

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Семёнова Владимира Сергеевича,

доктора технических наук, профессора, эксперта диссертационного совета Д.05.19.597 при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б.Н. Ельцина по диссертации Бегалиева Улугбека Турдалиевича на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Рассмотрев представленную соискателем Бегалиевым Улугбеком Турдалиевичем диссертацию, пришел к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите.

Представленная докторская диссертация соответствует профилю диссертационного совета Д.05.19.597 по защите докторских и кандидатских диссертаций.

В работе затрагиваются проблемы увеличения эксплуатационной пригодности и сейсмостойкости зданий существующей застройки, выполнен анализ поведения зданий с пассивными и активными системами сейсмозащиты, проведены экспериментальные испытания платформы и фрагмента здания на динамическую нагрузку, обоснованы отдельные положения новых строительных нормы (СНиП), что в полной мере отвечает паспорту специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения (пп.2, 3, 4, 5 и 8 паспорта специальности).

2. Целью диссертации является выявление резервов несущей способности и повышение сейсмической безопасности существующих и вновь строящихся зданий и сооружений для условий территории Кыргызской Республики.

Поставленная в диссертации цель достигнута решением следующих задач:

1. Анализом повреждаемости конструкций, оценкой сейсмической уязвимости зданий существующей застройки и расчетом зданий с системой сейсмоизоляции;

2. Выявленными особенностями распределения внутренних усилий в конструкциях здания с системой сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор с учетом сейсмологических условий территории Кыргызской Республики;

3. Разработкой методики и проведением натурных и модельных экспериментальных исследований, установленными динамическими характеристиками экспериментальной платформы для испытания конструкций, узлов и фрагментов зданий в Кыргызской Республике;

4. Актуализацией строительных норм и правил Кыргызской Республики (приведение их в соответствие с основными положениями международных стандартов обеспечения сейсмобезопасности зданий и сооружений).

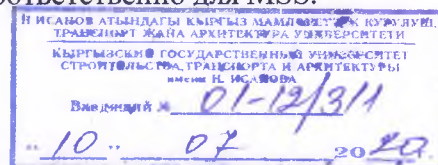
Для достижения цели и поставленных задач, использовались современные экспериментальные и теоретические методы исследований и обработки их результатов.

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам исследования:

К сожалению, в тексте автореферата и диссертации не определен объект исследования, которым можно считать здания различных конструктивных систем и их поведение при сейсмических воздействиях. В такой постановке объект соответствует цели и задачам исследования.

Соответствие методов исследования задачам диссертации:

Использованные в диссертации методы и современная аппаратура соответствуют задачам диссертации. Для анализа повреждаемости конструкций использована современная аппаратура - GPS-датчики, образы Landsat Thematic Mapper (TM) и Сканер Multispectral (MSS), с 30 м пространственным разрешением для TM и 60 м соответственно для MSS.



Математическая модель здания с системой сейсмоизоляции, а также расчетный анализ распределения усилий в конструкциях надпорной части здания с учетом демпфирующих и диссипативных свойств резиновых слоев, выполнены в SAP2000 — универсальном интегрированном программном комплексе для расчета и проектирования строительных конструкций методом конечных элементов.

Испытания макета здания проводилось на сертифицированном вибростенде лаборатории кафедры «Механика и промышленная инженерия» при КГТУ им. И.Раззакова. Для регистрации параметров колебаний макета здания использовались станция технической диагностики СТД 2060 российского производства и специальное программное обеспечение Vibroscope.

Натурные динамические испытания платформы и фрагмента здания проводились с помощью вибромашины В-2. Регистрация параметров колебаний осуществлялась с помощью специального аппаратного комплекса и 8 сертифицированных датчиков-акселерометров.

Расчеты зданий проводились в лицензированных современных программных комплексах ЛИРА 10.6, STRAP, SeismoStruct.

Актуальность темы диссертации.

Тема диссертации актуальна. Исследования проводились в рамках Государственной программы «Сейсмическая безопасность в Кыргызской Республике на 2012-2019 годы», утвержденной постановлением Правительства Кыргызской Республики №523 от 29.08.2011 г. Вопросы сейсмической безопасности признаны затрагивающими стратегические интересы республики и включены в приоритетные направления развития страны. В этой связи приобретают особую актуальность задачи приведения национальных нормативно-технических документов по сейсмостойкому строительству в соответствие с международными стандартами, обследование и оценка технического состояния и сейсмостойкости существующих зданий, разработка и внедрение в практику строительства новых систем сейсмоизоляции и т.д. Этим вопросам и посвящена рассматриваемая диссертация.

Степень и полнота критического анализа научных литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации:

Каждая поставленная задача обоснована критическим анализом литературных данных, опытом проектирования, строительства и эксплуатации зданий в сейсмических районах.

Для оценки повреждаемости конструкций и сейсмической уязвимости зданий существующей застройки необходимо было провести их обследование и выполнить численные исследования;

Выявить особенности распределения внутренних усилий в конструкциях здания с системой сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор можно численными и экспериментальными исследованиями, а работу зданий из ЛСТК, их конструктивных элементов и узлов при динамической нагрузке можно было только проведением натурных испытаний.

Актуализация строительных норм и правил Кыргызской Республики вызвана острой необходимостью приведения их в соответствие с основными положениями международных стандартов обеспечения сейсμβезопасности зданий и сооружений.

На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, представляется весьма актуальным и своевременным.

3. Научные результаты.

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные результаты, совокупность которых имеет важное значение для развития строительной науки:

1. Разработан метод «инженерное лечение», позволяющий усилить отдельные конструктивные элементы системы повышая надежность и эксплуатационную пригодность существующих зданий.

2. Обоснованы нормативные зависимости определения сейсмической опасности площадки строительства по пиковым ускорениям грунтов a_g , характеристики влияния фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий, нормативные значения коэффициента поведения для регулярных по высоте зданий разных конструктивных систем (СН КР 20-02:2018).

3. Построена математическая модель сейсмостойкости зданий с системой сейсмоизолирующих резинометаллических опор на основе диссипативных и деформирующих свойств тонкослойных резинометаллических элементов.

4. Предложены нормативная зависимость определения минимальных и максимальных перемещений при воздействии сейсмических колебаний в направлениях разной комбинации; эффективный период колебаний при нормативном минимальном и максимальном перемещениях, зависящее от массы здания и жесткости системы сейсмоизоляции здания (раздел 6 СНиП КР 20-03:2006).

5. Модернизирована вибрационная машина и система регистрации колебаний существующей испытательной платформы грузоподъемностью 40 тонн и установлены ее динамические характеристики (нелинейное поведение и кручение), позволяющие выявить закономерности повреждаемости конструкций и их узлов при сейсмическом воздействии более $0,45g$, что соответствует 9-бальной интенсивности по СН КР 20-02:2018.

6. Установлены время затухания до 10 сек, ускорения до $0,2g$ и амплитуда колебаний более 15 мм на основании результатов испытания платформы без и с резинометаллическими опорами.

7. Предложен коэффициент, зависящий от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясение (раздел 7 СН КР 31-02:2018).

8. Предложены показатели, характеризующие фактическую S и требуемую D расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или её элементов при определении коэффициента сейсмической безопасности существующих зданий (подраздел 14.2 СН КР 22-01:2018).

3.1. Имеется ли научная новизна полученных результатов в рамках современной науки, в чем она заключается (научное открытие, новая идея, гипотеза, новый метод диагностики и лечения, новая трактовка проблемы и т.д.).

Метод «инженерное лечение», который позволяет усилить отдельные конструктивные элементы зданий, повышает надежность и эксплуатационную пригодность существующих зданий является частично новым. Математическая модель сейсмостойкости зданий с системой сейсмоизолирующих резинометаллических опор, учитывающая диссипативные и деформационные свойства тонкослойных резинометаллических элементов разработана впервые. Нормативная зависимость определения минимальных и максимальных перемещений при воздействии сейсмических колебаний в направлениях разной комбинации, а также эффективный период колебаний при нормативном минимальном и максимальном перемещениях, зависящий от массы здания и жесткости системы, также является новым. Экспериментальные исследования сейсмостойкости зданий на моделях и натуральных фрагментах проведены впервые, что подтверждает их новизну.

Показатели, характеризующие фактическую S и требуемую D расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или её элементов, вычисляемые при определении коэффициента сейсмической безопасности существующих зданий также являются новыми.

Коэффициент, зависящий от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясение можно считать новым.

3.2. Обоснование достоверности научных результатов (способы сбора материала и аргументация научных выводов:

Способы сбора материала, методы и аппаратура исследований, а также аргументация научных выводов обосновывают достоверность научных результатов диссертации.

Научные выводы аргументированы и обоснованы сравнением результатов исследований других авторов с данными, полученными в настоящей диссертации.

3.3. Теоретическое значение работы (новая теория или обогащение существующей научной теории, или концепции).

Обогащение существующей научной концепции обеспечения сейсмобезопасности зданий и сооружений определяет теоретическое значение диссертации.

Математическая модель сейсмостойкости зданий с системой сейсмоизолирующих резинометаллических опор, учитывающая диссипативные и деформационные свойства тонкослойных резинометаллических элементов, а также её численные исследования обеспечивают дальнейшее развитие теории сейсмостойкости.

3.4. Соответствие квалификационному признаку.

Представленная на рассмотрение диссертация отвечает следующему квалификационному признаку - решение крупной научной проблемы путем разработки новых, научно обоснованных технических, социально-экономических и технологических методов, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие и ускорение научно-технического прогресса в сферу строительной науки и практики.

4. Практическая значимость полученных результатов (для отрасли, страны, мира).

Практическая значимость результатов диссертации обосновывается их использованием в нормативно-технической и проектной документации, а также внедрением в практику строительства.

Результаты диссертации использованы при разработке:

- СН КР 22-01:2018 (подраздел 14.2) - зависимость определения расчетной несущей способности зданий существующей застройки (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №31);

- СН КР 31-02:2018 (раздел 7) - уравнение определения коэффициента, зависящего от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясения (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №33);

- СНиП КР 20-03:2006 (раздел 6) - нормативная зависимость определения минимальных и максимальных перемещений при воздействии сейсмических колебаний в направлениях разной комбинации, эффективный период колебаний при нормативном минимальном и максимальном перемещениях, зависящее от массы здания и жесткости системы сейсмоизоляции здания (введены в действие с 01.01.2007 г. приказом Госстроя КР от 18.12.2006г. №332).

Реализация материалов диссертации Бегалиева У.Т. позволила:

- выявить закономерности повреждаемости конструкций и их узлов при сейсмическом воздействии на основе результатов экспериментальных исследований;

- обосновать возможность проектирования и строительства зданий разной ответственности по назначению и этажности, а также применение сложной архитектурной структуры при учете критериев регулярностей;

- установить фактическое значение ускорения грунтов для выбранной площадки строительства на основе установленного коэффициента k_{gF} , учитывающего расстояние от площадки строительства до основной линии сейсмогенерирующего разлома;

- определить показатели, характеризующие фактическую C и требуемую D расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или её элементов при определении коэффициента сейсмической безопасности существующих зданий;

- экономический эффект от использования метода «инженерное лечение» при усилении конструкций зданий 4 школ и 2 детских садов в гг. Балыкчы и Токтогул, составил более 15,0 тыс. сом/кв.м.

- реализация материалов диссертации позволила повысить уровень сейсмической безопасности зданий в Кыргызской Республике.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

6. Замечания:

К сожалению, в тексте автореферата и диссертации не определен объект исследования, которым можно считать здания различных конструктивных систем и их поведение при сейсмических воздействиях;

Из текста диссертации и автореферата не очень понятно, чем и как обоснованы нормативные зависимости определения сейсмической опасности площадки строительства по пиковым ускорениям грунтов a_g , характеристики влияния фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий, нормативные значения коэффициента поведения для регулярных по высоте зданий разных конструктивных систем (научные результаты, пункт 2)

Считаю, что время затухания до 10 сек, ускорения до 0,2g и амплитуда колебаний более 15 мм, полученные на основании результатов испытания платформы без и с резинометаллическими опорами, являются очевидными и могут не рассматриваться как новые.

Не приведены механические характеристики вибромашины В-2 и регистрирующей аппаратуры для анализа достоверности полученных записей и результатов экспериментальных исследований.

Не очень понятно обоснование экономического эффекта – с каким типовым методом усиления проведено сравнение?

В основных положениях диссертации, выносимых на защиту, присутствует предложение учитывать ряд новых положений, включенных в действующий СНиП КР...2018. При этом ни в тексте автореферата, ни в тексте диссертации не приведены аргументы, обосновывающие необходимость учета этих положений.

В тоже время, в выносимых на защиту положениях диссертации, отсутствуют такие важные результаты исследования, как разработка математической модели здания с сейсмоизолирующими резинометаллическими опорами, результаты испытаний модели такого здания и натурные динамические испытания фрагмента здания из ЛСТК.

Практическую значимость работы можно было бы подтвердить ссылкой на проектную документацию.

Рекомендуемый объем автореферата докторской диссертации, составленного на правах рукописи, – 2 печатных листа, то есть около 38-ми - 40 машинописных страниц. По нашему мнению, объем автореферата рассматриваемой диссертации может быть без ущерба для содержания сокращен на 10-15% за счет перечня публикаций, в котором присутствуют статьи не отражающие результаты исследований. В частности, статьи по работе плотины Токтогульской ГЭС.

Также считаю необходимым отредактировать текст автореферата и самой диссертации (падежи, согласование времен и др.).

7. Предложения:

По докторской диссертации Бегалиева У.Т. назначить в качестве ведущей организации Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры» (АО «КазНИИСА»), Базовой организации по сейсмостойкому строительству стран СНГ (решение 82-заседания комиссии по экономическим вопросам при Экономическом совете СНГ от 26.03.2019г.), где работают доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения, которые могут дать квалифицированную оценку диссертации.

В качестве официальных оппонентов предлагаю:

- первым официальным оппонентом назначить Семенова Владимира Сергеевича, доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 –

строительные конструкции, здания и сооружения), имеющего научные труды по данной специальности:

– Комбинированный динамический гаситель колебаний зданий и сооружений/В. С. Семенов, А. В. Токарский, Т. В. Веремченко// Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета; КРСУ. 2017. № 5. С.162-165.

– Регистрация параметров колебаний при испытаниях моделей зданий на динамические нагрузки/В. С. Семенов, А. В. Хан// Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета; КРСУ. 2018. № 8. С.141-145.

– Влияние жесткости узловых соединений на работу элементов стальных каркасов сейсмостойких зданий/В. С. Семенов, А. В. Токарский, Р. И. Смирнов// Вестник Кыргызско-Российского Славянского Университета; КРСУ. 2018. № 8. С.145-151.

– Семёнов В.С. СН КР 20-02:2018 Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования. Замечания, предложения, комментарии / В.С. Семёнов, А.В. Токарский, Т.В. Токарская // Вестник КРСУ. 2020. Т. 20. № 4. С. 117-122.

– Семёнов В.С. Основы проектирования сейсмостойких зданий: учеб. пособие для ВУЗов. – Бишкек, КРСУ, 2020. – 230 с.

- вторым официальным оппонентом назначить Ведякова Ивана Ивановича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения) является высококвалифицированным специалистом в области строительных конструкций, имеющего научные труды по данной специальности:

– Ведяков, И. И. Сталь в строительных металлических конструкциях [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков. – М.: Металлургиздат, 2018. – 906 с.

– Ведяков, И. И. Надежность строительных конструкций: Теория и расчет [Текст] / И. И. Ведяков, В. Д. Райзер. – М.: АСВ, 2018. – 411 с.

– Ведяков, И. И. Стальные конструкции высотных зданий [Текст] / И. И. Ведяков, Д. В. Конин, П. Д. Одесский. – М.: АСВ, 2014. – 272 с.

– Ведяков, И. И. Слоистое разрушение сталей и сварных соединений [Текст] / Л. И. Гланштейн, П. Д. Одесский, И. И. Ведяков. – М.: ООО Интернет Инжиниринг, 2009. – 256 с.

- третьим официальным оппонентом назначить Раззакова Собиржана Жураевича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения), высококвалифицированного специалиста в области строительных конструкций, имеющего опубликованные научные труды по данной специальности:

– Раззаков, С. Ж. Определение напряженно-деформированного состояния пространственной модели здания [Текст] / В. В. Молодин, С. Ж. Раззаков, А. С. Жураева / International conference on the topic of. Namangan engineering – construction institute. – 2019. – С. 7-9.

– Раззаков, С. Ж. Температурные деформации бетона в условиях сухого жаркого климата [Текст] / С. Ж. Раззаков, Л.В. Ильина, С. А. Холмирзаев – Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). – 2018. – Т. 21. – № 3 (69). – С. 22-30.

– Раззаков, С. Ж. Влияние каркасного усиления на напряженно- деформированное состояние двухэтажной постройки из малопрочных материалов [Текст] / С. Ж. Раззаков, С. А. Холмирзаев – Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2017. – № 4. – С. 43-49.

– Раззаков, С. Ж. Исследование напряженно-деформированного состояния одноэтажной постройки с внутренней перегородкой при статической оттягивающей нагрузке по верхнему поясу строения [Текст] / С. Ж. Раззаков – Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2016. – № 6. С. – 14-19.

– Раззаков, С. Ж. Оценка конструкционной и сейсмической безопасности частных

жилых домов, возведенных из малопрочных материалов [Текст] / С. Ж. Раззаков – автореферат докторской диссертации по специальности – строительные конструкции, зданий и сооружений. – Ташкент, 2017. – 54 с.

8. Рекомендации:

Одним из важных результатов работы является модернизация вибромашины В-2 для натуральных динамических испытаний и её использование при исследованиях работы здания из ЛСТК. С диссертацией знакомиться ограниченное количество специалистов, а с авторефератом гораздо больше. Поэтому в автореферате хорошо бы дать чертежи платформы, схему установки на ней вибромашины и датчиков.

Считаю, что без ущерба для диссертации, выносимые на защиту научные положения (их 8) можно сократить.

9. Заключение:

Замечания по диссертации, высказанные выше, не влияют на общую положительную оценку выполненной работы. Работа актуальна, выводы и рекомендации обоснованы. Реализация материалов диссертации позволила повысить уровень сейсмической безопасности зданий в нашей республике. Публикации (перечень, содержание, издательство) соответствуют требованиям ВАК КР к соискателям ученой степени доктора наук в редакции 2020 года.

10. Рассмотрев представленные документы, рекомендую диссертационному совету Д.05.19.597 при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете принять диссертацию Бегалиева Улугбека Турдалиевича на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Эксперт,
д.т.н., профессор

В.С. Семенов

« 7 » июля 2020 г.

Подпись д.т.н., профессора В.С. Семенова заверяю:

Ученый секретарь
диссертационного совета Д.05.19.597,
к.т.н., доцент



Н.Ж. Маданбеков

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исакова Ондасына Абдирашидовича,

доктора технических наук, профессора, эксперта диссертационного совета Д.05.19.597 при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете по диссертации Бегалиева Улугбека Турдалиевича на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Рассмотрев представленную соискателем Бегалиевым У.Т. диссертацию пришел к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите

Представленная докторская диссертация соответствует профилю диссертационного совета. В работе приводится исследование по разработке новой методики обследования и сейсмоусиления с целью увеличения эксплуатационной пригодности зданий существующей застройки, моделирование и расчетный анализ зданий с пассивными и активными системами сейсмозащиты, экспериментальные испытания платформы и здания в условиях Кыргызской Республики, актуализации строительных норм переходного периода на соответствие международному уровню стандартов, что в полной мере отвечает паспорту специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения (пп.2, 3, 4, 5 и 8 паспорта специальности).

2. Целью диссертации является выявление резервов несущей способности и повышение сейсмической безопасности существующих и вновь строящихся зданий и сооружений для условий территории Кыргызской Республики.

Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

1. Проведение инженерного анализа повреждаемости конструкций, оценка сейсмической уязвимости зданий существующей застройки, расчет сейсмоизолированных зданий;

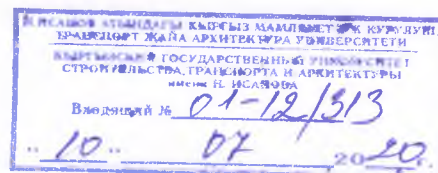
2. Выявление особенности распределения сейсмических сил в конструкциях здания с системой сейсмоизолируемых резинометаллических опор с учетом сейсмологических условий территории Кыргызской Республики;

3. Разработка методики натуральных экспериментальных исследований и установление динамических характеристик существующей экспериментальной платформы для испытания конструкций, их узлов и фрагментов зданий в Кыргызской Республике;

4. Актуализация строительных норм и правил Кыргызской Республики на соответствие основным положениям международных стандартов по повышению сейсμβезопасности существующих и вновь строящихся зданий и сооружений.

Оценка возможности достижения цели согласно поставленным задачам:

Для достижения цели и поставленных задач в диссертационной работе использовались экспериментальные методы исследований, теоретические и вероятностные методы математического моделирования зданий, обработка результатов исследований на программных комплексах, современные инновационные методы исследований, допущения механики деформируемых твердых тел и теории сейсмостойкости зданий и сооружений, сопоставления полученных результатов по предлагаемым экспериментально-теоретическим положениям с ранее проведенными экспериментальными исследованиями других авторов. Применяемые методы соответствуют требованиям к исследованию по специальности 05.23.01 – «Строительные конструкции, здания и сооружения».



Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации:

Объектом исследования диссертации является поведение зданий и сооружений при землетрясении, распределение сейсмических волн без и с системой сейсмоизоляции, экспериментальные исследования платформы для испытания здания, усиление несущих конструкций существующих зданий, и соответствует цели и задачам диссертации.

Соответствие методов исследования задачам диссертации:

Для сбора исходных данных использованы современные аппаратуры: GPS-датчики; образы LandsatThematicMapper (TM) и Сканиер Multispectral (MSS), с 30 м пространственным разрешением для TM и 60 м соответственно для MSS. Данные LandsatTM покрывает спектральный диапазон 0,45-2,35 м на 6 полосах, поскольку данные MSS покрывают диапазон 0,5-1,1 м на 4 спектральных полосах. Оба спутниковых сенсора имеют большой прокос-ширину 185 км, который учитывает захват города в целом в пределах одного или просто несколько образцов. Кроме того, они охарактеризованы высокой временной частотой следования вплоть до 16 дней, всемирный охват и публично доступный архив образа начиная с 1972 г.

Для расчета методом конечных элементов и проектирования строительных конструкций автором использован универсальный интегрированный программный комплекс SAP2000. Для испытания на вибрацию макета здания с и без системы сейсмоизоляции использован вибростенд лаборатории кафедры «Механика и промышленная инженерия» при КГТУ им. И. Раззакова. Вибростенд немецкого производства и представляет собой оборудование со столешницей размером 55x55 см на которой устанавливался макет здания. Для регистрации частоты колебаний макета здания установлена станция технической диагностики СТД 2060 российского производства и специальное программное обеспечение Vibroscope, установленное на компьютере, позволяющее получить сигнал от преобразователей вибраций.

Динамические испытания платформы проводились с помощью вибромашины типа В-2, являющейся мобильной машиной в Кыргызской Республике для изучения экспериментальными исследованиями сейсмостойкости зданий и сооружений в натуральных условиях на сегодняшний день. Регистрация инструментальных данных осуществлялись с помощью специального аппаратного комплекса и 8 датчиков-акселерометров. Максимальные значения ускорений и перемещений при колебании, анализированы в соответствии пиковым ускорениям грунтов согласно «Шкале соответствия интенсивности землетрясения в баллах и пиковых ускорениях в скальных грунтах» по СН КР 20-02:2018.

Для установления нормативных значений коэффициентов автором анализированы результаты динамических испытаний, проведенных на территории Кыргызстана, Казахстана и Узбекистана, строительные нормы и разные пособия UBC, FEMA, ATC (США), Еврокоды (Европейский союз) и другие нормативные документы. Расчеты зданий ГИССИП, ОАО «Промпроект» и МУИТ. Проверка результатов осуществлялась по современным программам ЛИРА 10.6, STRAP, SeismoStruct.

Актуальность темы диссертации. В соответствии с Государственной программой «Сейсмическая безопасность в Кыргызской Республике на 2012-2019 годы» утвержденной постановлением Правительства Кыргызской Республики №523 от 29.08.2011 г. вопросы сейсмической безопасности признаны затрагивающими стратегические интересы республики и включены в приоритетные направления деятельности страны. В этой связи приобретают особую актуальность наряду с выполнением ранее принятых решений по обеспечению сейсмической безопасности изменение и внедрение национальных технических нормативных документов в соответствии с международными стандартами, что будет способствовать развитию строительной науки, экономики и производства страны.

Предыдущие и отечественные ученые провели многочисленные научные исследования, но все еще остаются неизученными ряд вопросов. Так, обследование и

оценка несущей способности существующих зданий ранее проводились выборочно, разработка методов усиления проводилась для всех несущих элементов, расчет и анализ фактической несущей способности на соответствие нормативной не проводились. В представленной работе предлагается масштабное обследование, разработка методов усиления части несущих конструкций здания с условием увеличения эксплуатационной пригодности.

До настоящего времени исследовано поведение резинометаллических опор учитывая только одну массовую систему надпорной части жесткой конструктивной системы здания и не менялось значение коэффициента поведения. В представленной диссертации учитываются диссипативные и демпфирующие свойства резиновых слоев опоры и проводится исследование распространения сейсмических волн в несущих конструкциях зданий. При этом автором диссертации предлагается создать жесткую конструктивную систему над опорной части и изменить коэффициент поведения здания.

Проведенные ранее экспериментальные исследования осуществлялись в лабораторных условиях и не учитывались значения пиковых ускорений грунтов в натуральных условиях территории Кыргызской Республики. Представленной диссертации проведены ряд экспериментальных исследований на вибрационные колебания и установлены динамические параметры платформы для проведения испытаний зданий и сооружений в соответствии с требованиями новых норм по сейсмостойкому строительству в соответствии с пиковым ускорениям грунтов более 0,45g.

Использован спектральный метод определения расчетной сейсмической нагрузки. Предыдущие исследователи проводили расчеты выбирая коэффициенты только в зависимости от интенсивности землетрясения в баллах и не учитывали сайт-эффекты, критерии регулярности здания и другие характеристики площадки строительства. Автором диссертации предлагаются: новая методика определения сейсмичности площадки на основании пиковых ускорений грунтов; выбор коэффициентов ответственности в зависимости от назначения и высоты здания; коэффициенты поведения здания в зависимости от критерия регулярности; спектры расчетных реакций принимать разными для вертикальной и горизонтальной сейсмических нагрузок, коэффициенты учитывающие топографические эффекты усиления сейсмических воздействий на площадку строительства, а также расположение площадки строительства от линии сейсмогенерирующего разлома.

Диссертационная работа Бегалиева У.Т. направлена на: учет пиковых ускорений грунтов; критерии регулярности зданий; распространение ускорений землетрясения от линии сейсмогенерирующих разломов; процедуры оценки существующих зданий и сейсмоусиления с учетом требований сейсмической безопасности и экономической эффективности; определение и анализ распространения сейсмических усилий на здания с системами активной сейсмозащиты; теоретические и экспериментальные исследования поведения зданий на сейсмические воздействия с учетом сейсмологической особенности территории Кыргызской Республики.

Степень и полнота критического анализа научных литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации:

Каждая поставленная задача диссертанта обоснована с учетом анализа научных литературных данных. Полученные результаты взаимосвязаны, теоретические рекомендации построены на выверенных экспериментальных данных. Диссертация содержит новые научные результаты и положения по сейсмостойкому строительству и имеет внутреннее единство, что свидетельствует о личном вкладе автора в техническую науку. Обоснованные в ходе теоретических и экспериментальных исследований зависимости внедрены в национальные нормативные документы по сейсмостойкому строительству.

На основании вышеизложенного, можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, представляется весьма актуальным и своевременным для развития строительной отрасли Кыргызской Республики.

3. Научные результаты

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные теоретические результаты, совокупность которых имеет важное значение для развития технической науки:

3.1. Предложен новый метод «инженерное лечение», позволяющий усилить отдельные конструктивные элементы системы повышая эксплуатационную пригодность существующих зданий. Построена математическая модель сейсмостойкости зданий с системами сейсмоизоляции на основе диссипативных и демпфирующих свойств резинового слоя тонкослойных резинометаллических элементов. Экспериментальными исследованиями установлены динамические параметры колебаний и нелинейное поведение испытательной платформы, позволяющая выявить закономерности повреждаемости конструкций и их узлов при сейсмическом воздействии более 1,0g, что соответствует более 9-балльной интенсивности согласно требованиям новых строительных норм СН КР 20-02:2018. Экспериментальными исследованиями также установлено затухание колебаний при устройстве резинометаллических опор в швы испытательного объекта и доказано меньшее смещение платформы чем без эластомеров не менее в два раза, то есть 20мм.

3.2. Обоснованная для внедрения в строительные нормы зависимость упрощенного определения сейсмичности площадки строительства в горизонтальных ускорениях позволила рассчитать референтные значения пиковых ускорений для населенных пунктов в количестве 1918, расположенных на территории Кыргызской Республики. Наличие демпфирующих элементов в конструкции здания смоделировано при помощи использования элементов Nllinkelement типа Damperelement в общеизвестном программном комплексе SAP2000. Данный тип элемента в рамках конечного элемента определяет зависимость между приложенными силами и смещениями посредством вязкоупругой модели Максвелла для каждой степени свободы. Экспериментальные испытания проводились с помощью вибромашины В-2 и динамическое поведение платформы записывалось с помощью современной регистрирующей аппаратурой с двухканальными датчиками напрямую в компьютерную программу. Научные выводы аргументированы сравнением предыдущих исследований и предложенным методом усиления «инженерное лечение» доказано повышение несущей способности и пластическая деформация несущих конструкций.

3.3. Значения пиковых ускорений грунтов и интенсивности землетрясений на новых картах сейсмораионирования Кыргызской Республики 2018 года и в настоящем исследовании сильно отличаются от предыдущих разработок сейсмологов и геологов. В связи с этим обоснованные для внедрения в нормативные документы зависимости определения расчетной сейсмической нагрузки с учетом двух разных спектров реакций для вертикального и горизонтального компонентов сейсмического воздействия способствует началу новых дальнейших исследований. Предложенные теоретические обоснования изменения коэффициентов поведения для усиленного здания приводит к применению линейной динамической теории. Многие теории являются продолжением исследований отечественных и зарубежных ученых. Предложенный подход является совершенно новой для условий Кыргызской Республики.

3.4. В диссертации разработана новая методика определения расчетной сейсмической нагрузки. Учет сейсмичности площадки строительства на основании пиковых ускорений грунтов, влияние фактических грунтовых условий, топографические эффекты, критериев регулярностей приводит к развитию уникальных по облику и высоте зданий и сооружений. Внедрение нового метода сейсмоусиления «инженерное лечение» является крупным достижением в направлении повышения эксплуатационной пригодности существующих зданий. Предложенная методика проведения экспериментальных исследований решила крупную научную проблему натуральных испытаний, замороженных более 40 лет тому назад. Разработанная мобильная вибромашина и проведение

экспериментальных испытаний зданий, новых конструкций и элементов ускорит научно-технический прогресс строительной науки в применении инновационных технологий и современных материалов.

4. Практическая значимость полученных результатов (для отрасли, страны, мира)

Научные результаты, полученные в докторской диссертации были внедрены в следующих нормативно-технических документах Кыргызской Республики позволяющие обеспечить сейсмическую безопасность зданий и сооружений в гармонизации с международными нормами развитых стран:

- СН КР 22-01:2018 (подраздел 14.2) - зависимость определения расчетной несущей способности зданий существующей застройки (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №31);

- СН КР 31-02:2018 (раздел 7) - уравнение определения коэффициента, зависящего от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясения (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №33);

- СНиП КР 20-03:2006 (раздел 6) - нормативная зависимость определения минимальных и максимальных перемещений при воздействии сейсмических колебаний в направлениях разной комбинации, эффективный период колебаний при нормативном минимальном и максимальном перемещениях, зависящее от массы здания и жесткости системы сейсмоизоляции здания (введены в действие с 01.01.2007г. приказом Госстроя КР от 18.12.2006г. №332);

- СН КР 20-02:2018 (таблица 6.3) - нормативные зависимости определения сейсмической опасности площадки строительства по пиковым ускорениям грунтов a_g , характеристики влияния фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий, нормативные значения коэффициентов поведения зданий по критериям регулярности разных конструктивных систем (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №32).

Материалы диссертации использованы для получения следующих документов:

- Патент 1717 Кыргызская Республика, Резинометаллическая опора с сердечником – №20140081.1; опубликовано 31.03.2015, Бюл. № 3. – 2 с.;

- Патент 1718 Кыргызская Республика, Резинометаллическая опора – №20140082.1; опубликовано 31.03.2015, Бюл. № 3. – 2 с.

Реализация материалов диссертации Бегалиева У.Т. позволила:

- определить резерв несущей способности, повысить надежность и эксплуатационную пригодность зданий при усилении отдельного конструктивного элемента системы предложенным методом «инженерное лечение»;

- определить реальные значения горизонтальных ускорений и для отдельных населенных пунктов уменьшение сейсмических колебаний с использованием характеристики влияния фактических грунтовых условий по сейсмическим свойствам $S(a_{gR})$ и топографических эффектов усиления горизонтальных сейсмических воздействий S_T на площадке строительства;

- выявить распространение усилий в конструкциях при сейсмическом воздействии на основе полученного значения колебаний испытательной платформы более 1,0g;

- установить значение ускорения грунтов для выбранной площадки строительства на основе установленного коэффициента k_{gF} , учитывающего расстояние от площадки строительства до основной линии сейсмогенерирующего разлома;

- определить показатели, характеризующие фактическую C и требуемую D расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или её элементов при определении коэффициента сейсмической безопасности существующих

зданий;

- проводить испытания разной комбинации, в том числе с и без систем гасителей колебаний с использованием модернизированной автором экспериментальной платформы на динамические нагрузки.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам исследования, а также работа отражает основные научные положения диссертации. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

6. Замечания:

-дополнить анализ исследований, ведущих ученых в области сейсмостойкого строительства и сейсмического риска;

- подробно изложить процесс регистрации записей экспериментальных исследований, их достоверность и проверку.

- укрупнить практическую значимость и результаты исследований;

7. Предложения:

По докторской диссертации Бегалиева У.Т. назначить в качестве ведущей организации Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры» (АО «КазНИИСА»), где работают доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения, которые могут дать квалифицированную оценку диссертации.

В качестве официальных оппонентов предлагаю:

- первым официальным оппонентом назначить Ведякова Ивана Ивановича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения) является высококвалифицированным специалистом в области строительных конструкций, имеет научные труды по данной специальности:

- Ведяков, И. И. Сталь в строительных металлических конструкциях [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков. – М.: Металлургиздат, 2018. – 906 с.
- Ведяков, И. И. Надежность строительных конструкций: Теория и расчет [Текст] / И. И. Ведяков, В. Д. Райзер. – М.: АСВ, 2018. – 411 с.
- Ведяков, И. И. Стальные конструкции высотных зданий [Текст] / И. И. Ведяков, Д. В. Конин, П. Д. Одесский. – М.: АСВ, 2014. – 272 с.
- Ведяков, И. И. Слоистое разрушение сталей и сварных соединений [Текст] / Л. И. Гланштейн, П. Д. Одесский, И. И. Ведяков. – М.: ООО Интернет Инжиниринг, 2009. – 256 с.
- Ведяков, И. И. Предотвращение хрупких разрушений металлических строительных конструкций [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков, В. М. Горпинченко. – М.: ООО Интернет Инжиниринг, 1998. – 220 с.
- Ведяков, И. И. Применение сталей высокой прочности при реконструкции Старого Гостиного Двора [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков, П. И. Гуркалов // Монтажные и специальные работы в строительстве. – 1999. – № 5. – С. 13-17.
- Ведяков, И. И. В развитие норм по применению проката в стальных строительных конструкциях [Текст] / В. М. Горпинченко, П. Д. Одесский, И. И. Ведяков // Монтажные и специальные работы в строительстве. – 2000. – № 3. – С. 10-27.

- вторым официальным оппонентом назначить Абаканова Танаткана Доскараевича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 –

строительные конструкции, здания и сооружения) является высококвалифицированным специалистом в области строительных конструкций и оценки сейсмостойкости зданий и сооружений, имеет научные труды по данной специальности:

- Абаканов Т. Д. Землетрясения: происхождение и прогнозирование [Текст] / А. К. Курскеев, Б. З. Серазетдинова – Алматы: Эверо. 2012. 314 с.
- Абаканов Т.Д. Современное сейсмотектоническое состояние земной коры на Северном Тянь-Шане [Текст] / А. Б. Садыкова, Г. Я. Хачикян // Доклады НАН КР. – 2015. – № 1. – С. 12-24.
- Курскеев А.К., Абаканов Т.Д. Ритмы и энергетика современных геодинамических и сейсмических процессов. 2007. 64 с.
- Абаканов Т.Д. Динамика повреждений и модели сейсмостойкости сооружений автореферат доктора технических наук 05.23.17 – строительная механика. – Бишкек, КГТУ им. И. Раззакова, 2000. – 39 с.
- Абаканов Т. Учет работы выключающихся вертикальных диафрагм при сейсмических воздействиях // Строительство в особых условиях. Сейсмостойкое строительство. - М.: ВНИИИС Госстроя СССР, сер. 14, вып. 8, 1982. - С. 10-12

- третьим официальным оппонентом назначить Раззакова Собиржана Жураевича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения), высококвалифицированного специалиста в области строительных конструкций и имеет научные труды по данной специальности:

- Раззаков, С. Ж. Определение напряженно-деформированного состояния пространственной модели здания[Текст] / В. В. Молодин, С. Ж. Раззаков, А. С. Жураева / Internationalconferenceonthetopicof. Namanganengineering – constructioninstitute. – 2019. – С. 7-9.
- Раззаков, С. Ж. Устойчивость стен индивидуальных жилых домов с деревянным каркасом[Текст] / С. Ж. Раззаков, Б. Г. Жураев, Э. С. Жураев – Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2018. – Т. 14. – № 5. – С. 427-435.
- Раззаков, С. Ж. Температурные деформации бетона в условиях сухого жаркого климата[Текст] / С. Ж. Раззаков, Л.В. Ильина, С. А. Холмирзаев – Труды Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин). – 2018. – Т. 21. – № 3 (69). – С. 22-30.
- Раззаков, С. Ж. Влияние каркасного усиления на напряженно- деформированное состояние двухэтажной постройки из малопрочных материалов[Текст] / С. Ж. Раззаков, С. А. Холмирзаев – Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2017. – № 4. – С. 43-49.
- Раззаков, С. Ж. Исследование напряженно-деформированного состояния одноэтажной постройки с внутренней перегородкой при статической оттягивающей нагрузке по верхнему поясу строения[Текст] / С. Ж. Раззаков – Строительная механика инженерных конструкций и сооружений. – 2016. – № 6. С. – 14-19.
- Раззаков, С. Ж. Оценка конструкционной и сейсмической безопасности частных жилых домов, возведенных из малопрочных материалов [Текст] / С. Ж. Раззаков – автореферат докторской диссертации по специальности – строительные конструкции, зданий и сооружений. – Ташкент, 2017. – 54 с.

8. Рекомендации:

- привести в соответствие требованиям оформление диссертации, в том числе обозначение неизвестных в формулах, таблиц и т.д.;
- укрупнять практические значения научных исследований;
- раскрыть динамические показателя сейсмоизолирующей системы платформы при экспериментальном исследовании.

9. Заключение:

Замечания по диссертации, высказанные выше, не влияют на общую положительную оценку выполненной работы.

10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д.05.19.597 при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете принять диссертацию Бегалиева Улугбека Турдалиевича на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Эксперт
д.т.н., профессор



О.А. Исаков

Подпись д.т.н., профессора О.А. Исакова заверяю:

Ученый секретарь
диссертационного совета Д.05.19.597
к.т.н., доцент

8.07.20г.



Н.Ж. Маданбеков

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кутуева Мухамедия Дадиевича,

доктора технических наук, профессора, эксперта диссертационного совета Д.05.19.597 при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете по диссертации Бегалиева Улугбека Турдалиевича на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Рассмотрев представленную соискателем Бегалиевым У.Т. диссертацию пришел к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите

Представленная докторская диссертация соответствует профилю диссертационного совета. В работе приводится исследование по разработке основы расчета зданий и сооружений на сейсмические воздействия, поведения здания на основе моделирования динамических характеристик конструкций, экспериментальные исследования зданий и испытательной платформы на сейсмические воздействия, что в полной мере отвечает паспорту специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения (пп.2, 3, 4, 5 и 8 паспорта специальности).

2. Целью диссертации является выявление резервов несущей способности и повышение сейсмической безопасности существующих и вновь строящихся зданий и сооружений для условий территории Кыргызской Республики.

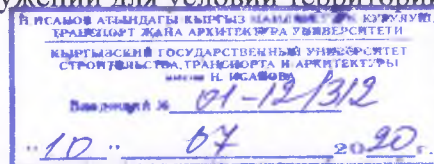
Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

1. Проведение инженерного анализа повреждаемости конструкций, оценка сейсмической уязвимости зданий существующей застройки, расчет сейсмоизолированных зданий;
2. Выявление особенности распределения сейсмических сил в конструкциях здания с системой сейсмоизолируемых резинометаллических опор с учетом сейсмологических условий территории Кыргызской Республики;
3. Разработка методики натуральных экспериментальных исследований и установление динамических характеристик существующей экспериментальной платформы для испытания конструкций, их узлов и фрагментов зданий в Кыргызской Республике;
4. Актуализация строительных норм и правил Кыргызской Республики на соответствие основным положениям международных стандартов по повышению сейсмобезопасности существующих и вновь строящихся зданий и сооружений.

Для получения достоверных результатов автором в работе использованы экспериментальные методы исследования в области сейсмостойкого строительства, которые соответствуют требованиям к исследованию по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения. Кроме стандартных методик учитывая проблемы сейсмической безопасности существующей застройки автором предлагается новый метод «инженерное лечение» здания. Значительный вклад автора диссертации в науку является модернизация вибромашины и регистрирующей системы, ввод в действие и определение динамических характеристик платформы на вибрационные испытания. Предлагается новая методика проведения испытаний зданий на динамические воздействия на платформе с общим весом около 70 тонн с помощью вибромашины весом 3 тонны, разработанной автором диссертации.

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации:

Объектом исследования диссертации является безопасность зданий и сооружений. Работа направлена на повышение сейсмостойкости зданий и сооружений для условий территории



Кыргызской Республики и полностью соответствует цели и задачам диссертации.

Соответствие методов исследования задачам диссертации:

Автором на основе инженерного анализа повреждаемости конструкций и оценки сейсмической уязвимости зданий дана обоснование на необходимости проведения следующих видов работ: модификация расчета зданий на сейсмостойкость, изменения в обследовании и усилении существующих зданий, внедрение инновационных технологий в виде систем сейсмоизоляции, экспериментальное испытание зданий, актуализации национальных норм в области сейсмостойкого строительства с учетом международных норм и разработка математической модели.

Динамические испытания платформы проводились с помощью разработанной вибромашины, которая устанавливалась с жестким креплением на покрытие платформы таким образом, чтобы равнодействующая возбуждаемых ими сил при испытании действовала с одной части не симметричным к осям платформы в плане. Для обеспечения надежной связи с конструкциями объекта рама замоноличивалась бетоном класса по прочности на сжатие В25.

Универсальный интегрированный программный комплекс SAP2000 использован автором для расчета методом конечных элементов и проектирования строительных конструкций. GPS-датчики; образы Landsat Thematic Mapper (TM) и Сканиер Multispectral (MSS), с 30 м пространственным разрешением использованы для сбора исходных данных. Для установления методики учета пиковых ускорений грунтов, критериев регулярностей зданий, характеристик поведения зданий, распространение ускорений землетрясения автором проанализированы результаты исследований зарубежных ученых, а также, строительные нормы и разные пособия США, Европы и др.

Актуальность темы диссертации. Кыргызская Республика расположена в зоне сейсмической активности. Высокая сейсмичность территории предъявляет особые требования к строительной отрасли республики. Существующее положение дел по сейсмостойкому строительству не в полной мере отвечает требуемому уровню безопасности зданий и сооружений и требует оперативного решения задач по обеспечению сейсмической безопасности населения. Диссертационная работа Бегалиева У.Т. направлена на повышение уровня сейсмостойкости существующих и вновь строящихся зданий и сооружений в соответствии с международными нормами.

Степень и полнота критического анализа научных литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации:

На основе литературного анализа и достижения науки и техники, выявления неизученных и нерешенных вопросов в области сейсмостойкого строительства автором поставлены четыре основные задачи, которые, позволяют решить ряд положений по обеспечению сейсмической безопасности и внедрить в национальные нормативно-технические документы изменений в соответствии с международными стандартами, способствующее не только обеспечению сейсмической безопасности, но и развитию строительной науки в целом для республики.

На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, представляется весьма актуальным и своевременным для развития сейсмостойкого строительства в Кыргызской Республике.

3. Научные результаты

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные теоретические и экспериментальные результаты, совокупность которых имеет немаловажное значение для развития строительной науки.

3.1. Автором диссертационной работы:

- предложен новый метод «инженерное лечение», позволяющий усилить отдельные конструктивные элементы системы повышая эксплуатационную пригодность существующих зданий.
- обоснованы нормативные зависимости определения сейсмической опасности площадки строительства по пиковым ускорениям грунтов, характеристики влияния фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий;
- внедрен в СН КР 20-02:2018 (табл.6.3) нормативные значения коэффициента поведения для регулярных по высоте зданий разных конструктивных систем;
- построена математическая модель сейсмостойкости зданий с системами сейсмоизоляции на основе диссипативных и деформирующих свойств тонкослойных резинометаллических элементов;
- внедрен в СН КР 20-03:2006 (раздел 6) нормативная зависимость определения минимальных и максимальных перемещений при воздействии сейсмических колебаний в направлениях разной комбинации;
- модернизирована существующая платформа и установлены динамические параметры колебаний и нелинейное поведение испытательной платформы, позволяющая выявить закономерности повреждаемости конструкций и их узлов при сейсмическом воздействии более 9 баллов;
- экспериментально доказано затухание колебаний при устройстве резинометаллических опор в швах испытательной платформы и доказан меньшее смещение чем без эластомеров;
- разработано для СН КР 31-02:2018 (раздел 7) уравнение определения коэффициента, зависящего от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясения;
- обоснованы для внедрения в СН КР 22-01:2018 (подраздел 14.2) показатели, характеризующие фактическую и требуемую расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или её элементов при определении коэффициента сейсмической безопасности существующих зданий.

3.2. Достоверность научных результатов работы обоснована применением экспериментальных исследований, теоретических и вероятностных методов математического моделирования зданий и обработкой результатов исследований на программных комплексах; использованием комплекса современных инновационных методов исследований; допущений механики деформируемых твердых тел и теории сейсмостойкости зданий и сооружений; систематическими сопоставлениями полученных результатов решения конкретных задач исследования с ранее известными решениями ведущих ученых; удовлетворительным сопоставлением полученных результатов по предлагаемым экспериментально-теоретическим положениям с ранее проведенными экспериментальными исследованиями других авторов.

3.3. Теоретическое значение работы заключается в том, что автором предлагается масштабное обследование и методы усиления отдельных несущих конструкций здания. На практике обследование и оценка несущей способности существующих зданий проводятся выборочно и усиления проводятся для всех несущих элементов, кроме этого, расчет и анализ фактической и нормативной несущей способности практически не проводятся.

3.4. Диссертационная работа соответствует следующему квалификационному признаку: разработка нового направления по сейсмостойкому строительству с учетом международных норм сейсмической безопасности (новые конструктивные решения и антисейсмические мероприятия).

4. Практическая значимость полученных результатов (для отрасли, страны, мира)

Научные результаты, полученные в докторской диссертации были реализованы в национальных нормативно-технических документах позволяющие не только снизить ущерб от возможных землетрясений, но и повысить надежность зданий и сооружений, обеспечив тем самым безопасную жизнь людей.

Материалы диссертации использованы в следующих нормативно-технических документах:

- СН КР 22-01:2018 (подраздел 14.2) - зависимость определения расчетной несущей способности зданий существующей застройки (введены в действие с 01.03.2019 г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №31);
- СН КР 31-02:2018 (раздел 7) - уравнение определения коэффициента, зависящего от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясения (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №33);
- СНиП КР 20-03:2006 (раздел 6) - нормативная зависимость определения минимальных и максимальных перемещений при воздействии сейсмических колебаний в направлениях разной комбинации, эффективный период колебаний при нормативном минимальном и максимальном перемещениях, зависящее от массы здания и жесткости системы сейсмоизоляции здания (введены в действие с 01.01.2007г. приказом Госстроя КР от 18.12.2006г. №332);
- СН КР 20-02:2018 (таблица 6.3) - нормативные зависимости определения сейсмической опасности площадки строительства по пиковым ускорениям грунтов a_g , характеристики влияния фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий, нормативные значения коэффициентов поведения зданий по критериям регулярности разных конструктивных систем (введены в действие с 01.03.2019г. приказом Госстроя КР от 31.12.2018г. №32);
- Патент 1717 Кыргызская Республика, Резинометаллическая опора с сердечником – №20140081.1; опубликовано 31.03.2015, Бюл. № 3. – 2 с.;
- Патент 1718 Кыргызская Республика, Резинометаллическая опора – №20140082.1; опубликовано 31.03.2015, Бюл. № 3. – 2 с.

Реализация материалов диссертации Бегалиева У.Т. позволила:

- повысить несущую способность здания при усилении отдельного конструктивного элемента системы методом «инженерное лечение», при этом уменьшена стоимость в 2 раза;
- снизить сейсмические воздействия на здания и сооружения до 1,5-2 балла интенсивности землетрясения при применении математической модели сейсмостойкости зданий с системами сейсмоизоляции с учетом диссипативных и деформирующих свойств резинометаллических элементов, что уменьшает себестоимость строительства до 15 %.
- выявить распространение усилий в конструкциях здания;
- определить расчетную сейсмическую нагрузку по пиковым ускорениям грунтов;
- определить влияния фактических грунтовых условий площадки строительства на интенсивность сейсмических воздействий.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам исследования. Автореферат диссертации содержит все необходимые разделы и характеризуется четкостью формулировок цели, задач и результатов.

6. Замечания:

- укрупнять выводы и новизну в зависимости от решения крупных задач для научно-технической и производственной деятельности строительной отрасли Кыргызской Республики;
- особо выделить и практическую значимость результатов научных исследований;
- раскрыть анализ результатов записей экспериментальных испытаний платформы и ее динамические параметры.

7. Предложения:

По докторской диссертации Бегалиева У.Т. назначить в качестве ведущей организации Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт

строительства и архитектуры» (АО «КазНИИСА»), являющийся Базовой организацией по сейсмостойкому строительству стран СНГ по решению 82-заседания комиссии по экономическим вопросам при Экономическом совете СНГ от 26.03.2019г., где работают доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения, которые могут дать квалифицированную оценку диссертации.

В качестве официальных оппонентов предлагаю:

- первым официальным оппонентом назначить Ведякова Ивана Ивановича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения), высококвалифицированного специалиста в области строительных конструкций и имеет научные труды по данной специальности:

- Ведяков, И. И. Сталь в строительных металлических конструкциях [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков. – М.: Металлургиздат, 2018. – 906 с.
- Ведяков, И. И. Надежность строительных конструкций: Теория и расчет [Текст] / И. И. Ведяков, В. Д. Райзер. – М.: АСВ, 2018. – 411 с.
- Ведяков, И. И. Стальные конструкции высотных зданий [Текст] / И. И. Ведяков, Д. В. Конин, П. Д. Одесский. – М.: АСВ, 2014. – 272 с.
- Ведяков, И. И. Слоистое разрушение сталей и сварных соединений [Текст] / Л. И. Гланштейн, П. Д. Одесский, И. И. Ведяков. – М.: ООО Интермет Инжиниринг, 2009. – 256 с.
- Ведяков, И. И. Предотвращение хрупких разрушений металлических строительных конструкций [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков, В. М. Горпинченко. – М.: ООО Интермет Инжиниринг, 1998. – 220 с.
- Ведяков, И. И. Применение сталей высокой прочности при реконструкции Старого Гостиного Двора [Текст] / П. Д. Одесский, И. И. Ведяков, П. И. Гуркалов // Монтажные и специальные работы в строительстве. – 1999. – № 5. – С. 13-17.
- Ведяков, И. И. В развитие норм по применению проката в стальных строительных конструкциях [Текст] / В. М. Горпинченко, П. Д. Одесский, И. И. Ведяков // Монтажные и специальные работы в строительстве. – 2000. – № 3. – С. 10-27.

- вторым официальным оппонентом назначить Шаумарова Саида Санатовича – доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения), высококвалифицированного специалиста в области строительных конструкций и имеет научные труды по данной специальности:

- Шаумаров С.С., Щипачева Е.В. Моделирование структуры ячеистого бетона, отвечающей заданным значениям прочности и теплопроводности. Ползуновский альманах. 2020. № 1. С. 156-157.
- Щипачева Е.В., Шаумаров С.С., Рахимова Н.Б. О совершенствовании конструктивных решений чердачных крыш жилых зданий с целью повышения комфортности помещений верхних этажей в жаркий период года. Транспорт. Транспортные сооружения. Экология. 2020. № 3. С. 52-59.
- Shaumarov S., Adilkhodjaev A., Kondrazhenko V. Experimental research of structural organization of heat-insulating structural building materials for energy efficient buildings. В сборнике: E3S Web of Conferences. 22nd International Scientific Conference on Construction the Formation of Living Environment, FORM 2019. 2019. С. 02009.
- Shermuxamedov U., Shaumarov S. Impact of configuration errors on the dynamic oscillation absorbers effectiveness of different masses on the seismic resistance of bridges.

В сборнике: E3S Web of Conferences. 22nd International Scientific Conference on Construction the Formation of Living Environment, FORM 2019. 2019. С. 03017.

- Шаумаров С.С., Адилходжаев А.И. Аналитическое и экспериментальное исследование структурной организации конструктивно-теплоизоляционных строительных материалов. Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. 2019. Т. 12. № 8. С. 916-928.
- Адилходжаев А.И., Шаумаров С.С., Щипачева Е.В., Бегматов Н.И. Методологический подход к оценке структуры конструктивно-теплоизоляционных материалов зданий и сооружений железнодорожного транспорта. Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. 2019. Т. 78. № 3. С. 162-168.
- Адылходжаев А.И., Шаумаров С.С., Мухаммадиев Н.Р. Аналитическое и экспериментальное исследование структурной организации теплоизоляционно-конструктивных строительных материалов для железнодорожных зданий и сооружений. Известия Петербургского университета путей сообщения. 2019. Т. 16. № 2. С. 220-229.
- Адилходжаев А.И., Махаматалиев И.М., Цой В.М., Шаумаров С.С., Мухаммадиев Н.Р. К оценке эффективности совместного применения пластифицирующих химических добавок и минеральных наполнителей в составе комплексно-модифицированных бетонов для строительства объектов инфраструктуры железнодорожного транспорта. Бюллетень результатов научных исследований. 2019. № 2. С. 19-31.

- третьим официальным оппонентом назначить Семенова Владимира Сергеевича, доктора технических наук, профессора (специальность по автореферату 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения), являющегося высококвалифицированным специалистом в области строительных конструкций, имеет научные труды по данной специальности:

- Семенов, В. С. Антисейсмические мероприятия и контроль качества строительно-монтажных работ [Текст]: Справочное пособие / В. С. Семенов. – Фрунзе, «Киргизстан», 1988. – 112 с.
- Семенов, В. С. Эффективные пространственные металлические конструкции покрытий зданий в практике проектирования и строительства Кыргызстана [Текст]: монография / В. С. Семенов // Кырг. гос. университет строительства, транспорта и архитектуры. – Бишкек, 2004. – 180 с.
- Семенов, В. С. Основы расчета стальных строительных конструкций [Текст]: учебное пособие для вузов / В. С. Семенов // Кырг. гос. университет строительства, транспорта и архитектуры. – Бишкек, 2007. – 85 с.
- Семенов, В. С. Современные пространственные конструкции: синтез искусства, техники и науки [Текст]: учебное пособие для вузов / В. С. Семенов // – Бишкек, КРСУ, 2010. – 130 с.
- Семенов, В. С. Принципы обеспечения сейсмобезопасности. Основные концепции и подходы. Вестник КРСУ. Том 12. 2012, №6. – С.70-76
- Семенов, В. С. Современные системы сейсмозащиты зданий и сооружений. Классификация, основные конструктивные решения [Текст] / В. С. Семенов // Вестник КРСУ. – Т. 12, № 6, 2012. – С. 65-70.

- Семенов, В. С. Оценка технического состояния и сейсмостойкости эксплуатируемых зданий и сооружений [Текст]: учебное пособие / В. С. Семенов. – Бишкек, КРСУ, 2012. – 142 с.

8. Рекомендации:

- дополнить анализ использованной литературы с целью выделения исследований по решению крупных задач в государственном масштабе;
- приводить единую формулировку обозначений коэффициентов в уравнениях;

9. Заключение:

Замечания по диссертации, высказанные выше, не влияют на общую положительную оценку выполненной работы.

10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д.05.19.597 при Кыргызском государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете принять диссертацию Бегалиева Улугбека Турдалиевича на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.

Эксперт,
д.т.н., профессор

М.Д. Кутуев

« 9 » 07 _____ 2020 г.

Подпись д.т.н., профессора М.Д. Кутуева заверяю:

Ученый секретарь
диссертационного совета Д.05.19.597,
к.т.н., доцент



Н.Ж. Маданбеков