



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе
Кыргызского государственного
университета строительства, транспорта
и архитектуры им. Н. Исанова, к.т.н., доцент

Н.Ж. Маданбеков

«31» 01 2020г.

ВЫПИСКА

из протокола № 6 расширенного заседания кафедры «Проектирование, возведение зданий и сейсмостойкое строительство» («ПВЗиСС») Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова (КГУСТА)

г. Бишкек

28 января 2020г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ:

Маматов Ж.Ы., к.т.н., директор ИСИТ; Кожобаева С.Т., к.арх., и.о. зав.каф. ПВЗиСС; Кожобаев Ж.Ш., к.т.н., и.о. проф.; Матозимов Б.С., к.т.н., доцент; Андашев А.Ж., к.т.н., доцент; Цой Г.В., и.о. доцента; Кыдырова Ж.Д., ст.преп.; Омурова А.А., ст.преп.; Мамыров К.Т., ст.преп.; Варлашкина О.В. ст.преп.; Сыдыков Ы.К., преп. (секретарь заседания); Баркалбасов А.Б., преп.; Аянева Д.К., преп.; Омурзакова А.М., преп.

ПРИГЛАШЕННЫЕ:

Абдыкалыков А.А., д.т.н., проф., ректор КГУСТА; Маданбеков Н.Ж., к.т.н., доцент, проректор по научной работе КГУСТА; Мендекеев Р.А., д.т.н., проф., директор НИИ СС КГУСТА (председатель заседания); Курдюмова В.М., д.т.н., проф.; Кутуев М.Д., д.т.н., проф.; Асанов А.А., д.т.н., проф.; Семенов В.С., д.т.н., проф.; Кененбаева Г.М., д.ф.-м.н., проф.; Дербишева Э.Д., д.э.н., и.о. проф.; Матыева А.К., к.т.н., и.о. проф.; Курбанбаев А.Б., к.т.н., доцент, зав.каф. «АЖДМиТ»; Апсеметов М.Ч., к.т.н., проф.; Касымов Т.М., к.т.н.; Садыков М.А., к.ф.-м.н., доцент; Тагаева С.Б., к.ф.-м.н., доцент; Курманбек у. Н., к.т.н., доцент; Сасыкеев У.А., и.о. доцента; Аширбаева Э.М., ст.преп., Жунушалиева Н.М., ст.преп., Давлетбекова А.Д., ст.преп., Назаров Б.Б., ст.преп.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Обсуждение диссертационной работы соискателя 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. Тема диссертационной работы Бегалиева У.Т. утверждена Ученым советом КГУСТА им. Н. Исанова (протокол № 7, от 30.03.2011г.).

СЛУШАЛИ:

Доклад У.Т. Бегалиева, изложившего основное содержание диссертационной работы.

ВОПРОСЫ К ДОКЛАДЧИКУ:

Мендекеев Р.А.: Для каких типов зданий существующей застройки допускается значение коэффициента сейсмической безопасности равной 0,8, чтобы не осуществлять усиление несущих конструкций?

Ответ: В данном случае коэффициент сейсмической безопасности равной 0,8 допускается для общественных зданий, т.е. для школ, образовательных учреждений, больниц и т.д. Усиление несущих конструкций требует выполнения расчета по действующим на момент проектирования и на момент обследования здания существующей застройки. Здесь сравниваются показатели (C), характеризующие фактическую расчетную несущую способность конструктивной системы или ее элементов с одной стороны и с другой стороны показатели (D), характеризующие требуемую по действующим нормам расчетную несущую способность рассматриваемой конструктивной системы или ее элементов. расчетные значения фактической несущей способности конструкций. При этом в качестве показателей (C и D) по выбору расчетчика можно сравнить величины поэтажных сейсмических нагрузок на здание; величины поперечной силы в основании здания или в уровне рассматриваемого этажа; величины усилия от сейсмических нагрузок в сечениях конструкций.

Мендекеев Р.А.: Можно ли применять один и тот же коэффициент сейсмической безопасности для всех типов зданий или нужно применять для испытанного вами здания из ЛСТК?

Ответ: Конструктивные системы зданий могут быть разными, а значение коэффициента сейсмической безопасности равной величины. По практическим работам могу сказать, что один и тот же коэффициент нельзя применять для всех типов зданий. Потому что, для ответственных зданий коэффициент равен 1,0, для общественных зданий 0,8, для остальных 0,5, а для малоответственных зданий можно не учитывать сейсмические воздействия (они могут быть экономически не выгодными для усиления или восстановления). Испытанное здание из ЛСТК может быть оценен через несколько лет и после внесения изменений в нормы коэффициента сейсмической безопасности 0,5 как для жилых зданий.

Кожобаев Ж.Ш.: Насколько устареет резинометаллическая опора в виде гасителя колебаний здания, которая построена на сто лет?

Ответ: Действительно резиновый слой сейсмоизолирующей опоры устареет быстрее, чем эксплуатационный срок зданий. Китайскими исследователями доказано, что долговечность резины может достигать до 60-70 лет. Исследования по данному вопросу ставились в виде задач еще при выполнении мною кандидатской диссертации. Результаты экспериментов показали, что за 30-40 лет в зависимости от марки резина устареет и теряет демпфирующие свойства. Поэтому, со временем старые резины заменяют на новые. Существуют методы замены резинометаллических опор.

Кожобаев Ж.Ш.: Какие расчеты выполняете?

Ответ: В упругой зоне по спектральному методу.

Кожобаев Ж.Ш.: Тогда, как только переходите на пластическую зону, происходит перераспределение усилий и напряженно-деформированное состояние элементов будет выглядеть по-другому. Как моделируете надопорную часть здания?

Ответ: Да, в расчетах зданий с системой сейсмоизоляции в виде резинометаллических опор, мы считаем, что надопорная часть здания является горизонтально жесткой. Все узлы деформируются параллельно. Для конструктивной системы здания рамного каркаса мы предлагаем усилить гибкость здания.

Кожобаев Ж.Ш.: Если вы будете усилить, как Вы сами сказали, только основные узлы несущих конструкций, то происходит перераспределение усилий и, следовательно, безопасные конструкции и узлы становятся опасными, а опасные могут стать наоборот безопасными?

Ответ: Да, а еще меняется конструктивное решение здания, то есть гибкая конструктивная система становится жесткой. Значит разработанные и введенные в строительные нормы коэффициент поведения q будет меняться в сторону увеличения. Этот коэффициент можно назвать еще коэффициентом редукции конструктивного типа здания.

Кожобаев Ж.Ш.: Как с этим решен вопрос?

Ответ: Разработаны и предложены три вида усиления несущих конструкций. Произведено множество вариантов расчетов до и после усиления. Нужно отметить, что при усилении несущих конструкций меняется коэффициент поведения здания. Если каркасное здание усилено устройством диафрагм жесткости или вертикальными стальными связями, конструктивная система меняется. При этом нужно принимать новый коэффициент поведения здания, который введен в новые строительные нормы СН КР 20-02:2018 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования». В зависимости от конструктивной системы разное значение коэффициента поведения. Например, рамная конструктивная система усилена стальными вертикальными связями или же установлена железобетонная диафрагма, то конструктивная система становится рамно-связевой и значение коэффициента поведения становится больше чем было.

Кожобаев Ж.Ш.: Насколько практично для применения инженерами и проектировщиками интегрально-дифференциального уравнения, которое было показано в начале презентации?

Ответ: Согласно разработанным рекомендациям по расчету и конструированию систем сейсмоизоляции они нужны при сопровождении специализированной научно-исследовательской организации.

Кожобаев Ж.Ш.: В интегрально-дифференциальном уравнении учитываете ползучесть резины?

Ответ: Да, учитывается меняющаяся во времени процессы ползучести и релаксации резины.

Мендекеев Р.А.: Какие математические модели имеются в Ваших исследованиях?

Ответ: Математическое моделирование «грунт-опора-здание», распространение сейсмических волн на конструкцию надопорной части сейсмоизолированного здания.

Курдюмова В.М.: Имеются ли у вас принципиальные отличия от предыдущих исследований сейсмоизолирующих систем?

Ответ: В предыдущем исследовании разработано математическое моделирование сейсмоизолирующей опоры и напряженно-деформированного состояния резиновых слоев. В данной работе выполнено распределение усилий, передаваемых от фундамента через опоры к зданию. При этом получило развитие исследования, сделанные при кандидатской диссертации.

Курдюмова В.М.: Проводили ли Вы исследования по надстройке зданий, если да, то что предлагаете?

Ответ: По надстройке зданий в данной работе задачи не ставились и не разрабатывались научные предложения.

Курдюмова В.М.: Предложенные методы усиления и расчеты по увеличению несущей способности не касаются для надстройки этажа?

Ответ: Методы усиления и расчеты увеличения несущей способности направлены на повышение сейсмостойкости зданий существующей старой застройки и увеличения их эксплуатационного срока.

Дербишева Э.Д.: Использован ли метод инженерного лечения на практике и насколько предложенный метод экономически эффективен?

Ответ: В настоящее время проводятся усиления четырех школьных зданий и двух зданий детских садов в городах Балыкчы и Токтогул. По применению метода инженерного лечения проводились разные виды расчетов, разработано «Практическое пособие по проектированию и конструированию сейсмоусиления школьных зданий КР» и проводились семинары.

Асанов А.А. Что является предметом ваших исследований?

Ответ: Для более понятного раскрытия предмета исследований, можно разделить их на три части: распределение сейсмических волн на сейсмоизолированное здание, экспериментальные исследования платформы для испытания здания, усиление несущих конструкций существующего здания.

Асанов А.А. Что Вы защищаете: конструкцию, технологию, метод расчета или строительный материал?

Ответ: На защиту выносятся математические модели и результаты расчетов по ним, конструкции сейсмоизоляции и технологии проведения экспериментальных испытаний.

Асанов А.А.: В чем отличие Ваших исследований от разработок, выполненных предыдущими учеными, в том числе Солдатовой Л.Л., Ормонбековым Т.О.?

Ответ: Главное отличие состоит в разработке математической модели, которая учитывает распространение сейсмических сил в конструкциях зданий.

Асанов А.А.: Что Вы понимаете под термином «грунтовые условия» при рассмотрении колебаний здания?

Ответ: Это типы грунтовых условий по сейсмическим свойствам в соответствии с требованиями СН КР 20-02:2018. Они подразделяются на 4 типа: IA – это скальные грунты, IB – крупнообломочные грунты с содержанием песчано-глинистого заполнителя до 30%, II – крупнообломочные грунты всех видов с заполнителями более 30%, III – пески рыхлые, пылеватые и водонасыщенные.

Асанов А.А.: При расчете сейсмоизолированной опоры учитываете ли Вы упругие свойства грунта?

Ответ: Нет, не учитываем. В расчетах принимаем условия, что фундаментные конструкции здания жестко заземлены в грунтовом основании.

Асанов А.А.: Какой экономический эффект может быть при использовании резинометаллических опор?

Ответ: При использовании эластомеров идет гашение колебаний и снижаются усилия в конструкциях. При уменьшении сейсмических колебаний на 1 балл, снижается стоимость затрат на 10-12%.

Асанов А.А.: Какое здание принимаете для расчетов с сейсмоизоляцией?

Ответ: Каркасное здание рамной конструктивной системы.

Асанов А.А.: Опишите предлагаемый экспериментальный стенд и вибрационную машину.

Ответ: Фрагмент состоит из ленточного фундамента, шаровых опор, на которые установлена модель стеновой системы крупнопанельного здания. По верху стеновых панелей идет железобетонная обвязка в виде балок и на них установлены сборные железобетонные плиты перекрытий, затем залит железобетоном. На верхней части железобетонного покрытия установлена металлическая рама. На металлической раме закреплена вибрационная машина циклического воздействия.

Мендекеев Р.А.: Расскажите о методе выбора оптимизационных параметров сейсмоизолирующих систем из эластомерных композитных конструкций?

Ответ: Проводились расчеты в зависимости от толщины резиновых и металлических слоев опоры. Металлический элемент учитывается как распределяющий вертикальную нагрузку. Оптимизация - по свойствам материала, в зависимости от толщины, марки резины, эластомерных и демпфирующих свойств, в конечном итоге идет гашение сейсмических колебаний.

Апсеметов М.Ч.: Сравнивали ли Вы собственные колебания каркасного здания с и без системой сейсмоизоляции?

Ответ: Как Вы знаете, рамная конструктивная системы является гибкой, поэтому выбрали каркасные здания. При расчете здания с системами сейсмоизолирующих опор, надопорная часть принимается как жесткий единый элемент, движущийся как одна масса. Поэтому каркасное здание подвергается усилению и меняется конструктивная система здания. Выполнялся расчет 9-этажного каркасного здания с и без системой сейсмоизоляции, но значения собственных колебаний сейчас не могу точно сказать. Такой расчет был выполнен в кандидатской диссертации.

Апсеметов М.Ч.: Резинометаллические опоры не только увеличивают собственные колебания, но и увеличивают затухание колебаний, рассматривали ли Вы эти задачи?

Ответ: Демпфирующие свойства резиновых слоев учитывались при разработке математического моделирования опоры со зданием.

Мендекеев Р.А.: В каких нормативных документах были включены научные результаты и утверждены ли строительные нормы Госстроем КР?

Ответ: Да, включены в СНиП КР 20-03:2006 «Системы сейсмоизоляции. Основные положения», СНиП КР 20-02:2009 и СН КР 20-02:2018 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования», СН КР 22-01:2018 «Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки», СН КР 31-02:2018 «Проектирование и застройка территории города Бишкек и сел, примыкающих к Ыссык-Атинскому разлому».

Мендекеев Р.А.: Обладают ли патентоспособностью исследованные резинометаллические опоры?

Ответ: Да, по расчету и конструкции тонкослойных резинометаллических опор получены два патента. Отличия заключаются в учете вязкоупругих и демпфирующих свойств самого резинового слоя. При этом проведена большая работа с инженерами-энтузиастами с целью восстановления производственной линии по выпуску резинометаллических элементов, в том числе сейсмоизолирующих опор. Исследование самой конструкции тонкослойной резинометаллической опоры было проведено во время исследований кандидатской диссертации, поэтому в данной работе не включал, но имеются ссылки на предыдущие разработки.

Мендекеев Р.А.: Имеется ли у Вас хотя бы ориентировочный расчет технико-экономического обоснования эффективности использования нововведений в строительные нормы и правила с учетом сейсмологической особенности территории Кыргызской Республики?

Ответ: Выполнены расчеты зданий с учетом требований старых и новых норм. Старым считалось СНиП КР 20-02:2009 «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования», новые строительные нормы такого же названия СН КР 20-02:2018. Как Вы знаете, по шкале MSK-64, определены значения ускорений на каждую интенсивность сейсмических воздействий, для 8 баллов в пределах $0,121 \div 0,240$, для 9 баллов $0,241 \div 0,480$, для более 9 баллов $0,481 \div 0,960$. При этом требования старых норм 2009 года в зависимости от сейсмичности площадки строительства на каждую интенсивность сейсмического воздействия даны разные значения коэффициента сейсмичности. Например, для интенсивности 8 баллов коэффициент сейсмичности равен 0,2, для 9 баллов – 0,4 и более 9 баллов – 0,7.

По новым нормам учитывается регулярность конструктивных систем здания и считается на точное значение ускорения грунта площадки строительства, из-за чего происходит снижение сейсмических усилий за которой следует экономическая эффективность.

Мендекеев Р.А.: Какая экономическая необходимость применения Вашего метода или устройства при восстановлении зданий существующей застройки?

Ответ: Да, дополнительным расчетом определена экономическая эффективность устройства сейсмоизолирующих опор и повышения эксплуатационного срока существующего здания. Снос старой постройки и строительство нового здания требует больших денег. Предлагаемый метод инженерного лечения позволит усилить отдельные несущие конструкции, чем обычно в настоящее время проводится усиление конструкций всего здания. Нужно достичь, например показателя 0,8 и далее нет необходимости усиление всего здания. Требуется усиление отдельных колонн, стен или простенков. Самое главное определить коэффициент сейсмической безопасности. Таким образом увеличиваем эксплуатационный период здания на 30 и более лет. То есть, теперь есть возможность более точно определить расчетные усилия до и после усиления и экономить средства.

Семенов В.С.: Как возможно в реальном времени определить динамические характеристики зданий разных конструктивных схем?

Ответ: Как Вы знаете, ранее в КГУСТА существовали объекты, на которых были установлены сейсмодатчики. Эти сейсмодатчики могли произвести аналоговые записи колебаний только от сильных толчков землетрясений интенсивностью более 6 баллов, а ниже не записывались. Затем аналоговые записи обрабатывались, полученными значениями ускорений и перемещений просчитывали поведение здания. В представленной работе записи собственных колебаний на определенный промежуток времени можно получить и с использованием программы «Сейсмостракт», моделировать с увеличением значений, которые сравнимы усилиями от реальных землетрясений. Записи собственных колебаний современными датчиками можно получить даже от движения людей, проезда автотранспорта, при включении оборудования и других приборов.

Семенов В.С.: В чем различие предлагаемого метода в сравнении разработанным ранее в советское время способом?

Ответ: В данной работе представляю совершенствованный метод получения значений колебаний для собственных колебаний, их моделирование на большие перемещения, ускорения и анализ поведения. В настоящее время установлены сейсмодатчики на разных уровнях зданий с разными конструктивными системами.

ВЫСТУПИЛИ:

1. Кожобаев Ж.Ш., к.т.н., и.о. проф. Территория Кыргызской Республики располагается на сейсмоопасной зоне, является одной из самой сейсмически активной в мире и могут произойти сильные землетрясения. Сейчас у нас по старым нормам уже нету 7 баллов по шкале MSK-64, в Кыргызстане сейсмичность территории обуславливается начиная с 8-бальной интенсивности. Очень большой актуальностью остается вопрос как бороться с качеством и застроить территорию населенных пунктов страны и осуществлять учет требований сейсмостойкого строительства. Если с использованием конструктивных мероприятий будет возможным снизить хотя бы на 1 балл интенсивность землетрясения, то можно получить громадную экономию в строительной отрасли. Один балл землетрясения дает 12%, а это значит миллионы долларов экономии в капитальном строительстве.

Другой актуальностью является то, что нет гарантии в сейсмостойкости существующей застройки и не будет разрушений при землетрясении. Мы живем в такое время, когда вдруг произойдет землетрясение, могут быть сильные разрушения и последствия. Как раз-таки предложенные диссертантом исследования дают уточнения и модификации расчетных моделей, изменение наших взглядов на современные методы расчетов. Новизна применения в расчетах пиковых ускорений грунтов, которая до настоящего времени вообще не было в стране.

Еще одной проблемой является насколько специалисты готовы и будет «по зубам» наших инженеров. Поэтому мы должны научить студентов новым технологиям расчетов и проектирования зданий и сооружений. Почему я спрашивал об интегрально-дифференциальном уравнении, которое является областью специального раздела высшей математики. Потому что, такие уравнения мы не преподаем будущим строителям и проектировщикам. Данное исследование включает сближение науку с практикой и производством. Расчетчикам и проектировщикам должны помогать научные работники как произвести расчетный анализ.

Следующим идет вопрос о внедрении новых систем, то есть как бороться с сейсмическими колебаниями и уменьшать их воздействие на здание. Есть несколько методов, один из них как раз является применение резинометаллических конструкций. Сейсмоизоляция зданий довольно известный метод, но вопрос заключается в том, насколько будет надежным их устройство под зданием, на какую величину могут гасить колебания и как оно уменьшит усилия от сейсмических воздействий.

Вопрос распределения сейсмических сил в конструкциях тоже сложный вопрос. В зависимости от конструктивных систем зданий, распределение сейсмических сил может быть самым неожиданным. Бегалиев У. в своем докладе скользко упомянул о том, что приложили горизонтальное воздействие и получили кручение здания. У нас такие вопросы не рассматриваются, а в расчетах нужно вводить. Вопросы кручения здания очень сложные, особенно здания из новых конструкций, например, из ЛСТК. Обычные понятия расчетов металлических конструкций там уже не пригодны и требуют новые подходы. Все сказанное - это новизна, они требуют внедрения и освоения. Работа очень достойная и результаты вошли в нормативные документы и мы уже начинаем их применять с трудом. Встречаются много противников и нежелания изменений и внедрения новизны. Оно указывает на то, что мы не хотим принимать новых изменений в нормативных документах по проектированию зданий и сооружений. А надо их применять. Даже в Госстрое КР некоторые держатся во мнении о том, что Советского Союза уже нет, если вдруг произойдет сильное землетрясение, мы окажемся в катастрофическом положении. Поэтому думаю, что исследовательская работа очень достойная и рекомендую к защите докторской диссертации.

2. Апсеметов М.Ч., к.т.н., проф. Соискателем выполнена очень хорошая работа, это огромный труд. Соискатель не говорил о том, что где и когда было внедрение результатов работ. Раньше было так, если дополнение в определенный пункт СНиПа имеется, то считалось, что эта работа на уровне кандидатской или докторской диссертации. Заслушанная работа имеет не только один пункт, а целых 2 или 3 пункта, внедренные в СНиП, об этом нужно было подчеркивать и рассказать о нововведениях. В каких именно пунктах СНиПа внесены изменения. В данной работе, впервые в нашей республике расчет зданий и сооружений осуществляется на основании положений Еврокодов. Во всех развитых странах расчеты зданий ведутся по новым требованиям, например, Еврокодами начали пользоваться даже Россия, Украина и Казахстан. Потому что, все инвесторы спрашивают, по каким нормам мы считаем и насколько это небезопасно и требуют современные методы расчетов и проектирования. Если расчеты простые, старые как было еще при Советском Союзе 30-40-летней давности, то они уходят или требуют проверить по требованиям своих стран. Данная работа является требованием современной жизни. Считаю работу завершённой и рекомендую к защите данную докторскую диссертацию, предлагаю поддержать мое предложение.

3. Кутуев М.Д., д.т.н., проф. Кандидатскую диссертацию Бегалиев У. защищал в другом совете под руководством д.т.н., профессора Т.О.Ормонбекова, я хорошо помню, что он защищал. В то время предлагал виды и конструкцию резинометаллической опоры, математические расчеты, конструирование сейсмоизоляционного элемента, их проектирование. Решал один круг вопросов. А сейчас посмотрите, очень большая работа была сделана, накоплен большой опыт. Поддерживаю его, но хочу отметить, что отсутствует системный анализ разных и, даже сказал бы, нескольких вопросов. Материал очень большой и нужно помочь ему в системном и логическом анализе. Правильно сказал профессор Асанов А.А., на его вопрос диссертант точно не смог ответить, какой предмет

исследований, конкретно не сказал про конструкцию. Требуется систематизировать как докторскую работу. Причем работа - в очень тяжелой области сейсмостойкого строительства. Вот проф. Кожобаев Ж.Ш. правильно говорит, что в Кыргызстане сейчас очень тяжелая ситуация по безопасности сооружений. Тем более соискатель - один из сильнейших и прекрасных инженеров страны в области сейсмостойкого строительства.

Почему я так говорю, потому что данная работа должна быть действительно примером для других в научном плане, практичным руководством для инженеров и проектировщиков. Поэтому диссертацию нужно обработать. Но, если внимательно прочитать черновик автореферата, тут очень много написано, но мелко. Чтобы не быть голословным, скажу, что, во-первых, исследования по такой теме везде проводятся, причем в разных областях. В тему можно было включить, например, «в условиях Кыргызской Республики» или «с использованием новых методов и технологий» и т.д. Во-вторых, цели тоже должны быть в крупном плане, а здесь получается как в кандидатской диссертации. Нужно написать решается вот такая-то крупная проблема, помочь инженерам в решении задачи научной экспериментальной основы, проектировании зданий, обеспечении и уменьшении сейсмической безопасности конструкций зданий нашей Республики. Теперь задачи и новизну нужно укрупнять, даже достаточно 3-4 пункта решений крупных задач. Здесь нужно применять разные приемы синтезирования и их обобщать. Дальше 15-20 штук основных положений, выносимых на защиту, их нужно объединять. На уровне кандидатских диссертаций обычно пишутся раздробленно и мелко. Нельзя хорошую работу портить, правильно? На счет достоверности понятно, что Бегалиев У. дотошный парень, проводил экспериментальные исследования в нынешних сложных условиях.

Обобщая могу сказать, что отсутствует обобщенная идеология, то есть профессор Кожобаев Ж.Ш. правильно говорит, в чем заключается решение задач, нужно указать чем завершается логический конец. Здесь можно написать: «Что в Кыргызстане нет новых современных подходов, мы до сих пор пользуемся строительными нормами Советского Союза, старыми устаревшими требованиями. Поэтому моими исследованиями хочу помочь своей Республике в решении конкретных задач». Вот она - идея и идеология. Я хочу осуществить и решить проблемы по мере своих сил. Действительно хорошая работа была проведена, внедрены результаты в строительные нормы, утверждены новые отечественные СНиПы КР и начали применять благодаря У. Бегалиеву. Это ведь хороший результат. Используя достижения Еврокодов плюс исследовательский синтез в условиях Кыргызстана, которая является результатом исследований и научной новизной. Потому что, здесь до настоящего времени никто не применял и не внедрял. Вы ведь родоначальник, значит не стесняясь нужно указать, что внедрена мощная новизна. Здесь не нужно расплываться и указывать, что решены какие-то мелкие задачи и т.д.

В целом поддерживаю соискателя Бегалиева У., работа завершенная и после внесения изменений можно представлять на диссертационный совет для защиты как докторской диссертации.

4. Асанов А.А., д.т.н., проф. Я тоже, как заметил проф. Кутуев М.Д. думаю, что автореферат необходимо откорректировать, т.к. есть отдельные положения, сформулированные как в кандидатской диссертации. Необходимо откорректировать поставленные задачи и новизну работы. Определить конкретный предмет исследования. Материал очень большой. Рекомендую соискателю внести изменений на все замечания, которые были озвучены и представить в диссертационный совет. Считаю все задачи, поставленные перед диссертантом, выполненными, а работу завершённой, и рекомендую к защите в качестве докторской диссертации.

5. Курдюмова В.М., д.т.н., проф. Я тоже поддерживаю высказанные мнения своих коллег относительно выполненной огромной работы соискателем Бегалиевым У.Т. Действительно, работа очень интересная, приводятся очень важные, не только для нашей республики, научные и практические результаты. Предлагаю рекомендовать к защите данную докторскую диссертацию.

6. Семенов В.С., д.т.н., проф. Защита докторской диссертации по шифру 05.23.01 является очень сложной по сравнению с шифром 05.23.05 поэтому защищаются очень редко. По крайней мере, я не видел докторскую диссертацию на таком уровне, как это презентовал соискатель Бегалиев У.Т. Также было бы желательно внести изменения в самом названии диссертации. Я предлагаю назвать диссертацию, например, «Экспериментально-теоретические исследования повышения сейсмостойкости каркасных зданий с резинометаллическими опорами» или по-другому, которая охватывала бы всю рассматриваемую область проведенной соискателем исследований. В целом работа завершена, в процессе дополнительных дискуссий будем вносить изменения и рекомендуем привести в порядок. Поддерживаю работу и предлагаю рекомендовать к защите докторской диссертации.

7. Абдыкалыков А.А., д.т.н., проф., научный консультант. Благодарю всех за активное участие в обсуждении докторской диссертации соискателя Бегалиева У.Т. Вы первый раз заслушали его доклад по диссертации. Он много раз выступал на международных конференциях, в том числе на недавней конференции, посвященной 60-летию проф.Тулемышева М.Ш. Как раз докладывал и рассказывал основные моменты экспериментального испытания многоэтажного каркасного здания. Поделился с положительными результатами, как Вы уже услышали сегодня в докладе.

Идея и тема докторской диссертации просто так не появилась. В свое время, когда только началось распространение русской версии Еврокодов в России, лично сам привез три комплекта, один из них конечно, передал соискателю. И впервые мы начали применять требования Еврокодов в Кыргызстане, получили много дискуссионных идей и новых предложений. Соискатель начал практически применять отдельные положения Еврокодов при обучении студентов, магистрантов и при внедрении в национальные строительные нормы. Поскольку я часто встречаюсь с российскими ведущими учеными и коллегами, при встречах они критикуют Еврокоды. По многим критериям положения европейских норм не соответствуют нашим привычным требованиям по расчету и проектированию зданий и сооружений в условиях территорий СНГ, в том числе России и Кыргызстана. Бегалиев У. взял идею сразу в руки и в 2016 году сумел организовать и провести Международную конференцию по сейсмостойкому строительству в Бишкеке. В момент проведения конференции образовали Международную ассоциацию экспертов по сейсмостойкому строительству. Она дала толчок для обмена информацией, обсуждению научных результатов в области сейсмостойкого строительства учеными Европы, России и Казахстана. По сегодняшний день они с нами в очень хороших отношениях, встречаемся и общаемся. Буквально в декабре месяце с участием международных экспертов провели натурное испытание модели многоэтажного каркасного здания из ЛСТК, о которой он рассказал в докладе. Испытание удалось провести на хорошем уровне с положительной оценкой, как соискатель рассказал и уже обменивается мнениями. Результаты проведенных испытаний доказывают исполнение требований новых нормативно-правовых актов, которые утверждены и внедрены в практику с 2018 года. Строительные нормы состоят из трех частей – «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования»; «Оценка сейсмостойкости зданий существующей застройки», «Проектирование и застройки

территории г.Бишкек и сел, примыкающих к Ыссык-Атинскому разлому». При обсуждении нормативных документов оппонентов было много. Здесь уважаемый профессор обозначил на счет темы диссертации. Совершенству нет предела, нужно во время уметь остановиться, в науке нет предела, нет конца, поэтому решили на этом уровне остановиться. С учетом ваших мнений и предложений будем внести изменения и оформлять. Конечно, имеются некоторые упущения и недостатки. Ваше активное участие и рекомендации дали возможность систематизировать как докторскую диссертацию. Впереди еще много дел, как вы знаете, определение экспертов, предварительная защита по данной диссертации, выслушаем мнение экспертов и т.д. Благодарю всех за активное участие и ваши пожелания!

8. Мендекеев Р.А., д.т.н., проф., председатель заседания. Подвел итоги обсуждения и поставил на голосование проект Постановления заседания.

Все выступающие, наряду с отдельными замечаниями и пожеланиями, в целом положительно охарактеризовали данную работу и я также с ними согласен. В порядке пожеланий со своей стороны, хочу отметить 3 пункта научной новизны. Встречаются формулировки «выработано уравнение», «развиты представления» и «сформированы критерии», их нужно или объединить в отдельные пункты, или заменить другой формулировкой. В докторской диссертации необходимо использовать конкретные формулировки типа «установлено» или «доказано» и т.д. По остальным пунктам у меня нет замечаний. По поводу названия докторской диссертации, мне кажется, что «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений» - это не плохое название и оно соответствует сегодняшнему выступлению. Конечно, можно и немного подкорректировать с учетом изменений содержания (текста) работы.

Работа весомая, во-первых, прошла очень широкую апробацию, результаты доложены на зарубежных и международных конференциях. Во-вторых, по результатам диссертационной работы опубликовано более 30 научных трудов, в том числе 4 монографии, 9 нормативных документов. Из них в 3 строительных нормах результаты исследований диссертанта введены, утверждены Госстроем КР и внедрены в строительную практику. Получены 2 патента на конструкции. На основании вышесказанного считаю, что работа выполнена на достаточно высоком уровне. Конечно, шероховатости в научных работах всегда бывают и, по нашим замечаниям и предложениям, если диссертант сочтет нужным внесет изменения и использует их в дальнейшем. Сам диссертант на сегодняшний день является одним из ведущих специалистов Кыргызской Республики в области сейсмостойкого строительства. Он достаточно хорошо владеет материалом, это было видно, как он компактно и на хорошем уровне докладывал, доложил результаты и корректно отвечал на вопросы. Поэтому все вышесказанное дает нам основание о том, что мы можем рекомендовать данную диссертацию соискателя к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения. Прошу Вас проголосовать за такое решение с учетом высказанных замечаний и пожеланий.

Присутствующие единогласно проголосовали «За» и дали согласие на выдачу Заключения расширенного заседания кафедры «Проектирование, возведение зданий и сейсмостойкость сооружений» по требуемой ВАК КР форме, которое приведено ниже.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Актуальность проблемы. Сейсмостойкое строительство зданий и сооружений дает развитие науки, экономики и производства нашей страны. Частое обновление построек и некачественное выполнение усиления несущих конструкций существующих зданий и

сооружений повышает бедность. Применение инновационных технологий в строительстве требует качественного выполнения расчетов и инструкций, применения научно-обоснованных данных, что ведет к инновационному развитию строительной отрасли Кыргызской Республики.

Использование активных систем сейсмозащиты в виде ТРМЭ снижает усилия, возникающие в конструкциях зданий и сооружений от воздействия сейсмических нагрузок. Экономическая эффективность и эксплуатационная надежность систем активной сейсмозащиты делает наиболее перспективным использование различных конструктивных решений зданий и сооружений, основанных именно на этом принципе.

Современные методы оценки сейсмической уязвимости зданий существующей застройки позволяют получить данные о техническом состоянии объектов строительства.

Вместе с тем в данной области остаются еще недостаточно изученные вопросы, представляющие значительный научный и практический интерес. В частности, к ним относятся: мониторинг собственных колебаний в он-лайн режиме; жесткость надпорной части несущих конструкций зданий; упрощение расчета резиновых элементов от воздействия сейсмических нагрузок и т.д. Рассмотрение этих вопросов, позволяющие углубить понимание и повысить возможности теоретического исследования происходящих в конструкциях, возможность применения активных систем повышения сейсмостойкости в практике, имеет своевременную необходимость.

Целью диссертационной работы явилось развитие экспериментальных основ повышения сейсмостойкости зданий и сооружений для условий территории Кыргызской Республики.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- инженерный анализ повреждаемости конструкций, оценка сейсмической уязвимости зданий существующей застройки, расчетов сейсмоизолированных зданий и выявление общих закономерностей повышения эксплуатационной пригодности зданий в зависимости от конструктивных систем;
- выявление распространения сейсмических сил на конструкции сейсмоизолированного здания с учетом сейсмологической особенности территории Кыргызской Республики;
- установление динамических показателей экспериментальной платформы для испытания зданий в Кыргызской Республике;
- установление методики учета пиковых ускорений грунтов, критериев регулярностей зданий, характеристик поведения зданий по критериям регулярности зданий разного конструктивного типа, распространение ускорений землетрясения от линии сейсмогенерирующих разломов.

Объектом исследования диссертации являются здания существующей застройки, система сейсмоизолированного здания и экспериментальная платформа.

Предмет исследования диссертации – распространение сейсмических сил в несущих конструкциях зданий, динамические показатели экспериментальной платформы.

Научная новизна:

1. Предложен метод «инженерного лечения» позволяющий усилить только отдельные части несущих конструкций зданий снижая воздействие сейсмических нагрузок и повышая эксплуатационную пригодность существующих зданий.
2. Установлены 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 (таблица 6.3 СН КР 20-02:2018).
3. Построена математическая модель сейсмостойкости зданий с системами сейсмоизоляции на основе диссипативных и деформирующих свойств тонкослойных резинометаллических элементов.
 4. Установлены 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. Экспериментально установлены динамические параметры колебаний и нелинейное поведение испытательной платформы, позволяющая выявить закономерности повреждаемости конструкций и их узлов при сейсмическом воздействии более 0,45g, что соответствует 9-балльной интенсивности по СН КР 20-02:2018.
 6. Экспериментально установлено затухание колебаний при устройстве резинометаллических опор в швы испытательной платформы и доказано меньшее смещение чем без эластомеров не менее в два раза, то есть 20мм.
 7. Установлено уравнение определения коэффициента, зависящего от типа грунтовых условий по сейсмическим свойствам с учетом расстояния от площадки строительства до основной линии разлома, генерирующего землетрясения (раздел 7 СН КР 31-02:2018).
 8. Предложена зависимость определения расчетной несущей способности зданий существующей застройки (подраздел 14.2 СН КР 22-01:2018).

Практическая значимость полученных результатов: Усиление отдельной части несущих конструкций зданий методом «инженерного лечения» снижает воздействие сейсмических нагрузок и повышает эксплуатационную пригодность.

Учет референтных значений пиковых ускорений грунтов a_g в расчетах показывает потенциальную сейсмическую опасность площадки строительства и уменьшает воздействие сейсмических колебаний на здание.

Использование характеристики влияния фактических грунтовых условий по сейсмическим свойствам $S(a_{gR})$ и топографических эффектов усиления горизонтальных сейсмических воздействий S_T на площадке строительства определяет реальное значение горизонтальных ускорений и уменьшает сейсмические колебания.

Проведение усовершенствованного мониторинга собственных колебаний зданий позволяет спрогнозировать их поведение во время сильных колебаний и распределение сейсмических сил в несущих конструкциях здания.

Применение математической модели сейсмостойкости зданий с системами сейсмоизоляции на основе диссипативных и деформирующих свойств резинометаллических элементов позволяет снижение сейсмических воздействий на здания и сооружения до 1,5-2 балла интенсивности землетрясения. Снижение сейсмических сил на один бал уменьшает себестоимость строительства до 12%.

Созданная экспериментальная база проведения испытаний на динамические нагрузки и исследований поведения здания, позволяет выявить общие закономерности деформирования и разрушения здания, проводить испытания разной комбинации с и без систем гасителей колебаний.

Полученное значение колебаний испытательной платформы 0,45g позволяет выявить закономерности повреждаемости конструкций и их узлов при сейсмическом воздействии.

Учет критериев регулярностей определяет возможность проектирования и строительства зданий разной ответственности по назначению и этажности, а также применение сложной архитектурной структуры.

Установленный коэффициент q поведения зданий и сооружений позволяет учитывать рассеивание энергии и пластичность конструкций разных конструктивных типов зданий при сейсмических колебаниях.

Установленный коэффициент k_{gf} , учитывающий расстояние от площадки строительства до основной линии сейсмогенерирующего разлома, дает возможность определить фактическое значение ускорения грунтов для выбранной площадки строительства.

Обновленные нормативно-технические документы позволяют обеспечить сейсмическую безопасность зданий и сооружений в гармонизации с международными нормами развитых стран, в том числе США, Европы, Японии и др.

Личный вклад автора: Разработка и внедрение нового подхода определения сейсмичности площадки в горизонтальных ускорениях с учетом фактических грунтовых условий и топографических эффектов усиления горизонтальных сейсмических воздействий на площадке строительства.

Разработка и внедрение строительных норм по проектированию зданий и сооружений на территории Кыргызской Республики в области сейсмостойкого строительства.

Осуществление работ по созданию экспериментальной базы с вибрационной машиной для испытания на динамические нагрузки и исследования поведения зданий, позволяющей выявить общие закономерности деформирования и разрушения конструкций, проводить испытания разной комбинации с и без систем гасителей колебаний.

Достоверность 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.

Апробация работы. Основные положения диссертации докладывались на международных, отечественных и региональных конференциях по сейсмостойкому строительству, сейсмической опасности, оценке сейсмостойкости, сейсмического риска и сейсмической уязвимости (Беркли-2005, Кобе-2005, Алматы-2005, 2006, 2007, 2009, 2012, 2014, 2016, 2019, Стамбул-2007, 2009, 2011, Бишкек-2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018, 2019, Салоники-2018) по распространению упругих и упругопластических волн, газовой и волновой динамике, (Бишкек-2009, 2011, 2013, 2015, 2017), по инновационным технологиям и передовым решениям (Бишкек-2013-2019), Международной конференции по глобальному планированию урбанизации и повышению торговой привлекательности жилых домов (Сеул-2015), Российской научной национальной конференции по сейсмическому микрорайонированию и сейсмостойкому строительству (Сочи-2015, Санкт-Петербург-2019), Международной конференции «Дистанционные и наземные исследования Земли в Центральной Азии» (Бишкек-2014).

Внедрение результатов исследований. Результаты исследований внедрены в разработку нормативно-технических документов и правовых актов, Закона КР «Сейсмостойкое строительство», технического регламента Кыргызской Республики «Безопасность зданий и сооружений», СН КР 20-02:2018 (2009) «Сейсмостойкое строительство. Нормы проектирования», СН КР 31-02:2018 (2008) «Проектирование и застройка территории г. Бишкек и сел, примыкающих к Иссык-Атинскому разлому», СН КР 22-01:2018 «Оценка сейсмостойкости зданий и сооружений», СНиП КР 20-03:2006 «Системы сейсмоизоляции. Основные положения», при расчетно-аналитической оценке и проектировании зданий и сооружений ОАО «Промпроект», экспериментальном исследовании ГИССИП Госстроя КР, строительной компании «КаркасКГ» и использованы в учебном процессе в качестве учебного пособия при подготовке инженеров и магистров.

Опубликованные результаты. Опубликовано более 50 научных трудов, из них 4 монографии, 9 нормативных документов, 2 патента, 7 публикаций в журналах, признанных Web of Science и Scopus.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

1. Диссертационная работа Бегалиева У.Т. на тему «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений» является законченным научным исследованием и имеющим важное научно-практическое значение, которая удовлетворяет требованиям докторской диссертации в соответствии с «Положением о присуждении ученых степеней».
2. Диссертационная работа соответствует паспорту по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения.
3. Диссертационная работа Бегалиева У.Т. соответствует классификационному признаку результатов к докторской диссертации - в решении 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 зависимости от сферы науки и тематики в соответствующей отрасли знаний.
4. Диссертационную работу Бегалиева Улугбека Турдалиевича по теме «Экспериментально-теоретические основы повышения сейсмостойкости зданий и сооружений» рекомендовать с учетом высказанных замечаний и предложений к публичной защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.23.01 – строительные конструкции, здания и сооружения в диссертационном совете при Кыргызском государственном университете строительства, транспорту и архитектуре им. Н. Исанова и Кыргызско-Российском Славянском университете.

Результаты голосования: За – 35 чел.
Против – нет.
Воздержавшихся – нет.

Председатель
расширенного заседания кафедры «ПВЗиСС»,
д.т.н., профессор


Р.А. Мендекеев

Секретарь заседания,
и.о. зав.каф. ПВЗиСС, к.арх.

30.01.2020

