ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.300.01
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 18 сентября 2026 г. № 3

о присуждении **Коринчуку Михаилу Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка адаптивных технологий производства строительных изделий из арболита методами цифровизации регулирования режимов термовлажностной обработки» по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия принята к защите 10 июля 2026 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.2.300.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 153000, г. Иваново, Шереметевский пр-т, д. 21 созданным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1360/нк от 24.10.2022 г.

Соискатель Коринчук Михаил Александрович, 17 июля 1997 года рождения, в 2019 году окончил государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет». Ему присуждена квалификация бакалавр по направлению подготовки 08.03.01 Строительство. В 2021 году окончил магистратуру государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет». Ему присуждена квалификация магистр по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

С 01.10.2021 г. по 30.09.2025 г. обучался в очной аспирантуре Ивановского государственного политехнического университета по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение и присвоена квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Справка об обучении № 183 от 08.05.2026 г. о сдаче кандидатских экзаменов по научной специальности 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (строительство) выдано федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет».

В период с 29.09.2025 г. по 29.12.2025 г. являлся прикреплённым лицом для сдачи кандидатских экзаменов по научной специальности 2.1.5 Строительные материалы и изделия (приказ о зачислении № 470-04 от 29.09.2025 г.) по дисциплинам «Иностранный язык (английский язык)» и по «Специальной дисциплине (2.1.5 Строительные материалы и изделия)». Справка об обучении № 174 от 01.12.2025 г. выдана федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет».

В настоящее время Коринчук М.А. работает в должности ассистента кафедры строительства и инженерных систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» и по совместительству в должности инженера ООО «Капстрой», Ивановская обл., Шуйский район.

Диссертация выполнена на кафедре естественных наук и техносферной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный политехнический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, советник РААСН, Красильников Игорь Викторович, заведующий кафедрой «Естественные науки и техносферная безопасность» (с 1 сентября 2026 г. приказ №188-03 от 01.09.2026 г.), профессор кафедры строительства и

инженерных систем ФГБОУ ВО «Ивановский государственный политехнический университет».

Официальные оппоненты:

Стельмах Сергей Анатольевич - доктор технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», заведующий кафедрой «Строительство уникальных зданий и сооружений»;

Сергеева Ирина Владимировна (до 22.11.2025 г. Ерофеева Ирина Владимировна, свидетельство о заключении брака от 22.11.2025 VIII-МЮ №874735) - кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», доцент кафедры «Основы архитектуры и художественных коммуникаций»,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет», в своем положительном заключении, составленном Пуляевым Иваном Сергеевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Промышленное, гражданское и подземное строительство», и утвержденном проректором по научной работе, кандидатом технических наук Наливайко Антоном Юрьевичем, указала, что диссертация Коринчука Михаила Александровича «Разработка адаптивных технологий производства строительных изделий из арболита методами цифровизации регулирования режимов термовлажностной обработки» является завершенной научно-квалификационной работой, которая обладает научной новизной и достоверностью результатов исследований, имеет теоретическую и практическую ценность, выполнена на высоком научном уровне; в работе решена важная научная задача обеспечения структурной целостности и повышения прочности арболитовых изделий на основе цифровизации режимов ТВО; диссертация полностью отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой

степени кандидата технических наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия.

Соискатель имеет 16 опубликованных научных работ по теме диссертации, общим объемом 6,63 печатных листа, авторский вклад составляет 2,14 печатных листа, включая 4 статьи в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК РФ, объемом 3,06 печатных листа, авторский вклад – 0,68 печатных листов, и 2 статьи в научном журнале, индексируемом международными реферативными базами данных *Scopus* и *Chemical Abstracts*, объемом 1,63 печатных листа, авторский вклад – 0,33 печатных листа.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Федосов, С.В. Методы теории тепломассопереноса для моделирования процессов сушки блоков арболита-сырца / С.В. Федосов, И.В. Красильников, В.Е. Румянцева, И.А. Красильникова, **М.А. Коринчук**, // Строительные материалы. 2026. № 3. С. 60-69.

2. Федосов, С.В. Математическое моделирование нестационарного влагопереноса в арболитовых блоках при сушке с учётом технологических схем организации массообмена / С.В. Федосов, В.Е. Румянцева, И.В. Красильников, **М.А. Коринчук**, И.А. Красильникова // Современные проблемы гражданской защиты. 2026. № 1(58). С. 74-88.

3. Румянцева, В.Е. Закономерности физико-химических явлений тепломассопереноса, структурообразования и учета эндо- и экзотермических эффектов в процессах сушки блоков арболита-сырца / В.Е. Румянцева, И.В. Красильников, **М.А. Коринчук**, И.А. Красильникова // Современные проблемы гражданской защиты. 2025. № 3(56). С. 70-80.

Опубликованные соискателем 16 научных работ полностью соответствуют теме диссертационного исследования и отражают его основные направления и результаты. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, и не имеется результатов научных работ, выполненных Коринчуком М.А. в соавторстве, без ссылок на соавторов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. От директора Института архитектуры, строительства и транспорта, профессора кафедры «Конструкции зданий и сооружений» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» д.т.н., профессора, члена-корреспондента РААСН Монастырева П.В. **Отзыв положительный**. Имеются вопросы и замечания:

1.1. Разработанные аналитические решения краевых задач массопереноса получены в постановке для «неограниченной пластины» (одномерная задача). Каким образом алгоритм «цифрового двойника» компенсирует погрешность, связанную с трехмерным характером реального арболитового блока, в частности, эффект угловых и торцевых зон, где интенсивность массообмена и, как следствие, градиенты усадочных напряжений существенно выше, чем в центре плоских граней? 1

1.2. Математическая модель позволяет прогнозировать поля температуры и влажности, однако критерием скрытого трещинообразования является превышение пределов прочности материала на растяжение. Каким образом в рамках разработанной методологии осуществляется переход от рассчитанных градиентов влагосодержания к оценке фактического напряженно-деформированного состояния контактной зоны «щепа – цементная матрица» с учетом ползучести и релаксации напряжений в молодом цементном камне?

2. От профессора-консультанта кафедры технологии строительных материалов и метрологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» д.т.н., профессора, члена-корреспондента РААСН Пухаренко Ю.В. **Отзыв положительный**. Имеются вопросы и замечания:

2.1. В работе коэффициенты тепло- и массопроводности рассматриваются как скалярные величины. Не могли бы Вы пояснить, как учет тензорного характера коэффициентов переноса мог бы скорректировать прогнозные поля влажности и градиенты усадочных напряжений в рамках разработанного «цифрового двойника»?

2.2. Разработанный адаптивный режим ограничивает максимальную температуру ТВО на уровне 40...45 °С. Каким образом, по Вашему мнению, такой «щадящий» температурный режим влияет на кинетику химического взаимодействия сульфата алюминия с экстрактивными веществами (сахарами) древесины и минералами цемента, и обеспечивается ли в таких условиях достаточная энергия активации для формирования прочного структурного каркаса на ранних стадиях твердения?

2.3. Алгоритм «цифрового двойника» опирается на дискретные показания игольчатого влагомера. Каким образом в модели компенсируется погрешность, связанная с локальной неоднородностью композита (попаданием электрода исключительно в цементную матрицу или в древесную щепу), и как это влияет на достоверность идентификации коэффициентов массопереноса для верификации цифровой модели?

3. От заведующего кафедрой «Управление качеством» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» д.т.н., профессора Логаниной В.И. **Отзыв положительный.** Имеются вопросы и замечания:

3.1. В разработанном алгоритме адаптивного управления шаг дискретизации принят равным 30 минутам. Учитывая высокую скорость протекания экзотермических реакций гидратации цемента на ранних стадиях, не приведет ли такой шаг к инерционности системы и запаздыванию корректирующих воздействий? Каким образом модель компенсирует этот фактор для предотвращения локальных перегревов и микротрещинообразования в первые часы твердения?

3.2. Для функционирования «цифрового двойника» в систему подаются данные о параметрах сушильного агента. Однако в реальных промышленных камерах ТВО температурно-влажностное поле по объему камеры крайне неоднородно. Каким образом обеспечивается репрезентативность входных данных для математической модели, и как система реагирует на возможный рассинхрон между расчетными градиентами внутри блока и фактическими, неравномерными параметрами среды?

4. От профессора кафедры строительных конструкций и водоснабжения ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет» д.т.н., доцента, советника РААСН Котлова В.Г. **Отзыв положительный.** Имеются замечания:

4.1. В описании алгоритма адаптивного управления стоило бы подробнее раскрыть критерии выбора пороговых значений градиентов температуры и влажности, при достижении которых формируются корректирующие воздействия.

4.2. Желательно было бы привести более детальный анализ экономической эффективности внедрения адаптивных режимов ТВО.

4.3. В разделе о производственной апробации можно было бы добавить информацию о масштабируемости предложенной технологии – возможности её применения на предприятиях с иными производственными мощностями или при изготовлении арболитовых изделий других типоразмеров.

5. От директора института архитектуры и строительства, профессора кафедры строительных конструкций ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва» д.т.н., профессора, советника РААСН Низиной Т.А. **Отзыв положительный.** Имеются вопросы и замечания:

5.1. Арболит как ограждающая конструкция должен обладать определенной долговечностью. Каким образом «щадящий» низкотемпературный режим (40...45 °С) и специфика сушки влияют на формирование поровой структуры и, как следствие, на марку по морозостойкости (F25/F50) готовых изделий?

5.2. Математическая модель и «цифровой двойник» оперируют градиентами влажности и температуры цементной матрицы. Учитывает ли разработанная модель собственные влажностные деформации (усадку/разбухание) самой древесной щепы, которые могут носить нелинейный характер и дополнительно нагружать контактную зону «щепа-цемент» при циклических изменениях параметров среды?

5.3. Какова фактическая инерционность системы АСУ ТП сушильной камеры при реализации алгоритма «цифрового двойника»? Не приведет ли запаздывание исполнительных механизмов (клапанов подачи пара, вентиляторов) к тому, что предиктивно рассчитанное корректирующее воздействие будет применено уже после прохождения материалом пика критического градиента?

6. От профессора кафедры «Химия и химическая технология материалов» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» д.т.н., профессора Артамоновой О.В. **Отзыв положительный.** Имеются вопросы и замечания:

6.1. Какие значения градиентов температуры и влажности являются пороговыми, инициирующими разрыв связей в зоне «древесная щепа – цементная матрица», и по какому физико-химическому или механическому критерию они определялись?

6.2. Как изменилась общая продолжительность ТВО арболитовых изделий при внедрении адаптивного режима по сравнению с жестким эмпирическим и как это будет сказываться на оборачиваемости камер ТВО?

6.3. Не понятно, в какой момент определялась прочность при сжатии арболитовых блоков: сразу после ТВО или в проектном возрасте?

7. От профессора кафедры химии и химических технологий ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» д.т.н., профессора Чухланова В.Ю. **Отзыв положительный.** Имеются вопросы и замечания:

7.1. Какие именно корректирующие воздействия (изменение температуры, влажности или скорости циркуляции воздуха) алгоритм «цифрового двойника» формирует в первую очередь при приближении расчетных градиентов влажности к критическим пороговым значениям на стадии сушки после распалубки, и каков приоритет этих воздействий?

7.2. Как в разработанной физико-математической модели учитывается возможная анизотропия (вариатропность) структуры арболита, возникающая

из-за преимущественной горизонтальной ориентации древесной щепы при вибропрессовании?

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой квалификацией в области исследования процессов структурообразования, тепломассопереноса и формирования физико-механических свойств композиционных строительных материалов; тем, что они имеют публикации в рецензируемых научных изданиях по заявленной научной специальности, по которой представлена к защите диссертация, и способны дать объективное заключение, проявить высокую научную принципиальность и требовательность.

Стельмах Сергей Анатольевич является одним из ведущих специалистов по направлению исследований структурообразования, эксплуатационных свойств и дефектообразования анизотропных и вариатропных бетонных композитов, а также применения методов машинного обучения и информационного моделирования для прогнозирования их прочностных характеристик и выявления скрытых микроструктурных дефектов. Сергеева Ирина Владимировна является одним из ведущих специалистов по направлению исследования закономерностей раннего структурообразования и твердения цементных композитов с органоминеральными и химическими модифицирующими добавками, а также математического моделирования кинетики формирования их микроструктуры.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что сотрудники организации являются ведущими специалистами в области проблематики исследования и имеют публикации по специальности, по которой диссертация представлена к защите.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований

разработана методика адаптивного цифрового управления режимами термовлажностной обработки арболита на базе концепции «цифрового двойника», позволяющая в реальном времени прогнозировать динамику и кинетику полей температуры и влажности и предотвращать

микротрещинообразование в контактной зоне «древесная щепа – цементная матрица»;

предложены математические модели нестационарного сопряженного тепломассопереноса для различных стадий производства (в стальной опалубке и на настилах различной проницаемости), учитывающие нелинейную зависимость коэффициентов переноса от влажности и экзотермические эффекты гидратации цементных минералов, а также асимметрию граничных условий;

доказано влияние нестационарных градиентов температуры и влажности на трещинообразование контактной зоны «древесная щепа – цементная матрица» при форсированных режимах термовлажностной обработки;

введены научно обоснованные принципы организации адаптивного технологического цикла производства арболитовых изделий, включающие предиктивное цифровое регулирование режимов термовлажностной обработки на базе модели «цифрового двойника» и рациональные схемы сушки после распалубки с применением настилов различной проницаемости, обеспечивающие переход от существующих статичных производственных графиков к динамическому управлению внутренним структурообразованием композита и сокращением продолжительности термовлажностной обработки.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны теоретические предположения о том, что кинетика структурообразования и риск скрытого дефектообразования арболитовых изделий при термовлажностной обработке лимитируется сопряженным характером нестационарного тепло- и массопереноса, сопровождающегося потоками тепла и влаги в воздушную среду камеры ТВО, экзотермическими реакциями и поглощением влаги при гидратации цемента;

применительно к проблематике цифровизации технологий результативно использован и модифицирован численно-аналитический метод микропроцессов, позволивший свести решение нелинейных краевых задач тепло- и влагопроводности с переменными коэффициентами и внутренними источниками (стоками) теплоты и массы к последовательности линейных

подзадач, что обеспечило высокую вычислительную устойчивость и быстродействие, необходимое для работы алгоритмов в реальном времени;

изложены физико-химические закономерности формирования нестационарных полей температуры и влагосодержания в двухфазном органоминеральном капиллярно-пористом композите, создающие информационно-параметрическую базу для предиктивного моделирования;

раскрыты механизмы образования микротрещин в переходной зоне «древесная щепа – цементная матрица», обусловленные критическими значениями градиентов температуры и влажности, что позволило теоретически обосновать пороговые значения для систем адаптивного управления;

изучены связи между кинетикой нестационарного тепломассопереноса, асимметрией профилей влажности и риском усадочного трещинообразования, что послужило научной базой для разработки алгоритмов адаптивного цифрового регулирования режимов ТВО, предотвращающих скрытое дефектообразование и обеспечивающих структурную целостность изделий.

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

разработаны и внедрены в технологический производственный процесс предприятия «Арбоград» (г. Иваново) адаптивные режимы ТВО, что позволило повысить предел прочности при сжатии арболита, исключить видимый брак и обеспечить высокую структурную однородность изделий;

определены ограничения перехода от эмпирического управления к научно обоснованному адаптивному цифровому регулированию;

создана технология по организации сушки изделий после распалубки с использованием настилов различной проницаемости;

представлены методические рекомендации для более высокого уровня организации деятельности в виде алгоритма работы АСУ ТП камеры ТВО на базе «цифрового двойника».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном и поверенном оборудовании (термоэлектрические

преобразователи ТХК, игольчатый влагомер AQ-M20SO1, гидравлический пресс ИП-1250М) в строгом соответствии с требованиями действующих ГОСТ;

теория построена на фундаментальных законах термодинамики и теории тепломассопереноса, согласуется с опубликованными теоретическими и экспериментальными данными, адекватность цифровой модели подтверждена сопоставлением расчетных данных с результатами независимого натурного эксперимента (оценка по критерию согласия Пирсона);

идея базируется на анализе практики, обобщении передового опыта и выявлении пробелов в существующих производственных технологиях термовлажностной обработки изделий из арболита;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами производственной апробации на предприятии «Арбоград»;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации, представительные выборочные совокупности с обоснованием подбора объектов наблюдения и измерения.

Личный вклад автора состоит в формулировании цели и задач, разработке теоретической концепции; организации и личном участии в проведении натурных экспериментальных исследований тепло- и влагопереноса; обработке и интерпретации экспериментальных данных; личном участии в производственной апробации результатов исследования на предприятии «Арбоград»; подготовке основных публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

1. Разработанная одномерная математическая модель тепломассопереноса оперирует скалярными коэффициентами переноса, однако технология вибропрессования формирует структурную анизотропию (вариатропность) арболита.

2. В работе отсутствуют данные рентгенофазового или дифференциально-термического анализа, подтверждающие влияние «щадящего» низкотемпературного режима (40...45 °С) на минералогический состав продуктов гидратации и долгосрочную марочную морозостойкость (F25 и выше).

Соискатель Коринчук М.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию, удовлетворившую членов диссертационного совета, обосновав, в частности, что одномерная постановка является научно обоснованным базисом для ядра алгоритма «цифрового двойника» в целях обеспечения быстродействия АСУ ТП, а учет анизотропии, сопряженной механики и долгосрочной долговечности определен как направление дальнейших исследований.

На заседании 18 сентября 2026 года диссертационный совет постановил: **за новые, научно обоснованные, технические и технологические разработки** по обеспечению структурной целостности при термовлажностной обработке и повышению прочностных характеристик строительных изделий из арболита на основе разработанной математической модели сопряженного нестационарного тепломассопереноса и алгоритма адаптивного цифрового управления режимами термовлажностной обработки; обоснования эффективности технологии сушки изделий после распалубки с применением настилов различной проницаемости; рекомендаций по предиктивному предотвращению скрытого трещинообразования, имеющие существенное значение для индустрии производства энергоэффективных строительных материалов и цифровой трансформации строительной отрасли, а также учитывая, что результаты исследований, сформулированные положения, выводы и рекомендации соответствуют направлениям исследований паспорта специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия в части: п. 2. Разработка математических моделей физико-механических, физико-химических, биологических, гидромеханических и тепломассообменных процессов, оптимизирующих параметры структуры, режимы изготовления и свойства строительных материалов и изделий; п.7. Развитие, совершенствование и

разработка новых энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов и оборудования для получения строительных материалов и изделий различного назначения; п.9. Разработка составов и совершенствование технологий изготовления эффективных строительных материалов и изделий с использованием местного сырья и отходов промышленности, в том числе повторного использования материалов от разборки зданий и сооружений; п. 14. Развитие технологии получения сборных строительных изделий, включая разработку составов, способов отверждения, самовосстановления и т.д., позволяющих повысить их качество и (или) адаптировать к условиям эксплуатации, и соответствуют п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (в последней редакции), присудить **Коринчуку Михаилу Александровичу** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 11 докторов наук по специальности 2.1.5. Строительные материалы и изделия, участвовавших в заседании, из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени –15, против присуждения ученой степени – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель
диссертационного совета — Румянцева Варвара Евгеньевна

Ученый секретарь
диссертационного совета — Касьяненко Наталья Сергеевна

18 сентября 2026 г.