

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
технический университет»

д.т.н., профессор



Е.А. Исмаилов

«10» ноября 2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию и автореферат диссертации

Никоновой Наталии Вячеславовны:

**«РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА И МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
СЕЙСМОЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ И СЕЙСМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
ДЛЯ ОЦЕНКИ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»,**

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.23.17 – Строительная механика

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений. Сейсмоизоляция признается одним из наиболее эффективных методов сейсмозащиты, но ее применение сильно ограничено из-за отсутствия эффективных и удобных в инженерной практике методов расчета сейсмоизолированных систем. В настоящее время использование сейсмоизолирующих опор требует разработки специальных технических условий и создания для расчета пакета расчетных акселерограмм. Рецензируемая работа направлена на создание относительно простых инженерных методов расчёта, позволяющих оценивать эффективность и подбирать параметры системы сейсмоизоляции в условиях ограниченной информации о сейсмической опасности площадки строительства.

Научная новизна. Научная новизна работы имеется как в области моделирования систем сейсмоизоляции, так и при моделировании расчетного сейсмического воздействия.

В области моделирования систем сейсмоизоляции:

- линейризованы уравнения колебаний сейсмоизолированной системы со сферическими опорами и гидравлическими демпферами;

- обоснована замена систем с нелинейным демпфером, упрощенными системами с демпфером вязкого и сухого трения;
- построен фазовый портрет нелинейного уравнения движения одномассовой сейсмоизолированной системы, показывающий области возможной упрощенной записи уравнений движения (укороченные уравнения) в зависимости от параметров системы;
- установлено необходимое демпфирование в системе сейсмоизоляции, исключающее возникновение параметрического резонанса при её одновременном вертикальном и горизонтальном возмущении.

В области моделирования сейсмического воздействия предложена новая модель воздействия, опасная для сооружения, представляемая в виде суперпозиции бегущей волны и случайного процесса, допускающая учет ряда сейсмологических особенностей очага и площадки строительства.

Основное содержания работы

Рецензируемая работа состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы (128 наименований, в том числе – 33 на иностранных языках). Текст диссертации изложен на 154 страницах печатного текста. Работа включает 58 рисунков и 20 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследования и отмечена теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

В первой главе диссертации проанализированы основные проблемы, возникающие при расчете сооружений на сейсмические воздействия, сделан краткий обзор выполненных по рассматриваемому вопросу исследований, подчеркнута новизна и важность проводимых исследований.

Во второй главе содержится основная часть аналитических исследований. Прежде всего, автор рассматривает линеаризованную модель сейсмоизолирующих опор и модель опор в виде системы с параллельно расположенными демпферами вязкого и сухого трения. Далее рассматриваются возможные упрощения уравнений движения, и строится фазовый портрет рассматриваемого общего уравнения сейсмических колебаний одномассовой модели. В заключении рассматривается возможность параметрического резонанса системы при двухкомпонентном возмущении основания и устанавливается величина демпфирования в сейсмоизоляции, исключающая такой резонанс. Все исследования доведены до окончательных формул и графиков.

В третьей главе приведены результаты исследований автора по вопросам моделирования расчетного сейсмического воздействия. В начале главы приводится обзор исследований по этому вопросу и отмечаются недостатки известных подходов. Автор справедливо отмечает наличие двух типов моделей сейсмического воздействия: модели для площадки строительства и модели для сооружения. В работе предлагается новая модель, позволяющая объединить два указанных подхода. Автор строит предлагаемую модель, опираясь на имеющийся статистический материал о сейсмических воздействиях, который пока еще весьма ограничен. Поэтому приходится задавать параметры модели с определенным запасом. Это проиллюстрировано в примерах расчета, выполненных в диссертации.

Четвертая глава посвящена непосредственно примерам расчета рассматриваемых систем на разработанные расчётные сейсмические воздействия. Новым с точки зрения исследования поведения системы является поиск опасной частоты воздействия с учетом нелинейной работы сооружения в процессе сейсмических колебаний.

В заключении даны общие выводы по работе и рекомендации. Они отвечают поставленным задачам исследования и соответствуют содержанию диссертации.

Практическая значимость. Исследования охватывают круг вопросов по разработке практической методики расчета сейсмоизолированного сооружения на сферических опорах с гидравлическими демпферами, в условиях ограниченной информации о спектральных характеристиках ожидаемого сейсмического воздействия. Все результаты проведённых исследований доведены до возможности практического использования при проектировании систем сейсмоизоляции.

Достоверность результатов достигается применением современных апробированных численных методов расчета, использованием в решениях гипотез, принятых в механике деформируемого твердого тела, строительной механике и теории надежности строительных конструкций, сравнением полученных результатов с данными прошлых землетрясений, а также сопоставлением полученных аналитических оценок с данными расчетов по акселерограммам прошлых землетрясений.

По работе имеются следующие замечания.

- 1) В работе не представлена графически расчётная динамическая модель сооружения с сейсмоизолирующими маятниковыми опорами и гидравлическими демпферами.

- 2) Существует апробированная методика генерации синтезированной акселерограммы в виде нестационарного случайного процесса при заданной корреляционной функции и спектральных параметрах, которые в условиях ограниченной сейсмической информации могут быть приняты как самые опасные для сооружения. В работе не сделан сравнительный анализ преимущества предложенной в диссертации модели воздействия перед вышеназванным.
- 3) Выбор опасной частоты по амплитудно-частотной характеристике нелинейной системы разработан в диссертации для одномассовой модели сооружения. Для многомассовой системы с плотным спектром его трудно будет применить.
- 4) В автореферате и диссертации имеются отдельные опечатки и неточности. В уравнении (1) и (2) автореферата символ b имеет разное значение. В уравнении (2) b из уравнения (1) поделено на массу. В уравнении (34) не пояснено, что такое \tilde{Y} . Эти же небрежности имеют место в формулах (2.24) и (4.11) диссертации. При анализе вертикальной компоненты воздействия непонятно, куда пропала амплитуда горизонтального возмущения в уравнении (2.90).

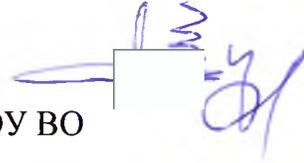
Заключение по диссертационной работе

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы. В диссертации рассмотрен и решен комплекс задач, необходимых для расчета и проектирования сейсмоизолированных сооружений при ограниченной информации о сейсмическом воздействии. Работа написана литературным языком, грамотно и аккуратно оформлена. Опубликованные статьи освещают основные положения диссертации. Основное содержание исследований, выводы и результаты, представленные в автореферате, соответствуют диссертации.

Считаем, что рассматриваемая диссертация имеет научную и практическую значимость в области сейсмостойкого строительства. Она представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований комплексно решена задача оценки сейсмостойкости сооружений с сейсмоизолирующими маятниковыми опорами и гидравлическими демпферами в условиях ограниченной сейсмологической информации. Работа имеет большое значение для развития теории сейсмостойкости зданий и сооружений и таким образом, соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства

Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы, Никонова Наталья Вячеславовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Архитектура» ФГБОУ ВО
«Дагестанский государственный технический университет».



Абакаров Абакар
Джансулаевич

Адрес: 367015, г. Махачкала, пр-т Имама Шамиля, д. 70

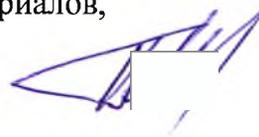
Тел. 8.903.424.8178

E-mail: a.abakarov@bk.ru

<http://www.>

Отзыв рассмотрен и обсуждён на расширенном заседании кафедры «Соппротивление материалов, теоретическая и строительная механика» архитектурно-строительного факультета Дагестанского государственного технического университета 17 ноября 2017 г., протокол №4 и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации.

Заведующий кафедрой сопротивления материалов,
теоретической и строительной механики,
кандидат технических наук, доцент
Дагестанского государственного технического
университета



Пайзулаев Магомед
Муртазалиевич

Адрес: 367015, г. Махачкала, пр-т Имама Шамиля, д. 70

Тел. 8.960.421.7275

E-mail: smdstu@mai.ru



Пайзулаев М. Д.
ЗАВЕДУЮЩИЙ
каф. ОК ДГТУ
"20" 11 2017.