

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Чередниченко Валерия Вадимовича
« Обеспечение сейсмостойкости многоэтажных каркасных зданий из
клееных деревянных конструкций с использованием специальных
демпфирующих элементов в узловых соединениях»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.1.1 – Строительные конструкции, здания и сооружения

Сведения о лице, подписавшем отзыв:

Уздин Александр Моисеевич

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры "Механика и прочность
материалов и конструкций" ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный
университет путей сообщения Императора Александра I", 190031, Санкт-
Петербург, Московский пр., 9.

Тел. +7(812)457-82-49, 457-89-25, E-mail: dou@pgups.ru

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений. Дерево идеальный материал для сейсмостойких конструкций. В описании Верненского землетрясения интенсивностью 9 баллов отмечалось, что большая деревянная церковь перенесла землетрясение без повреждений, хотя металлический крест на макушке погнулся. Внедрения древесины в сейсмостойкое строительство сдерживалось отсутствием технических решений для соединения деревянных элементов крупных сооружений. Диссертант решает эту задачу в части высоких гражданских сооружений, что обуславливает актуальность темы диссертации.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций.

Степень достоверности полученных результатов определяется достаточно корректным применением современного вычислительного аппарата строительной механики. выполненные в работе эксперименты сопоставлены с результатами

численных исследований. Результаты выполненных расчетов согласуются с данными других исследователей, занимавшихся сейсмостойкостью деревянных конструкций.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций не вызывает сомнений.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Если сказать коротко, то автор предложил новое техническое решение узла соединения элементов зданий из клееных деревянных плит. Это решение защищено патентами и, соответственно, все экспериментальные и теоретические исследования этого соединения и зданий с этими соединениями являются новыми.

Практическая значимость работы

Выполненные исследования позволяют расширить область применения древесины в сейсмостойком строительстве.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность.

Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, библиографического списка, изложена на 245 страницах, содержит 185 рисунков, 21 таблицу, 4 приложения, 262 библиографического источника. Диссертация представляет собой завершенную научно-квалификационную работу.

Рассматривая работу в целом, хотелось бы отметить, что она представляется сильно перегруженной. Ее следовало бы сократить раза в два без ущерба для содержания.

В первой главе приведен обзор литературы по исследуемому вопросу. По моему мнению, это классический пример того, как не надо писать обзор. Более 50 страниц текста и более 60% этого текста не относятся к теме диссертации. Какое отношение карты сейсмического районирования имеют к конструкции деревянных зданий? Для чего автор цитирует наш СП по сейсмостойкому строительству, кстати, не совсем удачный? Для чего потребовалось пытаться описать некоторые из существующих программных комплексов. Если бы на основе этого описания автор хотел бы выбрать наиболее подходящий для исследования, то следовало бы выбрать MikroFe. Автор же пользуется программным комплексом SCAD потому что это самый дружелюбный и доступный для пользователя комплекс. Обращу только внимание на упоминаемый автором способ учета демпфирования по Рэлею. Эта деталь, как раз, нужна для исследований. Так вот по Рэлею вектор сил сопротивления Q представляется в виде суперпозиции от матриц инерции M и жесткости R

$$Q=(\alpha_M M+\alpha_R R)\cdot V$$

Если перемещать тело с постоянной скоростью, как жесткое целое, т.е. вектор скоростей V состоит из единиц, то $RV=0$, а $MV\neq 0$. Это значит, что в системе возникнут усилия. Метод Рэлея применим для оценки внешнего сопротивления: трения о воздух, жидкость и т.п. Для моделей внутреннего трения его надо применять с большой осторожностью.

Из первой главы я вынес для себя только интересный факт о сейсмостойкости Египетских пирамид.

В силу излишней перегруженности первой главы цель и задачи диссертации сформулированы многословно и не ясно, хотя они вполне понятны.

Вторая глава, по существу, является продолжением первой. Она, как раз, содержит необходимую для диссертационной работы обзорную часть, цель и метод исследований.

В третьей главе рассмотрено формирование расчетной модели для программного комплекса SCAD и проведены необходимые расчеты высотного деревянного здания по указанной программе в рамках действующих СП. Включение в начало главы уравнений деформации анизотропного тела считаю излишним. Автору далее это не требуется. Все, что ему потребовалось для расчетов включено в систему SCAD, и автор ничего в нее не вносил.

В целом глава указывает на высокую квалификацию автора в области инженерных расчетов, поскольку схема достаточно сложная и автор выделяет главные, с точки зрения работы здания, особенности расчетной схемы.

Важно то, что рассматриваемое здание является низкочастотным с периодом колебаний в диапазоне 2-3 с и то, что стыки существенно влияют на поведение системы. Это дает основание для дальнейших исследований по совершенствованию стыков.

Конструктивная часть в конце главы не вызывает возражений, но логически не должна входить в построение расчетной схемы. Хотелось выделить патентный

поиск и новые решения в отдельную главу. Если выкинуть первую главу и лишнее из второй, то появление такой главы было бы уместным.

Четвертая глава посвящена экспериментальному изучению предложенных стыков. Мне она представляется вполне удачной. Автор показал качественно и количественно, что предлагаемые им стыки повышают гибкость системы, демпфирование колебаний и прочность узловых соединений.

Пятая глава посвящена расчетному обоснованию эффективности предлагаемого узла соединения элементов. Обоснование выполнено на базе программного комплекса SCAD и требований норм сейсмостойкого строительства. Для предварительного исследования строительной конструкции эта постановка представляется достаточной. Расчеты показывают работоспособность предлагаемой конструкции. Однако для полного анализа необходим расчет на опасные резонансные колебания, а также анализ поведения системы при воздействиях разного уровня, но с соответствующими предельными состояниями. Следовало бы посчитать здание на воздействие Бухарестского землетрясения и землетрясения Мехико. Автор бы увидел недостатки конструкции и необходимость дополнительного демпфирования колебаний. Его схема позволяет определить и места размещения дополнительных демпферов, но SCAD не позволяет оценить их эффективность. Придется использовать более сложные программы, например, MicroFe или MIDAS.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Автором сформулировано 8 основных результатов и выводов. Выводы, сформулированные автором, достаточно полно отражают основные результаты выполненной работы.

1. Первый вывод отчасти констатирующий. Диссертант действительно провел анализ сейсмостойкого строительства, правда, сделал это в неудачной, с моей точки зрения форме. Что касается выбора наиболее рациональное конструктивное решение многоэтажного здания из клееной древесины для сейсмостойкого строительства, то вывод оправдан.

2. Второй вывод также частично констатирующий. Автор действительно разработал схему для расчета здания по программе SCAD. Однако утверждение, что схема «учитывает диссипацию энергии землетрясения в узлах»; не оправдано. SCAD это делать не может. В нем нет даже возможности ввести диссипативные характеристики каждого узла.

3. Третий вывод отмечает важность учета реальных деформационных характеристик связей в узлах конструкции. Этот вывод обоснован в диссертации и не вызывает возражений.

4. Четвертый вывод констатирующий. Автор действительно провел патентный поиск и защитил свои технические решения патентами на изобретения. Это выгодно характеризует работу по строительным конструкциям.

6. Шестой вывод не вызывает возражений. Автор обосновал увеличение прочностных и демпфирующих характеристик предложенного узла соединения

деревянных деталей, и этот результат можно использовать при расчете и проектировании.

7. Седьмой вывод о верификации выполненных исследований путем расчетов по SCAD на некоторые высокочастотные и среднечастотные акселерограммы следует рассматривать, как предварительный. Интерес представляет анализ поведения здания при длиннопериодных воздействиях. Прогнозы сейсмологов, к сожалению, носят достаточно неопределенный характер и сооружение должно удовлетворительно переносить любые землетрясения. В противном случае не исключены ситуации, возникшие в свое время при землетрясениях в Бухаресте, Скопие и Мехико и приведшие к гибели тысяч людей.

8. Восьмой вывод констатирующий. Диссертант действительно сформулировал полезные рекомендации для использования его изобретений в сейсмостойком строительстве.

По работе необходимо высказать ряд замечаний.

1. Диссертация чрезмерно перегружена лишней информацией. Об этом говорилось при рассмотрении ее содержания. Автору следовало бы указать на высокую сейсмостойкость деревянных конструкций, далее слабое место этих конструкций – стыки, далее предложение нового типа стыков и их экспериментальный и расчётный анализ. Остальное из диссертации можно безболезненно убрать, тем более, что в остальном есть спорные и дискуссионные вопросы, по которым можно предъявить

претензии соискателю, но которые не имеют отношения к теме диссертации

2. Автор находится в плену программного комплекса SCAD. Это не позволяет ему корректно учесть рассеяние энергии в элементах системы. Для обоснования эффективности предложенного конструктивного решения выполненных расчетов достаточно, но для дальнейшего обоснования и улучшения технических решений, учета грунтовых условий (геометрического рассеяния энергии в грунт) и дополнительного демпфирования для обеспечения сейсмостойкости при длиннопериодных воздействиях необходимо выходить на использование программ, корректно учитывающих демпфирование, например MIDAS или MicroFe.
3. Выполненные автором расчеты по акселерограммам следует рассматривать, как весьма предварительные. Для расчета реальной конструкции следует обоснованно выбирать опасные для сооружения воздействия. Тогда диссертант сможет увидеть, что без дополнительного демпфирования высокие деревянные здания в 9-балльных районах не будут сейсмостойкими. Вместе с тем обеспечить их сейсмостойкость вполне возможно.
4. Автор не рассмотрел вопрос использования деревянных высоких зданий на слабых грунтах. В его постановке они вряд ли эффективны, однако возможно развитие его решений именно для слабых грунтов.

5. При оценке эффективности предлагаемых решений диссертант остался в рамках действующего СП «Строительство в сейсмических районах». Между тем, в большинстве развитых стран перешли на многоуровневое проектирование сейсмостойких сооружений. Грубо говоря, диссертанту следовало бы показать, что при слабых частых землетрясениях не нарушаются эксплуатационные свойства сооружения, при умеренных по повторяемости и интенсивности землетрясениях ограничен объем повреждений, а при разрушительных землетрясениях обеспечивается жизнь людей и ценного оборудования. Конкретнее, следовало бы посчитать пиковые скорости в опасном для людей частотном диапазоне от землетрясений с повторяемостью раз 50-100 лет. Их следует ограничивать действующими санитарными нормами.

Сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением ВАК.

Диссертация Чередниченко Валерия Вадимовича «Обеспечение сейсмостойкости многоэтажных каркасных зданий из клееных деревянных конструкций с использованием специальных демпфирующих элементов в узловых соединениях», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, выполнена на высоком научном уровне и содержит важные для практики результаты. Она является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований

разработаны предложения по конструкции стыков сейсмостойких зданий из клееных деревянных конструкций.

Результаты работы соответствуют пункту 8 паспорта специальности 2.1.1.

– Строительные конструкции, здания и сооружения

Диссертационная работа Чередниченко Валерия Вадимовича соответствует критериям, установленным в "Положении о порядке присуждения ученых степеней", утвержденном Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013, а ее автор, Чередниченко Валерий Вадимович, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. – Строительные конструкции, здания и сооружения

Согласен на включение своих персональных данных в аттестационные документы соискателя учёной степени кандидата технических наук Чередниченко Валерия Вадимовича дальнейшую их обработку.

Официальный оппонент

доцент кафедры "Механика и прочность материалов и конструкций" ФГБОУ

ВО "Санкт-Петербургский государственный университет путей

сообщения Императора Александра I"

доктор технических наук, профессор



А.М.Уздин



Сведения об официальном оппоненте:

Уздин Александр Моисеевич

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры "Механика и прочность материалов и конструкций" ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I", 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9.

Тел. +7(812)457-82-49, 457-89-25, E-mail: dou@pgups.ru

Диссертация на соискание учёной степени доктора технических наук на тему «Развитие теории сейсмостойкости мостов и других инженерных сооружений с учетом динамического взаимодействия фундамента с основанием» по специальностям 05.23.015 «Мосты и транспортные тоннели» и 05.23.02 «Основания и фундаменты» защищена в 1992 г.

E-mail: dou@pgups.ru

Тел. +7(812)457-82-49

Адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9