

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу

Ниятбай Саят Ержанулы на тему «Обеспечение сейсмостойкости памятников архитектуры устройством систем геотехнической сейсмоизоляции», предоставленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «8D07303 – Строительство и производство строительных материалов и конструкций».

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	<p>1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:</p> <p>1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы)</p> <p>2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы)</p> <p>3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)</p>	<p>Тема диссертации соответствует приказу № 610-д от 28.04.2023 КазНИТУ и относится к приоритетному направлению научного развития «Энергия, передовые материалы и транспорт», с акцентом на область «Архитектура и строительство». Исследования, выполненные в рамках данной диссертации, осуществлены при грантовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан по проекту ПЦФ BR21882292 на тему «Интегрированное развитие устойчивости строительной отрасли: инновационные технологии, оптимизация производства, эффективное использование ресурсов и создание технологического парка».</p>
2.	Важность для науки	Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта	<p>Результаты диссертационного исследования имеют существенную теоретическую и практическую значимость, внося значительный вклад в развитие научной дисциплины. Актуальность темы подтверждается её направленностью на исследование процессов формирования и повышения сейсмостойкости архитектурных памятников с использованием инновационных геотехнических систем сейсмоизоляции.</p>

3.	Принцип самостоятельности и	<p>Уровень самостоятельности:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет 	<p>Диссертационная работа выполнена автором самостоятельно, и его вклад, Ниетбая С.Е., оценивается как значительный. Автор лично провел сбор и анализ литературных источников на русском и английском языках по теме исследования, сформулировал задачи и составил библиографию из 92 наименований. На основе результатов исследования своевременно подготовлены и опубликованы 7 научных статей и получены 2 патента, причем в 6 из них диссертант выступает в роли автора-корреспондента. Автором также разработаны методики проектирования и создания систем сейсмозащиты и сейсмоизоляции, а также выполнено расчетно-экспериментальное моделирование для оценки их эффективности.</p>
4.	Принцип внутреннего единства	<p>4.1 Обоснование актуальности диссертации:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована. 	<p>Актуальность данной работы обусловлена необходимостью защиты культурного наследия, особенно архитектурных памятников Казахстана и Средней Азии, расположенных в сейсмоопасных зонах. В частности, мавзолее Ходжа Ахмеда Ясави находится в зоне сейсмической активности уровня 7 баллов. Хотя были разработаны методы сейсмозащиты для снижения нагрузок на конструкцию, их применение ограничено высокой стоимостью и сложностью установки, особенно для существующих построек. Таким образом, разработка новых методов сейсмоизоляции с инновационными принципами и улучшенными свойствами для эффективного снижения сейсмических нагрузок является актуальной задачей.</p>
	4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает 	<p>Содержание диссертации полностью соответствует заявленной теме исследования. Работа состоит из введения, четырёх разделов и заключения, общей протяжённостью 102 страницы. Диссертация включает 51 иллюстрацию, 6 таблиц и список литературы из 80 наименований. Она характеризуется логичной структурой, высокой иллюстративностью и внутренним единством, что подтверждает её соответствие заявленным целям и задачам исследования.</p>
	4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации:		<p>Цель и задачи исследования полностью соответствуют теме</p>

	<p>1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют</p>	<p>диссертации. Основной целью работы является разработка метода защиты архитектурных памятников от сейсмических и вибрационных воздействий посредством создания систем геотехнической сейсмоизоляции. В этом контексте разработка новых методов сейсмоизоляции, основанных на инновационных принципах и улучшенных свойствах для снижения инерционных нагрузок на сооружения, представляет актуальную задачу. Для достижения этой цели сформулированы логически взаимосвязанные задачи, полностью соответствующие теме диссертации.</p>
<p>4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны:</p> <p>1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует</p>	<p>Все разделы диссертации логически взаимосвязаны, обеспечивая внутреннее единство работы и последовательную подачу материала.</p>	
<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) критический анализ есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов</p>	<p>Автором предложены новые решения с инновационными принципами действия и улучшенными модифицированными свойствами для снижения инерционных сейсмических нагрузок на сооружения, представляющие экономически выгодную альтернативу традиционным системам сейсмоизоляции. В Казахстане и за рубежом разработаны методы и средства сейсмозащиты, способствующие снижению сейсмических нагрузок и повышению устойчивости зданий. Предложенные решения обоснованы и оценены по сравнению с существующими подходами с использованием информационного моделирования мавзолея Ходжа Ахмета Яссави в REVIT и численных расчетов в Plaxis 3D. Полученные результаты согласуются с данными известных исследователей и адаптированы для оценки архитектурных памятников.</p>	<p>Автором предложены новые решения с инновационными принципами действия и улучшенными модифицированными свойствами для снижения инерционных сейсмических нагрузок на сооружения, представляющие экономически выгодную альтернативу традиционным системам сейсмоизоляции. В Казахстане и за рубежом разработаны методы и средства сейсмозащиты, способствующие снижению сейсмических нагрузок и повышению устойчивости зданий. Предложенные решения обоснованы и оценены по сравнению с существующими подходами с использованием информационного моделирования мавзолея Ходжа Ахмета Яссави в REVIT и численных расчетов в Plaxis 3D. Полученные результаты согласуются с данными известных исследователей и адаптированы для оценки архитектурных памятников.</p>
<p>5. Принцип научной новизны</p>	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%);</p>	<p>Научные результаты и положения работы являются новыми, так как направлены на оценку архитектурных памятников. Данные результаты и вносят значительный вклад в теорию и практику сейсмостойкости и сейсмозащиты таких объектов. Особого внимания заслуживает</p>

<p>3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>методика создания информационной модели в программе REVIT с демонстрацией модели в трехмерном пространстве. Результаты численного моделирования динамических воздействий в PLAXIS 3D обеспечили достоверную информацию о перемещениях и напряженно-деформированном состоянии (НДС) мавзолея. Экспериментальные данные о демпфирующих характеристиках различных геоматериалов для экран-барьера представляют собой новые параметры геотехнической сейсмоизоляции. Новаторскими также являются методики проектирования и технологии установки системы геотехнической сейсмоизоляции, обеспечивающие организационно-технологическую надежность для сохранения целостности памятников архитектуры.</p>
<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Выводы, представленные в диссертационной работе, являются полностью новыми и подтверждают полученные результаты исследования.</p>
<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обособованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>Предложенные в работе технические, технологические и экономические решения частично новы и согласованы с обособованными существующими подходами в проектировании и технологии устройства систем геотехнической сейсмоизоляции. В работе также акцентировано внимание на организационно-технологической надежности этих систем для обеспечения сохранности и целостности архитектурных памятников.</p>
<p>6. Обособованность основных выводов</p>	<p>Выводы диссертации, представленные по каждому разделу и в заключении, основаны на результатах численного моделирования и экспериментальных исследований, которые позволили сделать обособованные заключения о функционировании и эффективности предложенной системы сейсмозащиты и сейсмоизоляции для обеспечения сейсмостойкости архитектурных памятников.</p>

		гуманитарным наукам)	<p>Достоверность полученных выводов и защищаемых положений подтверждается их тщательной проработкой и раскрытием значимости. Лабораторно-аналитические исследования были выполнены с использованием современного оборудования и передовых методик, что обеспечивает высокую точность и надежность данных.</p>
7.	<p>Основные положения, выносимые на защиту</p>	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <p>1) доказано;</p> <p>2) скорее доказано;</p> <p>3) скорее не доказано;</p> <p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) средний;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) да;</p> <p>2) нет</p>	<p>Научные положения, выносимые на защиту, подтверждены результатами аналитических и теоретических исследований и обоснованы данными лабораторных и численных экспериментов.</p> <p>Положения, выносимые на защиту, обладают нетривиальным характером, поскольку обоснованы актуальностью, научной новизной полученных результатов и их практической значимостью для защиты архитектурных памятников.</p> <p>Результаты, полученные докторантом, обладают новизной:</p> <ul style="list-style-type: none"> • впервые систематизировано и обосновано применение геотехнической сейсмоизоляции для обеспечения сейсмостойкости архитектурных памятников, • создана расчетно-экспериментальная модель взаимодействия архитектурных памятников с грунтовым основанием, • впервые разработана информационная модель мавзолея Ходжа Ахмета Яссави в трехмерном пространстве с использованием ПО Revit, • предложено конструктивное решение системы геотехнической сейсмоизоляции в виде демпферных экранов-барьеров для повышения сейсмостойкости архитектурных памятников, • экспериментально подтверждены демпфирующие характеристики геоматериала экран-барьера для снижения энергии землетрясений, • разработана методика проектирования и технология установки системы геотехнической сейсмоизоляции с высокой организационно-технологической надежностью для сохранения

			<p>целостности памятников архитектуры.</p> <p>Выносимые положения прошли необходимую апробацию. По теме диссертации опубликовано 7 научных статей, включая 2 публикации в журналах Scopus (Q1, Q3), 2 статьи в журналах, рекомендованных КОКШВО, 3 — в журналах, рекомендованных РИНЦ, а также получены 2 патента на изобретения.</p>
8.	<p>Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации</p>	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно подробно описана 1) да; 2) нет</p>	<p>В диссертации подробно изложена методика численного моделирования системы "основание – сейсмоизоляция – здание" с использованием демферного экран-барьера. Методика оценки сейсмостойкости архитектурных памятников основана на СП РК EN 1998-3:2005/2012 «Проектирование сейсмостойких конструкций. Часть 3. Оценка и реконструкция зданий». Во второй главе докторантом детально описаны экспериментальные методики, выполненные в соответствии с ГОСТами и стандартами.</p>
		<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет</p>	<p>В диссертационной работе для расчета сейсмических воздействий использовалось программное обеспечение PLAXIS 3D, для моделирования здания мавзолея — Autodesk Revit, а для анализа полученных графиков — ZetLab.</p>
		<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет</p>	<p>Теоретические выводы, модели, установленные взаимосвязи и закономерности подтверждены экспериментальными исследованиями. Определены механических свойств грунта проводилось с использованием прибора одноплоскостного среза АСИС ГТ 2.2.3. Для определения динамических характеристик геоматериалов применялся прибор Проктора УГ-Ф, акселерометр ВС111 фиксировал вибрации, а анализатор спектра ZET 017-U8 обрабатывал полученные данные.</p>

	<p>8.4 Важные утверждения подтверждены/частично подтверждены/не подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу</p> <p>8.5 Используемые источники литературы достаточно/не достаточноны для литературного обзора</p>	<p>Ключевые положения и использованные методики анализа результатов исследования подкреплены ссылками на авторитетные научные источники, включая статьи из международных рецензируемых журналов, индексируемых в базе данных Scopus. Это обеспечивает высокую достоверность полученных выводов и результатов, подтверждая их научную значимость и обоснованность.</p> <p>Библиография диссертации включает 92 наименования, соответствующих теме исследования и охватывающих основные аспекты научной разработанности проблемы. Такой объем использованных источников является достаточным для проведения качественного литературного обзора и критического анализа, что позволяет всесторонне обосновать и развить тему диссертационной работы.</p>
9	<p>9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет</p> <p>9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет</p>	<p>Результаты аналитических, теоретических и численных исследований существенно способствуют научно-методическому обоснованию методики численного моделирования системы «основание – сейсмоизоляция – здание» с демпферным экраном-барьером.</p>
	<p>9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые;</p>	<p>Практическая ценность работы состоит в разработке и внедрении новой методики проектирования и технологии устройства системы геотехнической сейсмоизоляции, обеспечивающей организационно-технологическую надежность и сохранение целостности архитектурных памятников в условиях сейсмической активности. Диссертация имеет значительную прикладную значимость и представляет интерес для разработки инновационных технологий сейсмозащиты и сейсмоизоляции, основанных на новых принципах действия и улучшенных свойствах геоматериалов, направленных на снижение инерционных сейсмических нагрузок на памятники архитектуры.</p> <p>Рекомендации для практического применения являются полностью новыми. В работе предложена система сейсмозащиты и</p>

		<p>2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)</p>	<p>сейсмоизоляции, эффективно снижающая риск разрушения конструкций архитектурных памятников при сейсмических воздействиях. Разработанный критерий организационно-технологической надежности системы геотехнической сейсмоизоляции способствует созданию нормативной базы для рекомендаций по обеспечению сохранности и целостности архитектурных памятников как в период строительства, так и эксплуатации.</p>
10.	<p>Качество написания и оформления</p>	<p>Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.</p>	<p>Качество академического письма в диссертации является средним. Работа выполнена в профессиональном научном стиле и изложена лаконично. Основные положения и результаты представлены четко и логично. Структура диссертации взаимосвязана и соответствует поставленным задачам. Диссертацию необходимо оформить в соответствии с требованиями норм контроля, то есть по ГОСТ. Замечания в основном технические и не влияют на качество работы.</p>
11.	<p>Замечания к диссертации</p>		<p>1. Недостаточная детализация экспериментальной части: В разделе, посвящённом экспериментальным исследованиям демпфирующих свойств различных геоматериалов, можно было бы детализировать методику испытаний и параметры настройки оборудования, чтобы обеспечить воспроизводимость результатов и упростить последующие исследования на базе предложенной методологии.</p> <p>2. Отсутствие экономического обоснования предлагаемой системы: Хотя предложенные решения технически обоснованы, было бы полезно включить раздел, посвящённый оценке экономической целесообразности применения данной системы сейсмоизоляции по сравнению с традиционными методами. Такой анализ может повысить практическую значимость диссертации для строительных проектов и реставрации памятников архитектуры.</p> <p>3. Ограниченный обзор международного опыта: Диссертация могла бы выиграть от более детального обзора международных</p>

	<p>исследований и практик в области сейсмоизоляции памятников архитектуры. Расширенный анализ опыта других стран, особенно тех, которые часто сталкиваются с высокими сейсмическими нагрузками, позволил бы более объективно оценить новизну и применимость предложенной системы.</p>		
12.	<p>Научный уровень статей докторанта по теме исследования (в случае защиты диссертации в форме серии статей официальные рецензенты комментируют научный уровень каждой статьи докторанта по теме исследования)</p>	<p>Научный уровень представленных статей высок. Каждая статья вносит значительный вклад в развитие научной методологии и технологий сейсмозащиты архитектурных памятников. В целом, уровень проработки тематики и аргументации докторанта свидетельствует о высоком научном уровне, включающем:</p>	<p>Статья «The Creation of Geotechnical Seismic Isolation from Materials with Damping Properties for the Protection of Architectural Monuments»: Описывает новаторский подход к применению геотехнических систем сейсмоизоляции для защиты памятников архитектуры. В статье детально анализируются амплитудно-частотные характеристики различных геоматериалов (силикатная смесь, цементная смесь, битумная смесь и резино-грунтовая смесь). Проведено сравнительное исследование, выявившее эффективность резино-грунтовых и цементных смесей. Эти результаты представляют собой научную новизну в выборе геоматериалов для демпфирующих экранов, обеспечивающих сейсмостойкость объектов культурного наследия.</p>
		<p>Статья «Ensuring the seismic resistance of a building using a geotechnical seismic insulating screen»: Рассматривает теоретические и практические аспекты проблемы сейсмозащиты сооружений, включая недостатки традиционных методов. В статье представлен альтернативный подход, основанный на геотехническом экране сейсмоизоляции, разработанный для снижения сейсмических нагрузок и повышения устойчивости к землетрясениям. Проведенное численное моделирование демонстрирует значительное снижение (до 30–40%) осевых сил и изгибающих моментов в зданиях с изоляцией. Эта работа</p>	

			<p>подтверждает перспективность предлагаемого метода и предлагает значительный вклад в практическое применение инновационных технологий в сфере сейсмоизоляции архитектурных памятников.</p>
13.	<p>Решение официального рецензента (согласно пункту 28 настоящего Типового положения)</p>		<p>Диссертационная работа на тему «Обеспечение сейсмостойкости памятников архитектуры устройством систем геотехнической сейсмоизоляции» представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, которая в полном объеме отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор Ниятбай Саят Ержанулы заслуживает присуждения искомой ученой степени доктора философии (PhD) по специальности 8D07303 – Строительство и производство строительных материалов и конструкций.</p>

Официальный рецензент:

Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева,
Ph.D., старший преподаватель кафедры «Строительство»



Омаров А.Р.

(подпись)

