

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный
университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

Московский пр., д.9, Санкт-Петербург, 190031
Телефон: (812) 457-86-28, факс: (812) 315-26-21
E-mail: dou@pgups.ru; http://www.pgups.ru
ОКПО 01115840, ОГРН 1027810241502,
ИНН 7812009592/ КПП 783801001

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
Проректор по научной работе,
д.т.н., профессор



Титова Тамила Семеновна

« 11 » 11 2025 г.

На № 11.11.2025 № 005, 02.9-47/06
от _____ от _____
Г _____ Г

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Ткаченко Виктории Игоревны
«Модификатор цементных композитов на основе наноцеллюлозы»,
Представленную в диссертационный совет 24.2.380.04 при ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный
университет» к публичной защите на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и
изделия

Актуальность темы диссертационной работы.

Бетоны и растворы на цементной основе традиционно составляют основу строительной индустрии, определяя качество, надёжность и долговечность возводимых сооружений. Несмотря на значительный объём накопленных знаний, вопросы целенаправленного управления структурой и свойствами цементных композитов продолжают оставаться в центре научных исследований. Современный этап развития технологии строительных материалов характеризуется переходом от микро- к наномасштабным уровням структурного регулирования, что открывает новые возможности повышения эксплуатационных характеристик цементных систем.

Использование наноструктурирующих добавок позволяет существенно улучшить комплекс свойств цементных материалов — повысить прочность, трещиностойкость, морозо- и водостойкость, а также снизить усадочные деформации. Такой подход формирует научную основу создания нового

поколения композиционных материалов с прогнозируемыми свойствами и повышенной эксплуатационной стабильностью.

Одновременно особую значимость приобретает рациональное использование возобновляемого и техногенного сырья, способного служить источником эффективных наномодификаторов. Одним из наиболее перспективных направлений в этом контексте является применение нанофибриллярной целлюлозы — природного полимерного материала, состоящего из ультратонких волокон с уникальной морфологией и высокой реакционной способностью. Благодаря совокупности физико-химических свойств наноцеллюлоза выступает активным элементом структурной организации цементных систем, оказывая влияние на процессы гидратации и формирование прочной, устойчивой микроструктуры композита.

Личное участие автора в получении результатов диссертации.

Ткаченко В.И. принимала непосредственное участие на всех этапах выполнения диссертационной работы — от постановки целей и задач до анализа и обобщения полученных результатов. Все экспериментальные исследования, включая подбор составов, приготовление смесей, проведение испытаний и обработку данных, выполнены лично Ткаченко В. И. Автором разработана методика введения нанофибриллярной целлюлозы в цементные системы, определены условия её совместного действия с суперпластификатором поликарбоксилатного типа, проведена интерпретация полученных результатов и сформулированы основные выводы и рекомендации.

Научная новизна исследований и полученных результатов.

Научная новизна диссертационной работы Ткаченко В. И. состоит в развитии представлений о наномодификации цементных композитов с использованием природных наноструктур. Впервые экспериментально подтверждена эффективность применения наноцеллюлозы в качестве активного компонента, влияющего на процессы гидратации и структурообразования цементного вяжущего. Установлено, что наибольший эффект достигается при использовании нанофибриллярной целлюлозы — совокупности волокон диаметром до 100 нм и длиной до 5 мкм, обладающих высокой удельной поверхностью и развитой системой гидроксильных групп.

Развиты представления о механизме взаимодействия нанофибриллярной целлюлозы с минеральной частью цементных систем. Показано, что нановолокна выполняют функцию центров кристаллизации, усиливают сцепление на границах раздела фаз и способствуют формированию более плотной, однородной микроструктуры цементного камня.

Определены оптимальные диапазоны концентраций нанофибриллярной целлюлозы, обеспечивающие устойчивое формирование структуры и направленное регулирование свойств цементных композитов в зависимости от технологических условий и назначения изделий. Разработана комплексная добавка, сочетающая нанофибриллярную целлюлозу и суперпластификатор поликарбоксилатного типа, применение которой обеспечивает повышение прочности, трещиностойкости и долговечности цементных материалов при сохранении требуемых технологических характеристик смесей.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, являются теоретически обоснованными и экспериментально подтвержденными. Исследования, проведенные автором в рамках заявленной в диссертации темы, являются достаточными по объему и составу, содержат аргументацию выбора варианта решения на каждом этапе работы. Результаты диссертационной работы согласуются с фундаментальными основами строительного материаловедения.

По теме диссертации опубликовано 11 научных публикаций, в том числе 6 в изданиях, входящих в перечень ведущих рецензируемых научных журналов, утвержденный ВАК РФ, в т.ч. без соавторства — 2 – 1 в издании, входящем в систему цитирования SCOPUS.

Теоретическая и практическая значимость диссертации.

Работа Ткаченко В. И. вносит вклад в развитие научных представлений о механизмах структурообразования цементных композитов и раскрывает новые возможности управления их свойствами посредством наномодификации комплексной добавкой на основе нанофибриллярной целлюлозы. Полученные результаты уточняют теоретические основы наномодификации минеральных вяжущих систем.

Практическая значимость заключается в разработке эффективного модификатора, обеспечивающего улучшение структуры и эксплуатационных характеристик цементных материалов. На основе исследований созданы Технические условия, применённые ООО «Фиброн» при изготовлении опытно-промышленной партии изделий малых архитектурных форм. Материалы работы используются в учебном процессе кафедры технологии строительных материалов и метрологии СПбГАСУ.

Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки.

Результаты диссертационной работы Ткаченко В. И. имеют существенное значение для развития науки о строительных материалах, в

частности — в области наномодификации цементных композитов. Полученные автором данные расширяют представления о механизмах влияния природных наноструктур на процессы гидратации цемента и формирование микроструктуры вяжущих систем. Разработанный научно обоснованный подход к регулированию структуры и свойств цементных материалов на наноуровне способствует развитию теоретических основ технологии композиционных строительных материалов нового поколения и открывает возможности для их практического внедрения в строительную индустрию.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования.

Результаты работы Ткаченко В. И. рекомендуется использовать при разработке новых составов и технологий цементных композитов с повышенными эксплуатационными характеристиками. Предложенная комплексная добавка на основе нанофибриллярной целлюлозы и поликарбоксилатного суперпластификатора может быть внедрена в производство бетонных и растворных смесей различного назначения.

Полученные экспериментальные данные и теоретические положения целесообразно применять при разработке нормативно-технической документации, учебно-методических материалов, а также при проектировании составов модифицированных цементных систем в промышленности строительных материалов.

Замечания по содержанию и оформлению диссертационной работы.

1. В разделе экспериментальных исследований можно было бы более подробно описать условия испытаний и режимы твердения образцов для обеспечения лучшей воспроизводимости результатов.

2. Следовало бы рассмотреть особенности взаимодействия наноцеллюлозы с различными видами цементов и минеральных наполнителей, что позволило бы уточнить универсальность предложенного подхода.

3. В тексте работы встречаются отдельные незначительные повторы формулировок, устранение которых повысило бы компактность изложения.

4. Иллюстративный материал можно было бы дополнить указанием масштабов и краткими пояснениями к рисункам.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертационная работа Ткаченко Виктории Игоревны является завершённой самостоятельно выполненной актуальной научно-

квалификационной работой. Она содержит научную новизну, практическую ценность и в ней на основе выполненных автором исследований изложено научно обоснованное технологическое решение по повышению эффективности цементных композитов посредством их модифицирования комплексной добавкой на основе нанопибриллярной целлюлозы и суперпластификатора поликарбоксилатного типа, обеспечивающей улучшение структуры и эксплуатационных свойств материалов.

Указанные решения имеют существенное значение для развития строительного материаловедения.

Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ВАК РФ. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа полностью соответствует критериями, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. в действующей редакции) для диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Ткаченко Виктория Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден и одобрен на расширенном заседании кафедры «Инженерная химия и естествознание» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) «21» октября 2025 г. Протокол № 5 от «21» октября 2025 г.

Результаты голосования «за» – 7, «против» – 0, «воздержалось» – 0.

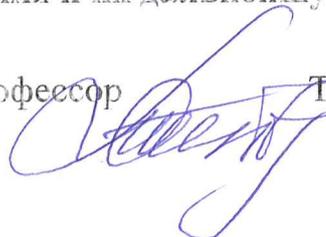
Заведующий кафедрой «Инженерная химия и естествознание» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I», доктор технических наук по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия, профессор



Соловьева
Валентина Яковлевна

Я, Титова Тамила Семеновна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Ткаченко Виктории Игоревны и их дальнейшую обработку.

Доктор технических наук, профессор



Титова Тамила Семеновна