

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
по научной работе

АО «НИЦ «Строительство»

доктор техн. наук, доцент

А. Г. Алексеев

« 10 / 09 2026 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Акционерного общества

«Научно-исследовательский центр «Строительство»

на диссертацию Жемчугова-Гитмана Дмитрия Михайловича

«Развитие линейно-спектрального метода расчета сейсмостойкости
зданий и сооружений», представленную на соискание ученой степени

кандидата технических наук

по научной специальности 2.1.9. Строительная механика

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» рассмотрело результаты, изложенные в диссертации Жемчугова-Гитмана Дмитрия Михайловича, и отмечает, что соискателем были исследованы актуальные вопросы совершенствования линейно-спектрального метода (ЛСМ) для оценки сейсмостойкости сооружений.

Отдельно выделим два предложения соискателя. Во-первых, работа выстроена в развитие ГОСТ Р 57546-2017 «Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности» (далее по тексту ШСИ) в части дополнения инструментальной части шкалы зависимостью пиковых ускорений от преобладающего периода на акселерограмме. Во-вторых, предложен новый подход к заданию сейсмического воздействия, исключая применение карт сейсмического районирования и использующий дробные баллы для интенсивности сейсмического воздействия. Это позволяет разрешить существующее противоречие в задании пиковых ускорений основания между действующими ГОСТ Р 57546-2017 «Землетрясения. Шкала

сейсмической интенсивности» и нормами проектирования сейсмостойких зданий. Отмеченные принципиальные предложения потребовали пересмотра и балансировки всей системы расчетных коэффициентов, что успешно реализовано в рецензируемой работе.

АКТУАЛЬНОСТЬ И ЗНАЧИМОСТЬ ПОЛУЧЕННЫХ АВТОРОМ ДИССЕРТАЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ДЛЯ РАЗВИТИЯ НАУКИ

Актуальность исследования

Основным методом для расчета сооружений на сейсмические воздействия является линейно-спектральный метод. Этот метод базируется на системе расчетных коэффициентов, применение которой согласуется с опытом прошлых землетрясений и удовлетворяет требованиям проектирования объектов массового строительства. Однако анализ каждого из расчетных коэффициентов в отдельности вызывает серьезные вопросы. Наиболее спорным является задание в нормах основного расчетного параметра – пикового ускорения основания. Согласно п.3.8 действующего свода правил СП 14.13330 «Строительство в сейсмических районах» расчетные сейсмические воздействия могут быть выражены как в соответствующих единицах СИ, так и в баллах шкалы MSK-64 с точностью дискретизации 0,1 балла. Это подтверждает актуальность выполненных соискателем исследований, поскольку направлено на устранение существующей несогласованности в действующих документах по стандартизации СП 14.13330 и ГОСТ Р 57546-2017. Кроме этого, ошибки в системе расчетных коэффициентов ограничивают возможность широкого применения ЛСМ для технически сложных объектов, прежде всего, с системами сейсмозащиты (демпфирующие устройства и сейсмоизоляция). Диссертанту удалось, основываясь на ШСИ, усовершенствовать систему расчетных коэффициентов ЛСМ, исключить

противоречия нормативной базы и распространить линейно-спектральную методику на расчет широкого класса сооружений, в том числе и сейсмоизолированных, что в свою очередь также определяет высокую актуальность диссертации.

Представленная диссертационная работа содержит 163 страницы текста и состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы из 145 наименований (61 на иностранном языке). Работа включает 18 таблиц и 62 рисунка.

Введение содержит обоснование актуальности работы, степени разработанности темы, определение объекта, предмета, цели и задач исследования, основные научные и практические результаты.

Первая глава содержит подробный обзор работ, посвященных развитию современной теории сейсмостойкости и необходимости перехода к многоуровневому проектированию сейсмостойких сооружений. Большое внимание в обзоре уделено анализу нормативной базы сейсмостойкого строительства, ориентированной на использование ЛСМ. Приведенный обзор существующих работ, хотя и перегружен, свидетельствует о высокой квалификации автора в рассматриваемой области, что следует отнести к положительным качествам рецензируемой диссертации.

Во второй главе приведены детальные исследования по заданию уровня расчетного сейсмического воздействия, то есть по заданию расчетных ускорений основания. Подход автора к заданию расчетных ускорений принципиально отличается от принятого в настоящее время в России. Если сейчас проектировщик исходит из целочисленного расчетного балла, принимаемого по картам общего сейсмического районирования (ОСР), то в диссертации предлагается исходить из допустимых вероятностей рассматриваемых предельных состояний. По этой повторяемости на основе формул, применяемых сейсмологами при построении карт ОСР, определяется расчетный балл, который не является

целочисленным. На этой основе, согласно инструментальной части ГОСТ Р 57546-2017, вычисляются пиковые ускорения.

При проведении исследований соискатель уточнил связь повторяемости с расчетным баллом и предложил поправку к ускорениям, приведенным в ГОСТ Р 57546-2017, учитывающую спектральный состав сейсмического воздействия. При этом Жемчуговым-Гитманом Д. М. предложен новый вид аппроксимации пиковых ускорений основания (peak ground acceleration, PGA) от преобладающего периода на акселерограмме T . Предложенная аппроксимация позволяет выделить на зависимости $PGA(T)$ область постоянных ускорений, постоянных скоростей и постоянных смещений. Такое разграничение получается автоматически по имеющимся статистическим данным. При этом у соискателя получилось приближение псевдосмещений с данными по шкале балльности. А вот области постоянных ускорений данные диссертанта не показывают.

В третьей главе проводится балансировка расчетных коэффициентов с учетом зависимости пиковых ускорений от преобладающего периода. В действующих нормах спектр ответа задается произведением $A \cdot \beta(T) \cdot K_{\psi}$. При этом форма спектра определяется коэффициентом динамичности $\beta(T) \cdot K_{\psi}$. В предлагаемом диссертантом варианте спектр задается произведением $PGA(T) \cdot \beta \cdot K_{\psi}(\gamma)$, а форма спектра определяется зависимостью $PGA(T)$. Существенно, что коэффициент $K_{\psi}(\gamma)$ определяется из условия резонансных колебаний сооружения.

Коэффициенту K_I диссертант уделил достаточно большое внимание. Во-первых, он предлагает использовать различные значения коэффициентов для разных элементов сооружения. Этот подход не нов и реализован, например, в нормах Республики Узбекистан. Во-вторых, автор предлагает использовать приближенный метод нелинейного расчета, определяя упругодемпфирующие характеристики элементов итерационно,

меняя их по результатам выполненного расчета. Последнее предложение диссертанта следует, по нашему мнению, рассматривать, как задел на будущее.

Все предложения соискателя доведены до возможности практического применения, в частности, получены значения расчетных ускорений для землетрясений различной повторяемости для регионов с различной ситуационной сейсмичностью, построены кривая динамичности и определены поправки на демпфирование.

В четвертой главе приведены примеры расчета, иллюстрирующие методику соискателя. В частности, показано, что для объектов массового строительства результаты расчета на действие расчетного землетрясения не меняются. Кроме того, проиллюстрированы случаи, когда нормативный метод не применим, а предлагаемый вариант дает приемлемые результаты.

Научная новизна рецензируемой диссертации заключается в следующих 4 положениях:

- новый подход к заданию пиковых ускорений ориентирован на новую шкалу сейсмической интенсивности и данные прошлых землетрясений; при этом не используются карты ОСР, и базовым является повторяемость допустимых предельных состояний;
- новое обоснование нормативной спектральной кривой, в котором величина пиковых ускорений зависит от преобладающего периода и определяет форму нормативного спектра;
- получена зависимость $K_{\psi}(\gamma)$ в предположении резонансных колебаний сооружения;
- даны рекомендации по дифференцируемому назначению коэффициентов K_I в элементах сооружения.

Практическая значимость работы заключается в следующем

- Предложен вариант реализации ЛСМ для нормирования сейсмостойкого строительства. Методика основана на задании расчетных

ускорений по действующему ГОСТ Р 57546-2017 и доведена до практического применения.

– Разработанный вариант метода обеспечивает преемственность результатов, как с отечественной нормативной базой сейсмостойкого строительства, так и с европейскими нормами, нормами Китая и других развитых стран.

– Предложенный в работе подход к заданию коэффициента K_1 обеспечивает переход к многоуровневому проектированию сооружений с заданными параметрами предельных состояний.

Достоверность и обоснованность научных положений, результатов и выводов обеспечивается применением строгих, корректных математических постановок и решений задач динамики сооружений и теории сейсмостойкости, использованием сертифицированных инженерных программных комплексов, реализующих апробированные численные методы исследования, а также соответствием полученных соискателем результатов имеющимся в научной литературе данным по вопросам расчета сейсмостойкости сооружений.

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

все представленные в диссертации практические рекомендации позволяют инженерам-строителям, занимающимся сейсмическими расчетами систем, повысить сейсмостойкость, а как следствие, надежность проектируемых ими конструкций.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДОВ, ПРИВЕДЕННЫХ В ДИССЕРТАЦИИ

Сформулированные теоретические и практические результаты можно рекомендовать к использованию при разработке нормативной базы сейсмостойкого строительства, в проектных институтах и организациях, осуществляющих научно-техническую деятельность и выполняющих

комплексное проектирование различного рода сооружений, а также в курсах лекций по динамике сооружений и теории сейсмостойкого строительства для студентов и аспирантов профильных вузов.

Апробация работы осуществлена, на наш взгляд, в достаточной степени. Основные результаты были доложены и обсуждены на шести всероссийских и международных конференциях. Основные результаты исследования опубликованы в достаточном количестве научных статей, в том числе в пяти статьях в различных журналах из актуального перечня рецензируемых научных изданий ВАК РФ.

Автореферат полноценно отражает содержание диссертации.

По существу диссертационной работы имеются следующие замечания и вопросы:

1. Слабо освещен принципиальный вопрос задания дробного балла расчетного сейсмического воздействия без использования карт ОСР.

2. Соискатель исходит из резонансных колебаний сооружения при землетрясении. Это справедливо для типового проектирования, но затрудняет развитие региональных норм.

3. При обосновании коэффициентов K_1 диссертант исходил из одной из возможных диаграмм деформирования элемента. Между тем эта диаграмма может существенно зависеть от вида нагружения элемента. Насколько можно распространять выводы автора по рассматриваемому вопросу.

4. В работе нет обоснования достаточности и представительности базы акселерограмм. На сколько в будущем зависимость $PGA(T)$ может измениться?

5. По тексту диссертации и автореферата встречаются незначительные технические опечатки и небрежности.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают теоретической и практической значимости работы и законченности

проведенных исследований соискателя Жемчугова-Гитмана Дмитрия Михайловича и не влияют на ее общую положительную оценку.

Соответствие диссертации научной специальности

Диссертация Жемчугова-Гитмана Дмитрия Михайловича «Развитие линейно-спектрального метода расчета сейсмостойкости зданий и сооружений» соответствует паспорту заявленной научной специальности 2.1.9. Строительная механика в части следующих пунктов:

- п.7 Теория и методы расчета зданий и сооружений в экстремальных ситуациях (землетрясения, ураганы, взрывы, пожары, аварии и так далее);
- п.12 Исследование и моделирование нагрузок и воздействий на здания и сооружения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Жемчугова-Гитмана Дмитрия Михайловича на тему: «Развитие линейно-спектрального метода расчета сейсмостойкости зданий и сооружений», является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации вносят вклад и имеют существенное значение для развития науки по направлению строительство.

Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013г. №842 в действующей редакции), для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Жемчугов-Гитман Дмитрий Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9. Строительная механика.

Диссертация обсуждена на заседании научно-технического семинара кафедры «Строительные сооружения, конструкции и материалы» с приглашением специалистов Центра исследований сейсмостойкости сооружений ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко акционерного общества «Научно-исследовательский центр «Строительство».

Отзыв на диссертацию рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Строительные сооружения, конструкции и материалы» 15 января 2026 года (Протокол № 6/25-26 от «15» января 2026 г.).

Смирнова Любовь Николаевна

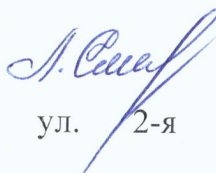
109428, Россия, г. Москва, ул. 2-я
Институтская, дом 6

Scientific_secretary@cstroy.ru

8(495) 602-00-70, доб.1231

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)

Ученый секретарь, доцент кафедры «Строительные сооружения, конструкции и материалы», кандидат технических наук



Я, Смирнова Любовь Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Данные об организации

Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)

Юридический адрес: 141367, Московская область, город Сергиев Посад, пос. Загорские Дали, д.6-11

Почтовый адрес: 109428, Москва, ул. 2-я Институтская, д.6

Телефон: +7(495)602-0070

e-mail: info@cstroy.ru

Официальный сайт: <http://www.cstroy.ru/>

Подпись Смирновой Л.Н. утв. утверждено
Заместитель начальника
отдела кадров
Вруч Е.В. Филова

