместного помола (с. 9, рис.1) целесообразно было бы указать каким именно структурным фрагментам соответствуют наблюдаемые пики.

9. Бондарева Бориса Александровича д-ра техн. наук (05.21.01 – Технология и машины лесного хозяйства и лесозаготовок, 05.21.05 – Технология и оборудование деревообрабатывающих производств), профессора, профессора кафедры строительного материаловедения и дорожных технологий ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет»,
замечания:

1. С какой целью проводилось исследование на интенсивность роста гриба *Aspergillus niger* на поверхности бетона, если не стояло цели получить биостойкий материал?

2. Какая минимальная толщина изделия может быть выполнена из данного бетона?

10. Самченко Светланы Васильевны д-ра техн. наук (05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких материалов»), профессора, заведующего кафедрой строительного материаловедения ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»,
замечания:

1. В работе для ускоренного моделирования воздействия влаги использован экстрактор Сокслета. Данный метод является нестандартным для испытаний бетонов. Возникает вопрос о соответствии режимов в экстракторе Сокслета реальным условиям эксплуатации тонкостенных изделий (циклы замораживания-оттаивания, прямое увлажнение-высыхание, воздействие УФ-излучения).

2. Почему в качестве модельного загрязнителя использован Родамин Б. Для строительных материалов, особенно в городской среде, более актуальными являются другие виды загрязнений: органические (например, продукты выхлопов автомобилей) и неорганические (пыль, сажа).

11. Ватина Николая Ивановича д-ра техн. наук (05.23.16 (2.1.6) – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология), профессора, директора Научно-технологического комплекса «Цифровой инжиниринг в гражданском строительстве» и Усановой Ксении Юрьевны канд. техн. наук (2.1.1 – «Строительные конструкции, здания и сооружения»), ведущего научного сотрудника Лаборатории механики многокомпонентных и многофазных сред, доцента Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», замечания:

1. Биологическая стойкости материала определялась по методу, защищённому патентом РФ №2471188 Способ испытания строительных материалов на биостойкость / Строганов В.Ф., Куколева Д.А.; заявл. 21.10.2011; опубл. 27.12.2012. Способ заключается в замене воздействия грибов и микроорганизмов на воздействие слабоагрессивной среды, в виде смеси органических кислот: 0,9-1,1% уксусной кислоты, 0,9-1,1% лимонной кислоты, 0,09-0,12% щавелевой кислоты. Соискатель не обосновывает выбор именно этого способа испытаний и не анализирует, в какой степени данная смесь достаточно хорошо моделирует реальные воздействия грибов и микроорганизмов на строительные материалы, в том числе в условиях повышенной влажности.

2. Моделирование атмосферных процессов осуществляли с использованием циклического промывания образцов в экстракторе Сокслета. Метод, по нашему мнению, не учитывает комплексное воздействие факторов, характерных для атмосферной коррозии, кроме циркуляции воды. Однако обоснование использования экстрактора Сокслета для моделирования атмосферных процессов не представлено. Не установлена корреляция между продолжительностью испытания в 30 дней и ожидаемым сроком эксплуатации изделий в реальных условиях.

12. Латыпова Валерия Марказовича д-ра техн. наук (05.23.05 – Строительные материалы и изделия), профессора, профессора кафедры строительных конструкций ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»», замечания:

1. Не в полной мере раскрыт механизм самоочищения поверхности тонкостенных изделий.

2. Очевидно, что тонкостенные фасадные изделия не могут быть без арматуры, обеспечивающей способность восприятия ими изгибающих усилий. То есть фасадное тонкостенное изделие – это железобетонная конструкция. В СССР в 1970...1990-е годы повсеместно кирпичные здания облицовывались плитами на белом цементе, имевшими армирование в виде плоских каркасов из стальной

арматуры и крепежные (к фасаду) петли из коррозионностойкого металла (чаще всего – из меди). Из автореферата неясно, какое решение для фасадных панелей предлагает автор.

13. Лыткиной Евгении Владимировны канд. техн. наук (05.23.05 – «Строительные материалы и изделия»), доцента кафедры «Строительные материалы, стандартизация, сертификация» ФГБОУ ВО «Новосибирский архитектурно-строительный университет (Сибстрин)», замечания:

1. Почему для выдерживания ВПП взят водный раствор щавелевой кислоты именно 2% и время 45 минут?

2. Чем обоснован выбор соотношения «ВПП-анатаз» 1:1?

3. Самоочищение разработанных фасадных декоративных панелей происходит в течение какого-то определенного периода времени или всего срока эксплуатации?

Все отзывы положительные.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью в данной отрасли науки ученых, обладающих научными достижениями и глубокими профессиональными знаниями по специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия, которой соответствует диссертация, владеющих методами исследования, используемыми автором, способных дать объективное заключение, проявить высокую научную принципиальность и требовательность, что подтверждается значительным количеством их публикаций, а также сформулированными замечаниями и изложенными выводами в отзывах на диссертационную работу. **Ведущая организация** федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» является одним из ведущих национальных исследовательских университетов России. Важная роль отводится в ЮУрГУ научно-исследовательской и научно-производственной деятельности, реализующей приоритетные направления строительного комплекса страны, включая проблемы промышленного и гражданского строительства, строительных конструкций, строительного материаловедения, строительных технологий и механизации, экологической безопасности строительства, энергоэффективности зданий и сооружений и другие. Научная школа ЮУрГУ в области строительных материалов демонстрирует устойчивое и инновационное развитие, сочетая фундаментальные исследования с практическим применением результатов. Одним из направлений научно-исследовательской деятельности научной школы ЮУрГУ является разработка самоочищающихся строительных материалов.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработано обоснованное и экспериментально подтвержденное технологическое решение, обеспечивающее получение белого мелкозернистого бетона с высокими физико-механическими характеристиками для

самоочищающихся тонкостенных изделий. Предварительная кислотная обработка и совместный помол с анатазом вспученного перлитового песка, выполняющего роль пуццоланового компонента и носителя фотокатализатора, позволяет повысить пуццоланическую (за счет увеличения удельной поверхности и механо-химической активации поверхности) и фотокаталитическую (за счет формирования связей Ti-O-Si) активность ПКМ системы «ВПП–Ан». Комплексное применение нано- (диоксид титана) и микроразмерных (микрокальцит) минеральных добавок в сочетании с пластификатором и мрамором в качестве заполнителя обеспечивает снижение капиллярной пористости, тем самым позволяя уменьшить проницаемость цементной матрицы при циркуляции влаги, что обеспечивает повышение атмосферостойкости тонкостенных изделий;

предложена гипотеза о том, что улучшение свойств (удобоукладываемости, прочности, способности к самоочищению, долговечности) мелкозернистого бетона для светлых тонкостенных изделий при пониженном расходе белого портландцемента может быть достигнуто за счет: синергизма кремнеземного (вспученный перлит) и карбонатного (микрокальцит) компонентов при рациональном их гранулометрическом составе и количественном содержании по отношению к вяжущему; предотвращения вымывания наноразмерного фотокатализатора в процессе эксплуатации изделий путем его предварительного закрепления на частицах кремнеземного компонента вяжущего;

доказан характер влияния комплекса минеральных добавок на процессы фазо- и структурообразования белого портландцемента, в том числе: реологические параметры, кинетику тепловыделения, фазовый состав продуктов гидратации, микроструктуру, активность вяжущего. Совместное использование ПКМ системы «ВПП–Ан», полидисперсного микрокальцита и поликарбоксилатного пластификатора при замене 40 % белого цемента позволяет: снизить водопотребность на 15 % (по сравнению с использованием смеси ВПП и анатаза); интенсифицировать процессы гидратации – смещение основного пика тепловыделения при гидратации на 27 мин. и повышение интенсивности тепловыделения на 21 %; снизить микропористость, повысить однородность и плотность цементного камня. Замена 40 % цемента на минеральный комплекс обеспечивает достижение активности (65,2 МПа) и прочности на сжатие после ТВО (48,2 МПа), сопоставимые с белым цементом без добавок (67,3 и 47,2 МПа, соответственно). Применение ПКМ «ВПП–Ан» позволяет увеличить фотокаталитическую активность вяжущего на 30 % в сравнении с образцом, полученным отдельным введением измельченного ВПП и анатаза.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение теоретических представлений о способах получения эффективных полифункциональных добавок для цементных бетонов, объединяющих пуццоланическую и фотокаталитическую активность, о процессах фазо- и структурообразования цементных систем с

комплексом добавок – вспученным перлитовым песком, анатазом и микрокальцитом. Доказана эффективность использования измельченного химически активированного ВПП в качестве носителя фотокатализатора;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс экспериментальных исследований, выполненных с использованием различных методов и требований нормативно-технической документации, в том числе зарубежной, на современном наукоемком оборудовании; с апробацией результатов в полупромышленных условиях; полученными результатами, непротиворечащими классическим положениям строительного материаловедения и работам других авторов;

изложен способ модификации вспученного перлитового песка как носителя фотокаталитического агента в системе «ВПП–Ан» для использования в качестве полифункционального компонента вяжущего, заключающийся в выдерживании исходного ВПП в течение 45 минут в 2,0 %-ом водном растворе щавелевой кислоты с последующим промыванием 0,01 %-м раствором кислоты и совместным помолом с анатазом в соотношении 1:1 в планетарной мельнице, промыванием дистиллированной водой для удаления остатков кислоты и сушкой при 70 °С;

изучены закономерности влияния комплекса минеральных добавок, вводимых взамен части белого портландцемента, на свойства мелкозернистой бетонной смеси и затвердевшего бетона, его морфоструктурные особенности и способность к самоочищению, в том числе после моделирования атмосферных воздействий. Повышение плотности бетонной матрицы за счет использования нано- и микроразмерных минеральных добавок, реализации пуццолановой реакции, улучшения реологических параметров смеси введением пластификатора, а также оптимизации зернового состава заполнителя, способствует получению самоочищающегося мелкозернистого бетона (фотокаталитическая активность не менее 67 %) с высокими декоративными и эксплуатационными характеристиками, в том числе устойчивостью к техногенным и биологическим загрязнениям в процессе эксплуатации белых тонкостенных изделий при циркуляции влаги.

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

разработаны и внедрены составы мелкозернистого бетона на основе белого цемента, при его замене до 40 %, с классами прочности до В45, водопоглощением по массе не более 4 %, морозостойкостью до F300 для широкого спектра тонкостенных изделий, характеризующиеся устойчивостью к вымыванию водорастворимых соединений и фотокатализатора и способностью к самоочищению до 80 %. Апробация разработанных составов проводилась в промышленных условиях на базе предприятий ООО «Селена» (г. Шебекино) – при выпуске опытной партии ПКМ, ООО «Мостдорстрой» (г. Белгород) – тонкостенных изделий. Результаты исследований внедрены в учебный процесс при подготовке бакалавров по направлениям «Строительство» и «Материаловедение и технологии материалов»,

магистров по направлениям «Строительство» и «Наноматериалы»;

представлены технологические регламенты на производство полифункционального композиционного материала на основе вспученного перлитового песка и на изготовление самоочищающегося мелкозернистого бетона на основе белого портландцемента для тонкостенных изделий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ использован системный подход к анализу влияния комплекса минеральных добавок на процессы фазо- и структурообразования и свойства цементного вяжущего и мелкозернистого бетона с его использованием. Для исследования составов и свойств сырьевых компонентов, вяжущего, бетона использован широкий спектр методов с применением высокоточного оборудования; воспроизводимость результатов лабораторных исследований подтверждена требуемым объемом экспериментальных данных;

теория построена на использовании фундаментальных положений физико-химии цементных систем и теории структурообразования бетонов, строительного материаловедения, известных и проверяемых данных, касающихся вопросов создания самоочищающихся и долговечных строительных материалов, и согласуется с экспериментальными данными по теме диссертации, опубликованными в отечественных и зарубежных изданиях;

идея базируется на проведенном аналитическом обзоре научной литературы, фундаментальных и прикладных исследованиях отечественных и зарубежных ученых, посвященных вопросам получения фотокаталитических композиционных материалов и высокоэффективных мелкозернистых бетонов конструкционного и декоративного назначения на основе портландцемента с модифицирующими добавками различного состава;

установлено, что результаты теоретических и экспериментальных исследований не противоречат данным, представленным в ведущих научных изданиях.

Личный вклад соискателя состоит в: теоретическом обосновании и экспериментальном подтверждении технологического решения, обеспечивающего получение белого мелкозернистого бетона с высокими физико-механическими и эксплуатационными характеристиками для тонкостенных изделий. Выполнен комплекс исследований, последующая обработка и анализ полученных результатов. Принято участие в апробации результатов работы. Диссертация написана автором самостоятельно, охватывает основные вопросы поставленной научной задачи, обладает внутренним единством.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Соискатель Хмара Н.О. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию значимости проведенных исследований и полученных результатов.

Соответствие диссертации критериям Положения о присуждении ученой

степени. Диссертация Хмара Наталии Олеговны соответствует п. 9 Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата наук, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842 (в действующей редакции), является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложено обоснованное и экспериментально подтвержденное технологическое решение, обеспечивающее получение белого мелкозернистого бетона с высокими физико-механическими характеристиками для самоочищающихся тонкостенных изделий.

На заседании 30 сентября 2025 года диссертационный совет принял решение за разработку научно обоснованного технологического решения, обеспечивающего получение белого мелкозернистого бетона для самоочищающихся тонкостенных изделий за счет применения композиционного фотокаталитического агента, имеющего существенное значение для развития промышленности строительных материалов присудить Хмара Н.О. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 0.

Председатель
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета

30.09.2025 г.



Уваров Валерий Анатольевич

Суслов Денис Юрьевич