

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каландарзода Ифтихор Имомёр на тему «Моделирование динамических задач по расчёту сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Работа состоит из введения, шести глав, общих выводов, списка литературы из 340 наименований. Объем диссертации составляет 238 страниц основного текста, включая 95 рисунков и 13 таблиц.

Первая глава представляет собой анализ современного состояния проблемы моделирования и расчёта сейсмоизолированных многоэтажных зданий.

Вторая глава диссертации посвящена фундаментальным аспектам спектрального анализа сейсмических колебаний, включая преобразования Фурье, численное интегрирование, амплитудные и энергетические спектры, спектры реакций и поэтажные спектры.

Третья глава посвящена численному моделированию системы «виброплатформа - модель здания» с сейсмоизолирующим скользящим поясом. В этой автор переходит от теоретического анализа к практическому моделированию нелинейного поведения зданий при сейсмических воздействиях, используя элементы сухого трения и сосредоточенные массы.

Четвёртая глава представляет собой центральную часть исследования, в которой автор приводит численное решение динамических задач сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций. Это ключевая глава, где теоретические основы, заложенные в предыдущих главах, преобразуются в конкретные расчётные алгоритмы и численные примеры.

Пятая глава представляет собой экспериментальную часть исследования, посвящённую лабораторному моделированию системы «виброплатформа - модель здания» с элементами сейсмоизоляции. Эта глава посвящена валидации предложенных теоретических и численных моделей, разработанных в предыдущих главах, и показывает практическую реализацию исследований на физической модели.

Глава шестая представляет собой фундаментальное исследование, направленное на разработку и обоснование методов моделирования строительных конструкций с использованием принципов теории подобия при статических и динамических воздействиях.

Наряду с положительными результатами диссертационная работа не лишена определённых **недостатков**.

К ним можно отнести следующие:

1) Не все значения величин выражены в единицах международной системы единиц (СИ). Так на странице 21 приведены следующие значения: масса $m_1=1,223 \text{ тс}^2/\text{м}$, вес $Q_p=12 \text{ т}$. На странице 38 $m=12,23 \text{ кгс}\cdot\text{с}^2/\text{см}$.

2) На странице 25 приведено: «... период колебаний T можно задать в зависимости от T_1 – основного периода свободных колебаний исследуемого объекта». Вероятно, автор имел ввиду период не свободных, а собственных колебаний основного тона.

Указанные замечания не снижают высокого научного уровня диссертации. Рассматриваемая работа выполнено автором на высоком научном уровне, написана грамотным техническим языком с качественными иллюстрациями.

Заключение

Как следует из автореферата диссертации, диссертационная работа **Каландарзода Ифтихор Имомёр** представляет собой завершённое научное исследование, в котором получены важные теоретические и прикладные результаты в области расчёта сейсмоизолированных зданий. Работа отвечает всем требованиям ВАК при Президенте РТ, предъявляемым к докторским диссертациям, ей присуща актуальность, практическая и научная ценность, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Член-корр РААСН, д.т.н.
(05.23.17 Строительная механика)
профессор, профессор кафедры
строительная и теоретическая механика
(СиТМ) НИУ МГСУ

Мондрус Владимир Львович

Даю согласие на обработку моих персональных данных.
Телефон: +7 (495) 287-49-14
E-mail: MondrusVL@mgsu.ru

Подпись Мондруса В.Л. заверено
НАЧАЛЬНИК ОТДЕЛА
КАДРОВОГО ДЕЛОПРОИЗ-
ВОДСТВА УРП
А.В. ПИНЕГИН

Адрес НИУ МГСУ: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

09.05.2026



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каландарзода Ифтихор Имомёр на тему «Моделирование динамических задач по расчёту сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Диссертация Каландарзода Ифтихора Имомёра посвящена одной из наиболее актуальных проблем современного сейсмостойкого строительства в Республике Таджикистан - расчёту и проектированию зданий с системами сейсмоизоляции.

Судя по автореферату диссертации четвёртая глава является центральной в диссертации, которая посвящена практической реализации метода сосредоточенных деформаций для решения нелинейных динамических задач сейсмоизолированных зданий. Автор успешно сочетает гистерезисные модели, линейные аппроксимации и формирование расчётных схем.

Наиболее значимыми научными результатами, составляющими новизну работы, являются:

- Адаптация метода сосредоточенных деформаций к нелинейным динамическим задачам с гистерезисной моделью Bouc-Wen;
- Разработка алгоритмов формирования матрицы жёсткости МСД для сейсмоизолированных систем с учётом многокомпонентного воздействия;
- Получение количественных оценок эффективности различных типов сейсмоизоляции (скользящий пояс с сухим трением, фрикционно-маятниковые опоры, резинометаллические опоры) при свободных и вынужденных колебаниях;
- Экспериментальная верификация теоретических моделей на вибростенде с трёхэтажной физической моделью каркасного здания.

Полученные результаты диссертационной работы имеют прямое практическое значение для проектирования сейсмостойких зданий в Таджикистане и других горных сейсмоактивных регионах Средней Азии. Результаты могут быть внедрены в нормативные документы и программные комплексы для расчёта сейсмоизолированных зданий.

Работа выполнена на высоком уровне и безусловно достойна высокой оценки.

Вместе с тем имеются **замечания** по автореферату диссертации:

1. В автореферате недостаточно подробно раскрыт вопрос о применяемом методе аппроксимации при реализации метода сосредоточенных деформаций, что несколько затрудняет оценку особенностей используемого численного алгоритма.

2. В главе 2 (формула 7а, стр. 9) не понятно при каких значениях аргумента ω , спектральная плотность обращается в ноль, а при каких имеет максимальные значения.

3. Раздел, посвящённый преобразованиям Фурье, в значительной степени опирается на известные положения. В этой связи было бы полезно более чётко обозначить элементы новизны, а также дополнить изложение сравнением с широко применяемыми численными методами, например быстрым преобразованием Фурье (FFT), что позволило бы более полно оценить эффективность используемого подхода.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Из автореферата диссертации следует, что диссертационная работа **Каландарзода Ифтихор Имомёр** на тему «Моделирование динамических задач по расчёту сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций» представляет собой завершённое научное исследование, выполненное на высоком научном уровне, содержит новые результаты, имеющие теоретическое и практическое значение. Работа соответствует всем требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Научная специальность: 05.23.17 Строительная механика

должность: доцент кафедры Сопротивления материалов

учёная степень: кандидат технических наук

учёное звание: -

организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)

Адрес: 129337, Северо-Восточный административный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д.51, кв.114

Телефон: +7 (916) 829-95-43

E-mail: andrew331@bk.ru

Подпись  Решетов Андрей Александрович

Заведующий кафедрой Сопротивления материалов, профессор, доктор
технических наук Мкртычев Олег Варганович
129337, Центральный федеральный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26

Подпись  Мкртычев Олег Варганович

Начальник Управления по работе с персоналом Черепова Татьяна Игоревна
129337, Центральный федеральный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26

Юджисси Решетова А.А., Мкртычева О.В. заверено.

Подпись  Черепова Татьяна Игоревна

06.05.2026



ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Каландарзода Ифтихор Имомёр
на тему «Моделирование динамических задач по расчёту
сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций»,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и
архитектура (2.1.5. Строительная механика)**

Диссертационная работа Каландарзода И.И. посвящена решению актуальной научно-технической проблемы – повышению эффективности и надежности расчёта сейсмоизолированных зданий в условиях повышенной сейсмической активности. В условиях масштабного строительства в сейсмоопасных регионах, в том числе в Республике Таджикистан, разработка новых математических моделей и численных методов, позволяющих достоверно оценивать напряженно-деформированное состояние конструкций с учётом нелинейных эффектов и различных типов сейсмоизоляции, имеет важное научное и практическое значение.

Особого внимания заслуживает применение метода сосредоточенных деформаций при решении динамических задач сейсмоизолированных зданий, а также использование гистерезисной модели Bouc-Wen для описания нелинейной работы сейсмоизоляции. Автором выполнено исследование линейных и нелинейных моделей, взаимодействия здания с основанием, влияния этажности на напряжённо-деформированное состояние и многокомпонентного сейсмического воздействия, что существенно повышает практическую значимость работы.

Научная новизна диссертации заключается в комплексном подходе к моделированию, сравнительном анализе различных типов сейсмоизоляции, разработке оригинальных алгоритмов (обратное преобразование Фурье, динамическая модель сухого трения со многими степенями свободы), экспериментальном подтверждении расчётных моделей, а также в получении коэффициентов подобия для перехода от модели к натуре на основе теории подобия.

Практическая значимость работы подтверждена внедрением разработанных алгоритмов и программ в практику проектирования ОАО «НИПИИ САНИИОСП» и ГУП НИПИ «Душанбешахрсоз», а также использованием результатов в учебном процессе Таджикского технического университета. Наличие 84 публикаций, монографии, патента и 8 авторских свидетельств на программы для ЭВМ свидетельствует о высокой степени завершённости и апробации работы.

Степень достоверности результатов обеспечивается корректным применением фундаментальных положений строительной механики и теории упругости, сходимостью численных решений с аналитическими и экспериментальными данными, а также многократной проверкой полученных результатов.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В разделе, посвящённом численному моделированию обратного преобразования Фурье (стр. 11-12 автореферата), указано, что результаты существенно зависят от выбора шага дискретизации по частоте ($\Delta\omega$). Желательно было бы кратко охарактеризовать рекомендации по выбору этого параметра для различных типов акселерограмм.

2. При описании экспериментальных исследований (глава 5) указано, что модель здания выполнена в масштабе 1:4. Из текста автореферата не до конца ясно, в какой степени при этом соблюдались критерии подобия для динамических процессов, что могло бы усилить обоснованность сравнения результатов эксперимента с численным моделированием.

3. В автореферате приведены результаты экономической эффективности применения сейсмоизоляции (превышение расхода арматуры на 32% для здания без РМО). Было бы целесообразно увидеть оценку сроков окупаемости дополнительных затрат на сейсмоизоляцию с учётом предотвращённого ущерба при сильном землетрясении.

Указанные замечания не снижают общей высокой оценки выполненного исследования. Диссертационная работа Каландарзода И.И. является самостоятельным, завершённым научным трудом, содержащим решение важной научно-технической проблемы в области строительной механики и сейсмостойкого строительства.

Содержание автореферата соответствует паспорту научной специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика). Диссертация отвечает пункту 9 требований Положения ВАК «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к докторским диссертациям. Соискатель **Каландарзода Ифтихор Имомёр**, достоин присуждения искомой ученой степени доктора технических наук.

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

**Доктор технических наук, доцент,
проректор по образовательной деятельности
Новгородского государственного университета**

имени Ярослава Мудрого

Ефременков Андрей Борисович

Дата: 04.05.2026

Научная специальность: 2.8.8 «Геотехнология, горные машины»

Адрес: 173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д.41

Наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

Почтовый адрес: 173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д.41

Телефон: (8162) 62-72-44

Адрес электронной почты: abe@novsu.ru



Подпись *А.Б. Ефременков*
Завещаю
Вед. специалист
Отдела кадров НовГУ
« 04 » 05 2026 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Каландарзода Ифтихор Имомёр** на тему «Моделирование динамических задач по расчёту сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Диссертационная работа **Каландарзода Ифтихора Имомёра** посвящена актуальной и практически значимой проблеме - разработке и применению численных методов расчёта многоэтажных зданий в сейсмических районах с использованием систем сейсмоизоляции. Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям сейсмостойкого строительства в Республике Таджикистан и других горных регионах с высокой сейсмичностью.

Первая глава представляет обзор современных методов расчёта несущих конструкций, методов сейсмозащиты, а также вопросов учёта податливости стыков и взаимодействия здания с основанием.

Вторая глава посвящена спектральному анализу сейсмических колебаний: преобразованиям Фурье, численному интегрированию, амплитудным и энергетическим спектрам, спектрам реакций и поэтажным спектрам. Материал главы демонстрирует хорошее владение математическим аппаратом анализа динамических воздействий.

Третья глава содержит разработку и исследование различных расчётных динамических моделей системы «платформа - модель здания» с сейсмоизолирующим скользящим поясом. Особое внимание уделено моделям с элементами сухого трения, многомассовым системам, свободным и вынужденным колебаниям, а также моделям с фрикционно-маятниковыми опорами.

Четвёртая глава - центральная часть диссертации. Здесь подробно развивается и реализуется **метод сосредоточенных деформаций (МСД)** для решения динамических задач сейсмоизолированных зданий. Рассмотрены нелинейная гистерезисная модель Bouc-Wen, линейные модели с эффективной жёсткостью, влияние этажности на напряженно-деформируемое состояние (НДС), многокомпонентные воздействия, формирование матрицы жёсткости по МСД, а также оценка эффективности резинометаллических опор. Автор успешно адаптирует метод МСД к задачам сейсмоизоляции, что является научной новизной работы.

Пятая глава описывает экспериментальные исследования на виброплатформе физической модели трёхэтажного каркасного здания с элементами сейсмоизоляции.

Шестая глава затрагивает вопросы теории подобия и моделирования в строительной механике, включая изгибные колебания балок, вынужденные колебания, моделирование зданий (в т.ч. сейсмоизолированных).

Положительные стороны работы:

- Комплексный подход: сочетание теоретического анализа, численного моделирования, эксперимента и теории подобия.
- Адаптация и развитие метода сосредоточенных деформаций для нелинейных динамических задач сейсмоизоляции - это вклад в развитие вычислительной механики.
- Исследование различных систем сейсмоизоляции (скользящий пояс, сухое трение, фрикционно-маятниковые опоры, резинометаллические опоры) делает работу актуальной для практики.
- Наличие экспериментальной части повышает достоверность выводов.

Вместе с тем по диссертации имеется **замечание:**

Целесообразно было бы рассмотреть вопросы долговечности и изменения характеристик элементов сейсмоизоляции в процессе эксплуатации.

Замечание имеет методического характера и не умоляет достоинство проведённых исследований.

Указанное замечание не в коей мере не умоляет достоинство проведённых исследований.

Судя по автореферату, диссертация **Каландарзода Ифтихора Имомёра** представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, содержит новые научные результаты, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика)

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Научная специальность: 01.02.04 Механика деформируемого твёрдого тела

должность: профессор кафедры «Теоретическая механика и механика материалов»

учёная степень: доктор физико-математических наук

учёное звание: профессор

организация: Белорусский национальный технический университет (БНТУ)

Адрес: 220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65, корп.1, а. 418, кафедра «Теоретическая механика и механика материалов»

Телефон: +375(17) 292 74 25

E-mail: tmecch@bntu.by

Профессор, д. ф.-м. н.

Подпись Василевича Ю.В. заверяю

Начальник Управления по работе с персоналом

(Республика Беларусь, БНТУ, 220013, г. Минск, пр-т Независимости, 65)

02.05.2026




ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каландарзода Ифтихор Имомёр на тему «Моделирование динамических задач по расчёту сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Работа посвящена разработке и совершенствованию численных методов расчета зданий с различными системами сейсмоизоляции на основе метода сосредоточенных деформаций. Автор разработал математические модели и алгоритмы, позволяющие учитывать нелинейное поведение сейсмоизолирующих опор при динамических воздействиях. Исследование направлено на повышение сейсмической безопасности сооружений и автоматизацию процесса их проектирования с помощью созданного программного комплекса. Практическая значимость работы подтверждена экспериментальными данными и внедрением результатов в проектную деятельность и учебный процесс.

Актуальность темы. Данная работа актуальна в связи с необходимостью обеспечения надежной сейсмической защиты зданий в условиях высокой сейсмической активности регионов. Традиционные методы расчета часто не в полной мере учитывают сложные нелинейные процессы, возникающие в системах сейсмоизоляции при динамических нагрузках. Автор предлагает эффективный подход на основе метода сосредоточенных деформаций, который позволяет более точно моделировать поведение современных антисейсмических устройств. Разработанные алгоритмы и программные средства направлены на совершенствование инженерного анализа и проектирования безопасных многоэтажных зданий.

Научная новизна работы заключается в разработке комплексной методики и алгоритмов расчета сейсмоизолированных зданий с использованием метода сосредоточенных деформаций, позволяющего эффективно моделировать динамические процессы. Автором впервые предложены численные модели, учитывающие нелинейные характеристики различных типов изоляторов, и научно обоснованы коэффициенты подобия для перехода от экспериментальных моделей к натурным объектам. Предложенный подход обеспечивает высокую точность анализа напряженно-деформированного состояния конструкций при интенсивных сейсмических воздействиях.

Практическая значимость работы заключается в разработке алгоритмов и программного комплекса на языке FORTRAN, позволяющих проводить оперативный расчет и вариантарное проектирование сейсмоизолированных зданий. Полученные коэффициенты подобия и результаты экспериментальных исследований на физических моделях могут быть непосредственно использованы при создании и испытании новых конструктивных систем пассивной сейсмозащиты. Предложенная методика внедрена в практику проектных организаций и учебный процесс технических вузов для оценки напряженно-деформированного состояния сооружений в сейсмоопасных зонах.

Достоверность и обоснованность результатов обеспечены применением фундаментальных законов строительной механики и использованием апробированного метода сосредоточенных деформаций. Основные выводы подтверждаются хорошей сходимостью теоретических расчетов с данными экспериментальных исследований на физических моделях, проведенных на сейсмоплатформах. Эффективность предложенных подходов также доказана внедрением разработанных программных комплексов в практику проектных институтов и учебный процесс.

Вместе с тем, по представленной работе имеются следующие замечания:

1. В работе при моделировании динамических задач основной акцент сделан на детерминированные методы расчета. Однако сейсмическое воздействие носит ярко выраженный случайный и нестационарный характер. Каким образом предложенная детерминированная модель на основе МСД адаптирована к вероятностной природе реальных акселерограмм?

2. Почему для анализа динамики сейсмоизолированных зданий был выбран именно метод сосредоточенных деформаций (МСД), а не общепринятый метод конечных элементов (МКЭ)? В чем заключается преимущество МСД при моделировании локальных нелинейностей?

3. В работе представлены результаты испытаний на маломасштабных моделях. Каким образом учитывался «масштабный эффект» при переносе данных на натурные объекты, особенно в части моделирования вязкопластических свойств материалов изоляторов?

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение. Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по специальности «Строительная механика». Она вносит существенный вклад в теорию сейсмостойкости и практику проектирования зданий в сложных сейсмических условиях,

обеспечивая повышение безопасности и снижение материальных затрат при строительстве сейсмостойких сооружений.

Считаю, что соискатель **Каландарзода Ифтихор Имомёр** заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Научная специальность: 01.02.04 – Механика деформируемого твёрдого тела

должность: профессор

учёная степень: доктор физико-математических наук (DSc)

учёное звание: профессор

организация: Ташкентский архитектурно-строительный университет

Адрес: Ташкент, Юнусабадский район, квартал 19, дом 14, квартира 44.

Телефон: (+998 90) 928-45-54

E-mail: rabdikarimov@mail.ru

Подпись

Абдикаримов Рустамхан Алимханович

заверяю

Начальник управление кадров

Норқобилов Ж.

Служебный адрес университета: Ташкент, Янги шаҳар, 9

Абдикаримов Имомёр
TASDIQLAYMAN
Inson resurslari
bo'limi boshlig'i
05.05.26



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Каландарзода Ифтихор Имомёр на тему: «Моделирование динамических задач по расчету сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика)

Общая оценка и научная значимость

Диссертационная работа Каландарзода Ифтихор Имомёр посвящена развитию математических методов моделирования динамических процессов в сейсмоизолированных зданиях.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки математически обоснованных и вычислительно эффективных моделей, способных адекватно описывать сложные колебательные процессы при сейсмических воздействиях.

Теоретическая основа исследования

Согласно автореферату, в диссертации использован метод сосредоточенных деформаций как инструмент редукции распределенных динамических задач к системам обыкновенных дифференциальных уравнений. Автором последовательно выполнен вывод уравнений движения с использованием обобщенных координат, что соответствует современным подходам в прикладной математике и строительной механике.

Достоинством работы является логически выстроенный переход от физических предпосылок к математической формализации задачи. Введенные параметры модели имеют четкую физическую интерпретацию, а используемые математические зависимости не противоречат общепринятым положениям теории динамических систем.

Автором проведен анализ динамического поведения системы при различных сочетаниях параметров и внешних воздействий. Показано, что предложенная математическая модель позволяет исследовать изменение собственных частот, форм колебаний и амплитудных характеристик системы при наличии сейсмоизоляции.

С научной точки зрения важно, что модель допускает проведение параметрических исследований и может быть использована для анализа чувствительности решений, что существенно расширяет область ее применения и повышает практическую значимость полученных результатов.

По теме диссертационного исследования опубликованы 84 научные работы, в том числе 7 – без соавторства, 32 – в соавторстве в изданиях, рекомендованных

ВАК при Президенте Республики Таджикистан, 2 статьи – в изданиях, рекомендованных ВАК Российской Федерации, 1 статья – в Республике Беларусь, 4 статьи – в международных журналах, индексируемых в базе Scopus, а также 28 публикаций в сборниках и научных журналах. Получены 1 патент и 8 авторских свидетельств.

Замечание

- В автореферате целесообразно было бы более подробно представить формулировки основных уравнений.

Данное замечание носит методический характер и не снижает научной ценности выполненного исследования.

Заключение

Согласно автореферату, диссертационная работа Каландарзода Ифтихор Имомёр отличается высоким уровнем математической проработки, логической завершенностью и научной новизной. Полученные результаты расширяют возможности математического моделирования динамических задач расчета сейсмоизолированных зданий и могут служить основой для дальнейших исследований.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям ВАК при Президенте Республики Таджикистан, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Научная специальность: 05.23.01 – Строительные конструкции, здания и сооружения.

Должность: заведующий кафедрой «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Ученая степень: доктор технических наук.

Ученое звание: профессор.

Организация: Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова.

Адрес: (34, б, ул. Малдыбаева, г. Бишкек, кампус № 2, офис 10/302)

Телефон: +996 706 215599

E-mail: t.bolotbek@kstu.kg

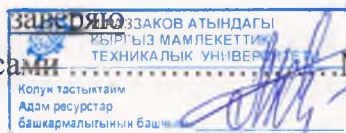
7.05.2026г.



Болотбек, Т.

Подпись Болотбек, Темира

Начальник Управления человеческими ресурсами Мусаева А.К.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Каландарзода Ифтихор Имомёр** на тему **«Моделирование динамических задач по расчёту сейсмоизолированных зданий методом сосредоточенных деформаций»**, представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Представленная докторская диссертация посвящена решению одной из наиболее актуальных и сложных задач современной строительной механики, теории сооружений и сейсмостойкого строительства — исследованию динамического поведения многоэтажных зданий с системами сейсмоизоляции при воздействии сейсмических нагрузок, а также разработке эффективных методов численного моделирования и экспериментального подтверждения полученных результатов.

Актуальность темы

Актуальность темы исследования не вызывает сомнений, поскольку значительная часть территории Республики Таджикистан расположена в зоне высокой сейсмической активности, где обеспечение надёжности, устойчивости и безопасности зданий и сооружений имеет первостепенное государственное, социальное и экономическое значение. В условиях активного развития высотного строительства особую важность приобретает совершенствование методов расчёта, проектирования и повышения сейсмостойкости зданий с применением современных систем сейсмоизоляции.

Особого внимания заслуживает применение метода сосредоточенных деформаций при решении динамических задач сейсмоизолированных зданий, а также использование гистерезисной модели Bouc–Wen для описания нелинейной работы сейсмоизоляции. Автором выполнено исследование линейных и нелинейных моделей, взаимодействия здания с основанием, влияния этажности на напряжённо-деформированное состояние и

многокомпонентного сейсмического воздействия, что существенно повышает практическую значимость работы.

Достоверность и обоснованность результатов

Достоверность результатов подтверждается использованием современных методов математического моделирования, корректностью постановки задач, сопоставлением расчётных данных с результатами экспериментальных исследований, а также применением испытательного стенда и физического моделирования системы «платформа – модель здания». Это свидетельствует о высокой степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Научная новизна

Научная новизна диссертации заключается в разработке новых подходов к численному моделированию динамических задач сейсмоизолированных многоэтажных зданий, совершенствовании расчётных схем с использованием метода сосредоточенных деформаций, уточнении моделей взаимодействия конструкций с основанием, а также в экспериментальном подтверждении эффективности предлагаемых инженерных решений.

Практическая значимость

Практическая значимость работы состоит в возможности применения полученных результатов при проектировании сейсмостойких зданий, разработке нормативных рекомендаций, совершенствовании методов расчёта высотных сооружений и внедрении современных систем сейсмоизоляции в строительную практику Республики Таджикистан и других сейсмоопасных регионов.

Вместе с тем, при высокой общей оценке диссертации, следует отметить отдельные замечания и пожелания.

Замечание

Из автореферата не понятно как в главе 2, формула 1, стр.8 при вычислении амплитудного спектра производится интегрирование.

Указанное замечание не снижает общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение

Судья по автореферату, представленная работа является самостоятельной, законченной научной работой, в которой решена актуальная научно-техническая задача. Работа отличается научной новизной, практической значимостью и логичной структурой изложения материала.

Считаем, что соискатель **Каландарзода Ифтихор Имомёр** заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 2.1. Геология, геодезия, гидрология, строительство и архитектура (2.1.5. Строительная механика).

Даю согласие на обработку моих персональных данных.

Доктор физико-математических наук
по специальности 1.1.10 — математическое
моделирование, численные методы и
комплексы программ, профессор кафедры
информатики и вычислительной математики
Государственного образовательного учреждения
«Худжандский государственный университет
имени академика Бободжона Гафурова»

Адрес: г. Худжанд, 12 м/р, дом 11, кв.190
Телефон: +992927549550,

Подпись Тухлиев Камаридин заверяю:
Начальник КД и ОД ГОУ «Худжандский
государственный университет имени
академика Бободжона Гафурова»

Адрес: 735700, Республика Таджикистан,
г. Худжанд, проезд Мавлонбекова 1,
Телефон: +992928057007



Тухлиев Камаридин



Сайдуллозода З.С.

04.05.2026