

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**диссертационного совета 6D.KOA-027**

**при Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими  
на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по  
специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные  
конструкции, здания и сооружения)**

**Аттестационное дело № \_\_\_\_\_**

**Решение диссертационного совета от 15 сентября  
2026 г., протокол №47**

**О присуждении Махмадизода Усмонали Муродали, гражданину  
Республики Таджикистан, учёной степени доктора философии (PhD) – доктора  
по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные  
конструкции, здания и сооружения)**

Диссертация «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», представленная на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения), принята к защите 30 июня 2026г. (протокол №40) диссертационным советом 6D.KOA-027 при Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими по адресу: 734042, Республика Таджикистан, г. Душанбе, проспект академиков Раджабовых, 10А. Приказ о создании диссертационного совета №369/шд от 1 октября 2024 года.

Соискатель Махмадизода Усмонали Муродали, гражданин Республики Таджикистан, родился 21 июня 1997 года в Файзабадском районе Республики Таджикистан. В 2015 году окончил лицей при филиале Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в городе Душанбе. В 2019 году окончил с отличием факультет строительства и архитектуры Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими по специальности «Промышленное и гражданское строительство»; в период обучения являлся стипендиатом Президента Республики Таджикистан. В 2021 году окончил с отличием магистратуру того же университета по направлению «Промышленное и гражданское строительство». В период 2021–2024 гг. обучался в докторантуре PhD при кафедре «Промышленное и гражданское строительство» по специальности 6D072900 – Строительство. В настоящее время работает главным специалистом Управления науки и нормативного регулирования в строительстве Комитета по

архитектуре и строительству при Правительстве Республики Таджикистан и осуществляет инженерную деятельность в области проектирования строительных конструкций.

Диссертация выполнена на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

**Научный руководитель:** Каландарбеков Имомёрбек – заслуженный работник Таджикистана, доктор технических наук, профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

**Официальные оппоненты:**

- **Филатов Владимир Владимирович** – доктор технических наук, доцент, директор Института цифровых технологий и моделирования в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), Российская Федерация;

- **Хотамов Асадулла Тоштемирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Городская инфраструктура» Ташкентского архитектурно-строительного университета, Республика Узбекистан.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертационную работу.

**Ведущая организация** – Наманганский государственный технический университет, Республика Узбекистан, – в своём положительном отзыве на диссертационную работу, подготовленную доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Строительство зданий и сооружений» Жураевым Бахтиером Гулямовичем, отмечает, что диссертация Махмадизода Усмонали Муродали является самостоятельным завершённым научным исследованием, в котором решена актуальная научно-техническая задача экспериментального обоснования методики физического моделирования изгибаемых железобетонных балок и переноса параметров напряжённо-деформированного состояния модельных образцов на натурные конструкции. Отзыв обсуждён и одобрен на заседании кафедры «Строительство зданий и сооружений» Наманганского государственного технического университета (протокол №43 от 15 июля 2026 г.; присутствовал 21 человек, результаты голосования: «за» – 21, «против» – нет, «воздержавшихся» – нет).

- содержание диссертации соответствует специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения) и направлениям паспорта специальности, связанным с оценкой качества



строительных конструкций, линейной и нелинейной механикой, физико-математическим моделированием и численными методами расчёта;

- полученные результаты характеризуются научной новизной, внутренним единством, теоретической и практической значимостью; достоверность выводов подтверждена натурными и модельными испытаниями и их сопоставлением с физически нелинейным конечно-элементным моделированием;

- диссертация соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

Основные положения и результаты диссертации отражены в 9 научных публикациях автора. Наиболее значимые работы по теме диссертации приведены ниже.

### **Статьи в научных изданиях, отражающие основные результаты диссертации**

[1–А]. **Махмадиев У. М.** Экспериментальное исследование напряжённо деформированного состояния натуральных железобетонных балок / И. К. Каландарбеков, У. М. Махмадиев // Светоч науки. – 2025. – № 2. – С. 29–41. – EDN WDXOAJ.

[2–А]. **Махмадиев У. М.** Размерный анализ и критерии подобия в задачах моделирования железобетонных конструкций / Д. Н. Низомов, И. К. Каландарбеков, У. М. Махмадиев // Доклады Национальной академии наук Таджикистана. – 2025. – Т. 68, № 5. – С. 489–495. – EDN DAYPAK.

[3–А]. **Махмадиев У. М.** Применение мелкозернистого бетона при физическом моделировании железобетонных конструкций / И. К. Каландарбеков, У. М. Махмадиев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2024. – № 4(68). – С. 177–183. – EDN OXYZNM.

[4–А]. **Махмадиев У. М.** Экспериментальные исследования моделей железобетонных балок на основе теории подобия / Д. Н. Низомов, И. К. Каландарбеков, У. М. Махмадиев [и др.] // Доклады Национальной академии наук Таджикистана. – 2025. – Т. 68, № 6. – С. 578–587. – EDN HIUCYC.

[5–А]. **Махмадиев У. М.** Экспериментальные исследования железобетонных балок с целью определения коэффициентов подобий. // Политехнический вестник. (серия инженерные исследования) – №2–(58) 2022, – Душанбе: Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, 2022. – 164 с. – С. 132–142, ISSN 2520–2227.

[6–А]. **Махмадиев У. М.** Применение нелинейного закона деформирования бетона в ПК ЛИРА–САПР 2022 на основе результатов экспериментальных исследований / У. М. Махмадиев // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2026. – № 1(73). – С. 239–246. – DOI 10.65599/ENG7748. – EDN CCBAVD.

## Статьи в материалах конференции и других журналов

[7–А]. **Махмадиев У. М.** О моделировании железобетонной балки. // международный научный журнал «Молодой ученый» №48 (443), декабрь 2022 г. (стр. 31–38) , URL: <https://moluch.ru/archive/443/97222/> ISSN 2072–0297.

[8–А]. **Махмадиев У. М.** Экспериментальные исследования модели железобетонных балок [Текст]/ Низомов Д.Н., Каландарбеков И., Махмадиев У.М., Каландарбеков И.И.// Международная научно – практическая конференция Архитектура и градостроительство Таджикистана: вчера, сегодня, завтра, посвящённая 60–летию образования архитектурной специальности. Душанбе, 2022. – С. 213–216.

[9–А]. **Махмадиев У. М.** Теоретические основы и инженерное применение теории подобия при моделировании строительных конструкций / И. К. Каландарбеков, У. М. Махмадиев, И. И. Каландарбеков // Наука–основа инновационного развития : Материалы X Международной научно–практической конференции, Душанбе, 17–18 апреля 2025 года. – Душанбе: Таджикский технический университет им. акад. М.С. Осими, 2025. – С. 163–168. – EDN SFNZOO.

## Патенты, авторские свидетельства и государственная регистрация информационных ресурсов

[10–А]. **Махмадиев У. М.** Стенд для моделирования сейсмических воздействий на физические модели зданий и сооружений [Текст]/ Махмадиев У.М., Каландарбеков И., Каландарбеков И.И. // Малый патент Республики Таджикистан №1453, зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Республики Таджикистан от 04.12.2023 г.

**На автореферат диссертации поступили положительные отзывы от следующих организаций:**

| № | Организация                                                                                | Подписан                                                                                                                                                   | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Институт геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ, Республика Таджикистан | кандидатом технических наук, доцентом; старшим научным сотрудником лаборатории «Сейсмостойкость зданий и сооружений» <b>Рахмановым Азимо Абдуллаевичем</b> | 1. В работе приведены полученные автором значения коэффициентов подобия при переносе характеристик НДС с моделей на натурные балки. Проводился ли сопоставительный анализ полученных коэффициентов с ранее полученными данными других исследователей?<br>2. Будут ли меняться полученные значения коэффициентов подобия при изменении класса применяемого бетона / арматуры? |



| № | Организация                                                                      | Подписан                                                                                                                                                         | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                  |                                                                                                                                                                  | 3. В работе отсутствует наглядный (табличный) сопоставительный анализ полученных результатов экспериментальных данных с результатами выполненного численного моделирования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 2 | Международный университет инновационных технологий, <b>Кыргызская Республика</b> | доктором технических наук, профессором, президентом Международной ассоциации экспертов по сейсмостойкому строительству <b>Бегалиевым Улугбеком Турдалиевичем</b> | <p>1. Экспериментальная проверка разработанной методики выполнена для одного масштаба моделирования 1:4, одной схемы армирования и нагружения. В автореферате недостаточно обозначены границы применимости разработанной методики при других масштабах моделирования, схемах армирования и нагружения.</p> <p>2. Требуется дополнительное обоснование влияния принятого в модели армирования Ø10 мм вместо расчетной эквивалентной площади арматуры на жесткость и трещинообразование балки.</p> <p>3. Следовало бы уточнить порядок практического определения и применения комплексного коэффициента подобия, включающего разрушающую нагрузку модельной балки.</p> <p>4. Для более полной оценки достоверности результатов желательно привести статистические показатели разброса экспериментальных данных.</p> |
| 3 | ООО «ЛИРА САПР», <b>Украина</b>                                                  | доктором технических наук, профессором; директор ООО «ЛИРА САПР» <b>Барабаш Марией Сергеевной</b>                                                                | <p>1. Целесообразно подробнее раскрыть особенности задания физически нелинейных характеристик бетона и арматуры в ПК «ЛИРА-САПР 2022»</p> <p>2. Целесообразно более подробно обосновать выбор стержневой и объемной расчетных моделей применительно к решаемым задачам исследования.</p> <p>3. В автореферате целесообразно было бы более четко показать влияние принятого типа конечного элемента на точность определения параметров напряжённо-деформированного состояния исследуемых балок.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

| № | Организация                                                                                              | Подписан                                                                                                                           | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Инженерно-строительный колледж Цзилиньского университета, Китайская Народная Республика                  | доктором технических наук, профессором кафедры гражданского строительства<br><b>Гао Хуйтин (Huiting Gao)</b>                       | <p>1. В автореферате не указан конкретный геометрический масштаб модельных образцов, а также диапазоны значений ключевых параметров испытаний, таких как класс бетона по прочности и коэффициент армирования. Рекомендуется уточнить эти параметры в ходе защиты для облегчения оценки границ применимости полученных результатов.</p> <p>2. При численном моделировании использовано только одно программное обеспечение для сопоставления результатов, и, судя по содержанию, не рассматривались более уточненные определяющие соотношения, такие как сцепление арматуры с бетоном и эволюция повреждений бетона. Рекомендуется в заключительной главе диссертации должным образом обсудить ограничения проведённого исследования.</p>                                                                                                                                                                                                                                               |
| 5 | Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, Российская Федерация | кандидатом технических наук, доцентом кафедр «Железобетонные и каменные конструкции»<br><b>Кудрявцевым Максимом Владимировичем</b> | <p>1. При формировании комплексного коэффициента подобия автор учитывает изменение напряжённо-деформированного состояния железобетонного элемента в процессе нагружения. Вместе с тем в автореферате было бы целесообразно более развернуто раскрыть физико-механическое обоснование перехода между отдельными характерными стадиями работы конструкции и показать вклад каждого учитываемого параметра в изменение значения комплексного коэффициента подобия.</p> <p>2. Экспериментальная проверка предлагаемого подхода выполнена для железобетонных балок конкретного конструктивного исполнения, геометрического масштаба и схемы статического нагружения. В связи с этим в автореферате следовало бы более четко сформулировать границы экспериментально подтвержденной области применимости разработанных критериев подобия, а также обозначить условия, требующие дополнительной верификации при изменении масштаба, схемы армирования или характера внешнего воздействия.</p> |



| № | Организация                                                                                                                    | Подписан                                                                                                          | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | АО «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры» (АО «КазНИИСА»), Республика Казахстан | кандидатом технических наук; управляющим директором по производству<br><b>Шокбаровым Ералымом Мейрамбековичем</b> | <p>1. Степень научной новизны. Основное положение диссертации основано на использовании классической теории подобия, разработанной Ньютоном, Бертраном, Кирпичёвым, Гухманом и Букингом. Практически весь математический аппарат первой главы представляет собой изложение известных положений – геометрическое подобие, динамическое подобие, кинематическое подобие, <math>\pi</math>-теорема Букингема, анализ размерностей. Данные положения являются фундаментальными и давно используются в строительной механике. В данной диссертации отсутствует принципиально новая теория подобия либо новый математический аппарат. Следовательно, научная новизна заключается главным образом в прикладной реализации известных методов, а не в развитии самой теории.</p> |
|   |                                                                                                                                |                                                                                                                   | <p>2. Первая глава посвящена изложению общих положений теории подобия. При этом большая часть (треть) главы занимает материалы учебного характера определения, классификации, общеизвестные формулы. Для диссертации целесообразно более лаконичное изложение общеизвестных теоретических положений с акцентом на полученные результаты и личный научный вклад автора.</p> <p>3. Все исследования выполнены исключительно для изгибаемых железобетонных балок. При этом отсутствуют исследования железобетонных плит, колонн, пространственных систем, конструкций при комбинированном напряженном состоянии. Область применения предложенной методики весьма ограничена. Распространение полученных результатов на другие конструкции в работе не отражено.</p>        |

| № | Организация | Подписан | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|-------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |             |          | <p>4. Работа содержит многочисленные экспериментальные исследования. Однако практически отсутствуют: коэффициенты вариации, статистические критерии, оценка неопределенности измерений, вероятностный анализ. В современной экспериментальной механике подобная статистическая обработка считается обязательной.</p> <p>5. Железобетон представляет собой сложный композиционный материал. В работе недостаточно исследованы деградация бетона, накопление повреждений, влияние циклического нагружения, влияние ползучести, усадка, влияние возраста бетона, влияние длительного нагружения. Следовательно, применение предложенной методики для долговременных процессов остается недостаточно обоснованным.</p> <p>6. Обзор литературы содержит большое количество источников. Однако практически отсутствует анализ современных исследований последних лет «Engineering Structures», «Structural Concrete», «Cement and Concrete Composites», «ACI Structural Journal», «Journal of Structural Engineering (ASCE)». Автором недостаточно раскрыта взаимосвязь выполненных исследований с современными международными научными разработками в данной области.</p> <p>7. Автор заявляет возможность практического применения разработанной методики. Однако в работе отсутствуют Акты внедрения или сведения о внедрении в проектных организациях, использовании при проектировании, применении в строительных нормах, использовании при обследовании зданий и сооружений. Практическая эффективность методики подтверждается лабораторными исследованиями.</p> |



| № | Организация                                                              | Подписан                                                                                                                              | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                          |                                                                                                                                       | 8. Диссертационная работа ориентирована на практическое применение, практически отсутствует анализ возможности использования предложенной методики при разработке нормативных документов (Eurocode 2, ACI 318, СП, СН и др.). Практическую значимость работы усилило бы включение рекомендаций по внедрению разработанной методики в нормативные документы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 7 | Ташкентский архитектурно-строительный университет, Республика Узбекистан | доктором философии (PhD) по техническим наукам, доцентом кафедры строительной инженерии<br><b>Эргашовым Жасурбеком Дилмуродовичем</b> | 1. Исследовании не приведены сведения о составе и виде бетона, использованного в исследовании.<br>2. В автореферате недостаточно подробно представлены результаты определения прочностных и деформационных свойств бетона на основе испытаний бетонных кубов и призм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 8 | ООО «ЭкоДок», Российская Федерация                                       | кандидатом технических наук, начальником объединённой научной лаборатории<br><b>Медянкиным Михаилом Дмитриевичем</b>                  | 1. При формировании комплексного коэффициента подобия автор учитывает изменение напряжённо-деформированного состояния железобетонного элемента в процессе нагружения. Вместе с тем в автореферате было бы целесообразно более развернуто раскрыть физико-механическое обоснование перехода между отдельными характерными стадиями работы конструкции и показать вклад каждого учитываемого параметра в изменение значения комплексного коэффициента подобия.<br>2. Экспериментальная проверка предлагаемого подхода выполнена для железобетонных балок конкретного конструктивного исполнения, геометрического масштаба и схемы статического нагружения. В связи с этим в автореферате следовало бы более четко сформулировать границы экспериментально подтвержденной области применимости разработанных критериев подобия, а также обозначить условия, требующие дополнительной верификации при изменении масштаба, схемы армирования или характера внешнего воздействия. |

| № | Организация                                                                                                     | Подписан                                                                                                                                             | Вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, <b>Российская Федерация</b> | доктором физико-математических наук, профессором, заведующим кафедрой строительной и теоретической механики <b>Кузнецовым Сергеем Владимировичем</b> | <p>1. В автореферате на стр. 22 приведены погрешности масштабного перехода 5,40 %, 6,27 %, 3,87 % и 7,22 % названы допустимыми, однако критерий или нормативная граница допустимости такой погрешности непосредственно не сформулированы.</p> <p>2. Установленная эмпирическая зависимость для ширины раскрытия нормальных трещин представляет практический интерес; её дальнейшая проверка на расширенной серии образцов, при других коэффициентах геометрического масштабирования и различных классах бетона позволила бы уточнить область применимости и повысить степень обобщения результата.</p> |

Все поступившие отзывы положительные. В отзывах содержатся вопросы и замечания научно-методического, уточняющего и рекомендательного характера. Рецензенты отмечают актуальность темы, научную новизну, достоверность полученных результатов и практическую значимость исследования; высказанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Выбор официальных оппонентов обоснован соответствием их научных интересов профилю рассматриваемой диссертации, высокой научной и профессиональной квалификацией, опытом исследований и наличием публикаций по проблематике строительных конструкций, экспериментальных исследований и численного моделирования.

Выбор ведущей организации аргументирован соответствием научной деятельности Наманганского государственного технического университета направлению диссертационного исследования, наличием специалистов и научных работ в области строительных конструкций, зданий и сооружений, экспериментальных исследований и расчётного анализа, что позволяет компетентно оценить научную и практическую ценность представленной диссертационной работы.

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

1. Разработана и экспериментально обоснована методика физического моделирования изгибаемых железобетонных балок на основе положений теории подобия и размерного анализа, предусматривающая использование натуральных испытаний как эталонной базы и моделей масштаба 1:4 для прогнозной оценки параметров напряжённо-деформированного состояния натурной конструкции.



2. Определены критерии и коэффициенты подобия, обеспечивающие перенос силовых и деформационных параметров между модельными и натурными балками с учётом фактических, физико-механических характеристик бетона и арматуры.

3. Предложен комплексный коэффициент подобия, учитывающий стадийность работы железобетонного элемента, изменение жёсткости после трещинообразования и физически нелинейный характер деформирования материалов; экспериментальная проверка выполнена для системы «натурная балка – модель масштаба 1:4».

4. Установлена эмпирическая зависимость между шириной раскрытия нормальных трещин в модельных и натуральных железобетонных балках, позволяющая в пределах исследованной системы прогнозировать трещиностойкость натурной конструкции по результатам модельных испытаний; среднее расхождение при сопоставлении составило 5,88 %.

5. Получены экспериментальные данные о напряжённо-деформированном состоянии трёх натуральных и трёх модельных железобетонных балок при поэтапном статическом нагружении, включая стадии упругой работы, трещинообразования, развития деформаций и достижения предельного состояния.

6. Выполнено физически нелинейное конечно-элементное моделирование натуральных и модельных железобетонных балок в ПК «ЛИРА-САПР 2022» с использованием фактических диаграмм деформирования материалов; сопоставление расчётных и экспериментальных зависимостей подтвердило применимость принятых расчётных моделей для дополнительной верификации установленных закономерностей.

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- положения теории подобия и размерного анализа развиты применительно к физическому моделированию изгибаемых железобетонных балок, работающих в условиях физической нелинейности и трещинообразования;

- обоснована стадийная схема переноса параметров напряжённо-деформированного состояния от модели к натурной конструкции с учётом изменения механизма деформирования после образования трещин;

- сформирована система критериев подобия и предложен комплексный коэффициент, связывающий геометрические, силовые и физико-механические параметры сходственных состояний модели и натурального объекта;

- экспериментально установлена необходимость самостоятельного учёта масштабного эффекта при переносе ширины раскрытия нормальных трещин.

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

- разработанная методика может применяться при планировании и проведении модельных испытаний изгибаемых железобетонных элементов для

оценки параметров работы натуральных конструкций при существенно меньших материальных затратах по сравнению с полномасштабными испытаниями;

- результаты могут использоваться в научно-исследовательских и проектных организациях, испытательных лабораториях при верификации расчётных моделей и экспериментальной оценке железобетонных конструкций;

- результаты исследования использованы и апробированы в профильных научно-исследовательских и образовательных организациях, в том числе ОАО «САННИОСП», ГУП «НИИ „Строительство и архитектура“», Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии НАНТ и Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими;

- материалы исследования могут применяться в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров строительного профиля по дисциплинам, связанным с железобетонными конструкциями, расчётом строительных конструкций и экспериментальными методами исследований.

**Оценка достоверности результатов исследования показывает, что:**

- теоретическая основа исследования базируется на положениях теории железобетона, строительной механики, теории подобия и размерного анализа;

- экспериментальная программа включала испытания трёх натуральных и трёх модельных железобетонных балок при сопоставимых схемах статического нагружения и регистрации прогибов, деформаций и параметров трещинообразования;

- физико-механические характеристики бетона и арматуры определялись по результатам испытаний контрольных образцов и использовались как фактические исходные данные при обработке эксперимента и численном моделировании;

- достоверность перехода «модель – натура» оценивалась непосредственным сопоставлением прогнозируемых параметров с результатами натуральных испытаний на сходственных стадиях работы конструкций;

- установленные экспериментальные закономерности дополнительно проверены физически нелинейным конечно-элементным моделированием в ПК «ЛИРА-САПР 2022».

Личный вклад соискателя состоит в разработке методики физического моделирования железобетонных балок, подготовке и проведении натуральных и модельных экспериментальных исследований, определении фактических физико-механических характеристик материалов, обработке и анализе экспериментальных данных, определении коэффициентов и критериев подобия, формировании комплексного коэффициента подобия и эмпирической зависимости для переноса ширины раскрытия нормальных трещин, выполнении физически нелинейного конечно-элементного моделирования, сопоставлении экспериментальных и



численных результатов, формулировании основных выводов и подготовке публикаций по теме диссертации.

На заседании 15 сентября 2026 г. диссертационный совет 6D.KOA-027 принял решение присудить Махмадизода Усмонали Муродали учёную степень доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения) и ходатайствовать перед Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан об утверждении данного решения.

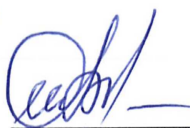
При проведении тайного голосования диссертационный совет 6D.KOA-027: состав совета – 16 человек; участвовали в заседании – 16 человек, из них 3 докторов наук (специалистов) по профилю рассматриваемой диссертации. Результаты голосования: «за» – 16, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председательствующий,  
заместитель председателя  
диссертационного совета  
6D.KOA-027, док. арх., профессор



Мукимов Р.С.

Учёный секретарь  
диссертационного совета  
6D.KOA-027; доктор PhD



Шокиров Р.М.

«15» сентября 2026 года

**РЕШЕНИЕ**  
**заседания диссертационного совета 6D.KOA-027**  
**при Таджикском техническом университете имени**  
**академика М.С. Осими**

от 15 сентября 2026 года,

г. Душанбе

После заслушивания и обсуждения диссертации Махмадизода Усмонали Муродали на тему «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», отзыва ведущей организации – Наманганского государственного технического университета, отзывов и выступлений официальных оппонентов В.В. Филатова и А.Т. Хотамова, ответов соискателя на замечания и вопросы, а также выступлений специалистов в ходе научной дискуссии, диссертационный совет, учитывая результаты тайного голосования и принятое заключение о научной новизне, достоверности, теоретической и практической значимости результатов исследования,

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Диссертация Махмадизода Усмонали Муродали на тему «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», представленная на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения), соответствует требованиям пунктов 31, 33–35 Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года № 267.

2. Автореферат диссертации и публикации автора полностью отражают содержание и основные результаты диссертационного исследования.

3. Присудить соискателю Махмадизода Усмонали Муродали учёную степень доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

4. Ходатайствовать перед Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан о поддержании решения диссертационного совета и присуждении Махмадизода Усмонали Муродали учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

5. Оформить и направить аттестационное дело соискателя в Высшую аттестационную комиссию при Президенте Республики Таджикистан в установленном порядке.



Кто за принятие решения диссертационного совета, прошу голосовать.

Результаты открытого голосования: «за» — 16, «против» — нет,  
«воздержавшихся» — нет.

Принято единогласно.

Председательствующий,  
заместитель председателя  
диссертационного совета  
6D.KOA-027, док. арх., профессор



Мукимов Р.С.

Учёный секретарь  
диссертационного совета  
6D.KOA-027, доктор PhD

Шокиров Р.М.

«15» сентября 2026 года

**ПРОТОКОЛ №47**  
**заседания диссертационного совета 6D.КОА-027**  
**при Таджикском техническом университете имени**  
**академика М.С. Осими**

от «15» сентября 2026 года

г. Душанбе

**На заседании присутствовали:** 16 из 16 членов диссертационного совета, в том числе 6 специалистов по специальности рассматриваемой диссертации.

15 сентября 2026 года, в 09:00 в диссертационном совете 6D.КОА-027 при Таджикском техническом университете имени академика М.С. Осими (734042, г. Душанбе, проспект имени академиков Раджабовых, 10а, зал диссертационного совета), состоялась защита диссертации Махмадизода Усмонали Муродали на тему «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», представленной на соискание учёной степени доктора философии (PhD), доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

**Председатель диссертационного совета**, доктор технических наук, профессор Каландарбеков Имомёрбек сообщил, что в соответствии с пунктом 44 Положения о диссертационном совете, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года №267, председатель диссертационного совета, являющийся научным руководителем соискателя, не вправе председательствовать на заседании совета. В связи с этим ведение заседания возложено на заместителя председателя диссертационного совета, доктора архитектуры, профессора Мукимова Рустама Саматовича.

**Председательствующий:** доктор архитектуры, профессор Мукимов Рустам Саматович.

**Учёный секретарь:** доктор философии (PhD) Шокиров Раджабали Махмадалиевич.

**Председательствующий:** Уважаемые члены диссертационного совета, уважаемые гости! Состав совета в количестве 16 человек утвержден приказом ВАК при Президенте Республики Таджикистан от 01 октября 2024 года, №369/шд.



Согласно явочному листу на заседании присутствуют 16 членов, из них 3 доктора наук по специальности рассматриваемой диссертации.

Таким образом, совет правомочен приступить к рассмотрению вопросов повестки дня заседания. У кого есть предложения о начале работы совета? Поступило предложение: начать работу совета. Кто за то, чтобы начать заседание совета, прошу голосовать. Против? Воздержавшиеся? Нет. Принято единогласно.

### **ПОВЕСТКА ДНЯ:**

Защита диссертации Махмадизода Усмонали Муродали на тему «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», представленной на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

Диссертация выполнена на кафедре «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

**Научный руководитель:** Каландарбеков Имомёрбек – заслуженный работник Таджикистана, доктор технических наук, профессор кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими.

### **Официальные оппоненты:**

1. **Филатов Владимир Владимирович** – доктор технических наук, доцент, директор Института цифровых технологий и моделирования в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), Российская Федерация.

2. **Хотамов Асадулла Тоштемирович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Городская инфраструктура» Ташкентского архитектурно-строительного университета, Республика Узбекистан.

Официальные оппоненты представили положительные отзывы на диссертационную работу.

**Ведущая организация:** Наманганский государственный технический университет, Республика Узбекистан. Ведущая организация представила положительный отзыв на диссертацию.

Диссертация принята к защите решением диссертационного совета 6D.КОА-027 от 30 июня 2026 года, протокол №40.

Предложенная повестка дня поставлена на открытое голосование и утверждена.

## ВЫСТУПИЛИ:

Председательствующий предоставил слово учёному секретарю диссертационного совета Шокирову Р.М. для ознакомления членов диссертационного совета с документами аттестационного дела соискателя.

Учёный секретарь диссертационного совета Шокиров Р.М. ознакомил присутствующих с документами аттестационного дела соискателя. Сообщено, что необходимые документы представлены и оформлены в установленном порядке, в том числе документы об образовании и подготовке в докторантуре PhD, заключение организации, где выполнялась диссертация, заключение экспертной комиссии, отзыв научного руководителя, отзывы официальных оппонентов и ведущей организации, отзывы на автореферат, а также сведения о научных публикациях соискателя.

Соискатель Махмадизода Усмонали Муродали выступил с докладом о содержании, основных положениях и результатах диссертационного исследования. Доклад сопровождался презентацией. Материалы доклада прилагаются к протоколу заседания.

После доклада соискателю были заданы вопросы членами диссертационного совета:

- Низомов Д.Н.
- Хасанов Н.Н.
- Мирзоева Ф.З.
- Тиллоев С.С.
- Саидзода Дж. Х.
- Исмоилов Л.С.
- Рахмонзода А.Дж.
- Нуманов О.Р.

На все вопросы членов диссертационного совета соискатель дал подробные ответы и необходимые пояснения по содержанию и результатам диссертационной работы.

Научный руководитель соискателя, доктор технических наук, профессор Каландарбеков Имомёрбек выступил с характеристикой научной и исследовательской деятельности Махмадизода Усмонали Муродали, отметил актуальность выбранной темы, последовательность и самостоятельность выполнения диссертационного исследования, объём проведённых экспериментальных и численных исследований, а также значимость полученных результатов для дальнейшего развития методов физического моделирования железобетонных конструкций. Научный руководитель положительно оценил выполненную работу, уровень подготовки соискателя и его вклад в проведение



исследования. Отзыв научного руководителя прилагается к материалам заседания диссертационного совета.

Учёный секретарь Шокиров Р.М. огласил заключение организации, где выполнялась работа, экспертной комиссии диссертационного совета, положительный отзыв ведущей организации – Наманганского государственного технического университета, а также сведения об отзывах, поступивших на автореферат диссертации. Положительные отзывы на автореферат поступили от специалистов Республики Таджикистан, Кыргызской Республики, Украины, Китайской Народной Республики, Российской Федерации, Республики Узбекистан и Республики Казахстан. В отзывах содержались замечания и вопросы научно-методического и уточняющего характера.

Соискатель ответил на замечания ведущей организации и замечания, содержащиеся в отзывах на автореферат диссертации.

Официальный оппонент Филатов Владимир Владимирович огласил основные положения положительного отзыва и высказанные замечания. Отзыв прилагается.

Соискатель ответил на замечания и вопросы официального оппонента В.В. Филатова.

Официальный оппонент Хотамов Асадулла Тоштемирович огласил основные положения положительного отзыва и высказанные замечания. Отзыв прилагается.

Соискатель ответил на замечания и вопросы официального оппонента А.Т. Хотамова.

В ходе научной дискуссии выступили члены диссертационного совета и специалисты по рассматриваемой теме диссертации:

- Низомов Д.Н.
- Хасанов И.М.
- Нуманов О.Р.
- Рахмонзода А.Дж.
- Саидзода Дж. Х.
- Хасанов Н.Н.

Для проведения тайного голосования открытым голосованием избрана счётная комиссия в составе:

- Саидзода Дж. Х.
- Рахмонзода А.Дж.
- Сайрахмонов Р.Х.

После проведения тайного голосования председатель счётной комиссии, доктор технических наук, член диссертационного совета Саидзода Дж.Х., огласил

протокол счѐтной комиссии №1 от 15 сентября 2026 года и результаты тайного голосования.

В заседании и тайном голосовании участвовали 16 членов диссертационного совета. Результаты тайного голосования по вопросу присуждения Махмадизода Усмонали Муродали учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения): «за» – 16, «против» – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Протокол счѐтной комиссии подписан председателем и членами счѐтной комиссии и единогласно утверждѐн членами диссертационного совета.

Члены диссертационного совета обсудили проект заключения по диссертации Махмадизода Усмонали Муродали. По итогам обсуждения проект заключения принят за основу с учётом внесѐнных предложений и редакционных уточнений. Заключение диссертационного совета принято открытым голосованием и прилагается к настоящему протоколу.

Соискателю предоставлено заключительное слово. Махмадизода Усмонали Муродали выразил благодарность председательствующему, членам диссертационного совета, научному руководителю, официальным оппонентам, ведущей организации и специалистам за рассмотрение диссертационной работы, положительные отзывы, замечания, вопросы и рекомендации.

По результатам рассмотрения и обсуждения диссертационной работы, с учётом результатов тайного голосования и принятого заключения, диссертационный совет принял следующее решение:

### **РЕШЕНИЕ**

**заседания диссертационного совета 6D.КОА-027  
при Таджикском техническом университете имени  
академика М.С. Осими**

от 15 сентября 2026 года,

г. Душанбе

После заслушивания и обсуждения диссертации Махмадизода Усмонали Муродали на тему «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», отзыва ведущей организации – Наманганского государственного технического университета, отзывов и выступлений официальных оппонентов В.В. Филатова и А.Т. Хотамова, ответов соискателя на замечания и вопросы, а также выступлений специалистов в ходе научной дискуссии, диссертационный совет, учитывая результаты тайного голосования и принятое заключение о научной новизне, достоверности, теоретической и практической значимости результатов исследования,



## ПОСТАНОВИЛИ:

1. Диссертация Махмадизода Усмонали Муродали на тему «Экспериментальные исследования железобетонных балок методами физического моделирования», представленная на соискание учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения), соответствует требованиям пунктов 31, 33–35 Порядка присуждения учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Республики Таджикистан от 30 июня 2021 года № 267.

2. Автореферат диссертации и публикации автора полностью отражают содержание и основные результаты диссертационного исследования.

3. Присудить соискателю Махмадизода Усмонали Муродали учёную степень доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

4. Ходатайствовать перед Высшей аттестационной комиссией при Президенте Республики Таджикистан о поддержании решения диссертационного совета и присуждении Махмадизода Усмонали Муродали учёной степени доктора философии (PhD) – доктора по специальности 6D072900 – Строительство (6D072902 – Строительные конструкции, здания и сооружения).

5. Оформить и направить аттестационное дело соискателя в Высшую аттестационную комиссию при Президенте Республики Таджикистан в установленном порядке.

Кто за принятие решения диссертационного совета, прошу голосовать.

Результаты открытого голосования: «за» – 16, «против» – нет, «воздержавшихся» – нет.

Принято единогласно.

Рассмотрение вопросов повестки дня завершено. Заседание диссертационного совета объявлено закрытым.

Председательствующий,  
заместитель председателя  
диссертационного совета  
6D.KOA-027, док. арх. профессор



Учёный секретарь  
диссертационного совета  
6D.KOA-027, доктор PhD

Мукимов Р.С.

Шокиров Р.М.

«15» сентября 2026 года