

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный
технический университет»,

д.т.н., профессор

Т.А. Исмаилов

ноября 2016 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный технический университет» на диссертационную работу Шивуа Аондовасе Джон **«Энергетический метод расчета сейсмостойкости зданий и сооружений»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

Диссертация Шивуа Аондовасе Джон на тему «Энергетический метод расчета сейсмостойкости зданий и сооружений» выполнена в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет». Она состоит из введения, пяти глав, общих выводов, заключения и списка литературы, включающей 198 наименований. Объем основного текста составляет 98 страниц, включая 28 рисунков и 12 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформированы цели и задачи исследований, дано описание объекта и предмета исследования, показаны научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены положения, выносимые на защиту, и сведения об апробации результатов работы.

Структура работы хорошо сбалансирована, деление на главы представляется обоснованным.

В первой главе диссертации «Проектирование конструкций на сейсмостойкость: прошлое и настоящее» дан краткий анализ развития теории и

методов расчета конструкций на сейсмостойкость. Более подробно сделан исторический обзор развития энергетического метода расчета сейсмостойкости сооружений. Отмечены преимущества энергетических подходов в теории сейсмостойкости и вопросы, требующие детального изучения для практической реализации результатов решаемых задач.

Во второй главе диссертации «Методы оценки сейсмической энергии. Определение энергии, поступившей в систему при землетрясении» автор вначале на примерах сравнения спектров реакции и энергетических спектров показал преимущества энергетического метода расчета сейсмостойкости, а затем провел подробный анализ существующих подходов к оценке входной сейсмической энергии, от правильности определения которой зависит точность методики расчета. В итоге, на основе проведенных исследований автор приходит к выводу, что результаты расчета максимальной поступившей в систему энергии существенно отличаются в зависимости от предложенного разными авторами метода, поэтому необходим поиск нового метода, позволяющего определить максимальную входную сейсмическую энергию, поступившую в систему, с разумным запасом.

В третьей главе диссертации «Методы оценки сейсмической энергии с использованием удельной плотности энергии сейсмического воздействия» получена новая формула входной энергии, позволяющая установить связь между энергетическим критерием интенсивности землетрясения и энерговооруженностью сооружения. При этом за основу взята одномассовая модель с билинейной диаграммой упругопластического деформирования. На примерах расчета по разным формулам сейсмической энергии поступившей в упругопластическую систему и сравнения полученных результатов для различных акселерограммы землетрясений, установлены преимущества предлагаемой соискателем формулы по сравнению с другими.

В четвертой главе диссертации «Переход от энергетической нагруженности системы к уровню ее деформации при упругопластическом циклическом нагружении» получены формулы, устанавливающие связь между входной сейсмической энергией, поступившей в сооружение, и его максимальной циклической деформацией, которые позволяют перейти от энергетической нагруженности системы к уровню ее деформации и оценке сейсмостойкости.

В пятой главе диссертации «Нахождение предельной сейсмической нагрузки многоэтажной рамы» решена задача определения предельной сейсмической нагрузки для многоэтажных рам с учетом вертикальной весовой нагрузки. Для этого дана

методика расчета поверхности текучести рамных систем и методика оценки влияния весовой нагрузки на величину предельной нагрузки.

Сформулированные «Общие выводы по диссертации» и «Заключение» соответствуют поставленным задачам и способствуют существенному развитию энергетического метода расчета сейсмостойкости зданий и сооружений.

Актуальность темы диссертации

Сейсмические воздействия и, соответственно, колебания зданий и сооружений являются сложными временными процессами, требующими учета множества факторов для их достоверного описания. В связи с этим в начале был разработан простой статический метод расчета сооружений на сейсмостойкость, названный после введения в формулу расчета сейсмических нагрузок коэффициента динамичности, квазистатическим.

Позже получили развитие и практическое применение динамические методы расчета зданий и сооружений на сейсмостойкость, где сейсмическое воздействие представляется в виде реальной или синтезированной записи землетрясения в ускорениях, а выходные параметры системы находят или путем построения спектральных кривых, позволяющих определить наибольшие сейсмические нагрузки по формам колебаний, или путем интегрирования системы дифференциальных уравнений, описывающей движение сооружения при сейсмических колебаниях.

Каждый из этих методов, хотя и находит широкое применение в расчетах на сейсмостойкость, имеет определенные недостатки: квазистатический метод является весьма приближенным, спектральный метод не дает сведений о моментах времени появления максимальных сейсмических сил, а динамический метод отличается сложностью и трудоемкостью при расчетах с учетом неупругих деформаций и хрупких повреждений конструкций.

Параллельно с динамическими методами развивался метод расчета сейсмостойкости зданий основанный на энергетических концепциях. Идея его заключается в том, что энергия, поступившая в сооружение от землетрясения, может быть распределена между его элементами, а сейсмостойкость здания оценена из условия не превышения поступившей энергии над энергией, которая сооружение способно поглощать без разрушения. Несмотря на безупречность идеи и наличие большого количества исследований, обосновывающих возможность данного подхода, он пока не получил применение в практических расчетах на сейсмостойкость. Причиной тому,

прежде всего, является отсутствие единого подхода к оценке самой сейсмической энергии и энергии передаваемой сооружению при землетрясении. Предложенные в литературе выражения приводят к широкому разбросу этих показателей. Кроме того, не до конца решенной оставалась и вторая часть задачи - установление связи между энергией подаваемой сооружению, энергоемкостью самого сооружения и параметрами качества системы, выход которых за предельно допустимые уровни приводит к наступлению предельных состояний.

Эти задачи представляют большую важность, а исследования, посвященные их решению, несомненно, являются актуальными, так как энергетический метод расчета сейсмостойкости, как это показано в диссертационной работе Шивуа А.Дж., позволяет путем относительно несложных расчетов получить достаточно обоснованные оценки сейсмостойкости сооружений, особенно при работе конструкций за пределом упругости.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, результатов и выводов

Обоснованность и достоверность результатов, научных положений и выводов подтверждается использованием общепринятых и широко апробированных методов математического анализа, физики, теории колебаний, строительной механики, теории пластичности и теории предельного равновесия, а также сравнением полученных результатов с результатами других авторов.

Основные научные результаты, полученные автором, и их новизна

Целью диссертации Шивуа А.Дж. явилась разработка методики расчета сейсмостойкости зданий и сооружений на основе энергетических критериев интенсивности землетрясения. Для достижения указанной цели автором поставлены и решены ряд задач, вносящие существенный вклад в развитие энергетического метода расчета сейсмостойкости зданий и сооружений.

При этом научные результаты, полученные автором, и их новизна заключается в следующем:

- В диссертации показано, что существующие в литературе походы и формулы к оценке поступившей в систему энергии часто дают заниженные (по отношению к

точному значению) результаты, что может привести к неправильной оценке возможностей пластического ресурса сооружения.

- Автор установил связь формулы, дающей оценку поступившей энергии, с удельной плотностью энергии сейсмического воздействия. Это позволяет исследовать сейсмостойкость, минуя динамические расчеты.
- Для широкого диапазона входных параметров новая формула позволяет разумно консервативно оценить энергию, поступившую в систему с 1,5 – 2-х кратным запасом.
- Предложены подходы, которые позволили установить связь между оценкой входной энергии и максимальными деформациями в структурных элементах несущих конструкций.
- Установлена связь между суммарными циклическими перемещениями и критерием малоциклового усталости.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая значимость результатов выполненного исследования состоит в том, что автором на основе энергетических концепций сейсмостойкости получены ряд формул, приводящие к существенному развитию энергетического метода расчета зданий и сооружений на сейсмостойкость.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что предложенная методика расчета сейсмостойкости сооружений на основе оценки входной сейсмической энергии позволяет без сложных расчетов выбрать проектные параметры, обеспечивающие сейсмостойкость сооружений на начальной стадии проекта, что важно для выбора их рационального варианта конструктивного решения.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные в диссертации результаты представляют интерес для специалистов, работающих в области сейсмостойкости зданий и сооружений.

Результаты исследований могут быть использованы в проектных организациях

для предварительной оценки проектных параметров конструкций и выбора рационального варианта конструктивного решения сооружения по критерию максимума сейсмостойкости.

Замечания по диссертации

Наряду с общей высокой оценкой работы, хотелось бы высказать некоторые замечания и предложения, носящие рекомендательный характер.

1. В главе 3 не сделан анализ погрешности, получаемой при использовании формулы (3.10) для оценки сейсмической реакции систем, так как данная формула не учитывает влияние спектра собственных частот на входную сейсмическую энергию, значит и резонансные эффекты.
2. Автору следовало бы обосновать необходимость тех запасов входной сейсмической энергии, получаемых по формуле (3.10), относительно той же энергии, получаемой в результате точного решения динамической задачи.
3. В главе 4 не раскрыт алгоритм распределения входной сейсмической энергии между структурными элементами сооружения.
4. Хотелось бы знать, как представляет автор развитие энергетического метода расчета сейсмостойкости по отношению к многомассовым упругопластическим системам.

Заключение

Диссертационная работа Шивуа Аондовасе Джон представляет собой завершенную научно-квалификационную работу, содержащую новые оригинальные результаты. Работа имеет как теоретическое, так и практическое значение в области сейсмостойкого строительства. Полученные в работе результаты и сформулированные выводы являются достоверными и обоснованными. Апробация диссертационной работы является достаточной, основные результаты работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК.

Содержание автореферата диссертации соответствует основным положениям диссертации.

Тематика выполненных исследований соответствует паспорту научной специальности 05.23.17 - Строительная механика:

пункт 4 «Численные методы расчета сооружений и их элементов»; пункт 7 «Теория и методы расчета сооружений в экстремальных ситуациях (землетрясения, ураганы, взрывы и т.д.)».

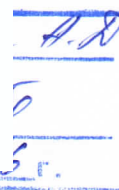
Диссертационная работа Шивуа Аондовасе Джон «Энергетический метод расчета сейсмостойкости зданий и сооружений» по форме и содержанию соответствует требованиям пп. 9 – 14 (раздел II) Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Шивуа Аондовасе Джон заслуживает присуждения ему искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 – Строительная механика.

Отзыв ведущей организации подготовлен Абакаром Джансулаевичем Абакаровым, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Архитектура» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный технический университет» на основании изучения текста диссертации и автореферата. На расширенном заседании кафедры «Архитектура» от 22 ноября 2016г, протокол №4 присутствовало 18 человек, в том числе 5 докторов технических наук и 6 кандидатов технических наук. В результате открытого голосования отзыв ведущей организации был принят единогласно.

Отзыв составил
доктор технических наук,
профессор, заведующий
кафедрой «Архитектура»



Абакаров
нсулаевич



Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный технический университет»

367015, Республика Дагестан, г. Махачкала, Пр.

Имама Шамиля, д. 70

Тел. (8-8722) 62-37-61

e-mail: dstu@dstu.ru

Сведения о составителе отзыва:

Абакаров Абакар Джансулаевич

доктор технических наук,

профессор, заведующий кафедрой

«Архитектура»

Тел. (8-903)424-81-78

e-mail: A.Abakarov@bk.ru