

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жемчугова-Гитман Дмитрия Михайловича
«Развитие линейно-спектрального метода расчёта сейсмостойкости
зданий и сооружений»

представленного к защите на соискание учёной степени кандидата
технических наук по специальности 2.1.9 Строительная механика.

В представленной на отзыв работе отмечается, что в ранее используемых руководящих документах по сейсмостойкости основная динамическая схема в виде жёстко защемлённой консоли имеющая минимально допустимое число степеней свободы в настоящее время абсолютно не приемлема.

Современная модернизация строительной, проектной и архитектурной а также экономической отраслей привела к появлению сложных пространственных конструкций, для которых интенсивное развитие компьютерной техники позволяет строить математические модели с большим количеством степеней свободы, которые детальнее описывают поведение таких сложных сооружений в условиях сейсмических воздействий, что способствует совершенствованию метода расчёта на трещиностойкость.

Следовательно тему, изложенную в автореферате диссертации Жемчугов-Гитман Дмитрия Михайловича, следует признать актуальной.

Степень разработки темы исследования характеризуется глубоким анализом большого количества научно-исследовательских работ проводимых как в России так и за рубежом. При этом исследованы различные подходы, рассмотрены особенности развития и дан анализ линейно-спектрального метода расчёта сейсмостойкости.

Цель исследования-усовершенствовать линейно-спектральный метод расчёта сейсмостойкости для современных методов и целей проектирования, который включает необходимость решения ряда задач. Для достижения указанной цели автором представленного на отзыв автореферата Жемчугов-Гитман Дмитрием Михайловичем были выполнены расчёты сооружений, иллюстрирующие применение предложенного метода оценки сейсмостойкости.

В вопросах научной новизны следует отметить новый вариант линейно-спектрального метода (ЛСМ) расчёта сейсмостойкости, где доказана эффективность предложенного метода для решения современных задач проектирования, включая многоуровневый анализ (PBSD) а также систем с сейсмоизоляцией и демпфированием, что расширяет область применения ЛСМ за рамки, ограниченные действующими нормативными документами.

Основное содержание работы направлено на разработку нового варианта линейно-спектрального метода (ЛСМ) расчёта сейсмостойкости, который основан на принципиальном разделении спектра ответа на две независимые составляющие: формообразующую функцию $PGA(T)$ описывающую частотные характеристики воздействия, и коэффициент динамичности $\beta(\zeta)$, определяющий динамический отклик конструкции. Необходимость такого разделения подтверждается анализом разрушительных землетрясений, таких как землетрясение в Мехико (1985 г.) Бухарестское землетрясение (1977 г.), где относительно низкие значения пикового ускорения грунта (PGA) сопровождалось катастрофическими последствиями из-за резонансных явлений. Особенностью этих воздействий явилось наличие преобладающих периодов в нестандартном низкочастотном диапазоне (1,5-2,5 с.), что вызвало резонанс с гибкими сооружениями повышенной этажности.

Такой подход обеспечивает более точную оценку сейсмического отклика конструкций и устраняет системные противоречия, присущие традиционной методике расчёта. Учитывается, что спектральная кривая SA зависит от затухания в системе через коэффициент динамичности β , а неравномерное распределение пиковых ускорений основания PGA от периода колебаний T , то их взаимодействие определяет форму спектральной кривой. Оба

параметра, характеризующие спектральную кривую, определяются на основании обработки записей более 200 сильных землетрясений.

Приводится также методика дифференцированного учёта повреждений в ЛСМ на основе задания коэффициентов пластичности μ для отдельных элементов, позволяющая моделировать механизмы демпфирования. Общий принцип эквивалентной линейной модели показан на рис.6 (см. автореферат). Уровень повреждений в данном случае характеризуется коэффициентом пластичности μ , а модель поведения конструктивного элемента рассматривается как упругопластическая.

В рамках реализации усовершенствованного линейно-спектрального метода разработана сбалансированная система расчётных коэффициентов, обеспечивающая практическое применение ЛСМ для широкого класса строительных конструкций.

На основании экспериментально-теоретических исследований установлено, что действующий линейно-спектральный метод (ЛСМ) устарел и не соответствует современным данным о сейсмических воздействиях (ШСИ-17) и задачам многоуровневого проектирования (PBSD). Это вызвало необходимость разработать новый, усовершенствованный вариант ЛСМ.

Предложена новая зависимость PGA(T), которая устраняет противоречие со шкалой ШСИ-17 и корректно описывает связь между ускорениями, скоростями и смещением грунта.

На примерах зданий массовой застройки (4-этажные кирпичные и 9-этажные крупнопанельные здания) показано, что предложенный метод даёт допустимо сопоставимые результаты с нормативными документами для типовых случаев, для нетиповых случаев (разные грунты или затухание) метод даёт более обоснованные и точные результаты.

Таким образом предоставленная на отзыв работа имеет как теоретическую так и практическую значимость.

Однако автору в процессе защиты диссертации следует ответить на следующие вопросы:

1. Достаточно ли приведённых в диссертации накопленных записей сильных землетрясений чтобы надёжно установить влияние длительности сейсмического воздействия, с целью защиты от него зданий и сооружений.
2. По результатам исследований имеется ли возможность установить силу влияния сейсмического воздействия на разной высоте зданий и сооружений, что очень важно для проектировщиков при проектировании между этажами монолитных поясов или других конструктивных решений для обеспечения жёсткости и устойчивости при землетрясениях.

В целом диссертационная работа по актуальности, научному уровню и полученным результатам соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Жемчугов-Гитман Дмитрий Михайлович заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.9 Строительная механика.

Доцент кафедры «Автомобильные дороги»

ВоГУ канд.тех.наук., доцент

Подпись Старишко И. Н. заверяю

Начальник управления кадрового обеспечения

И. Н. Старишко

03.08.2026

Е. Л. Абакина



Данные об организации: ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»; 160000 г. Вологда, ул. Ленина д. 15