

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу ШИВУА Аондовасе Джона
**«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА СЕЙСМОСТОЙКОСТИ
ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.23.17 «Строительная механика»

Защита сооружений от сейсмических воздействий является сложной инженерной проблемой. Решению этой проблемы посвящено огромное число публикаций, диссертаций и исследований. Рецензируемая диссертация посвящена энергетическому подходу к оценке сейсмостойкости сооружения. Этот подходу бурно развивается, особенно за рубежом. Поэтому тема диссертации безусловно актуальна.

В настоящее время проводятся интенсивные исследования по использованию пластического ресурса сооружения. В диссертации рассматривается один из возможных подходов к оценке достаточности имеющегося у сооружения пластического ресурса. Оценивается поступившая в сооружение энергия. Затем на основе этой оценки устанавливается распределение энергии по структурным элементам сооружения и находятся максимальные деформации в этих элементах. В соответствие с вышесказанным в диссертации рассматриваются две основные задачи:

- разработка способа консервативной оценки, поступившей в сооружение сейсмической энергии;
- разработка на основе этой оценки метода установления максимальных деформаций в структурных элементах сооружения.

Автор диссертации выполнил очень большой объем исследований для того, чтобы выявить особенности оценок входной сейсмической энергии, предложенных другими авторами. Выяснилось, что эти оценки неконсервативны, т.е. в ряде случаев занижают реальное значение поступившей в сооружение сейсмической энергии. Таким образом, А.Д. Шивуа доказал, что использование существующих формул может привести к недостаточно надежным проектным решениям, т.к. фактически поступившая в сооружение энергия может быть больше её оценки. Выполненный в диссертации детальный анализ существующих в литературе энергетических подходов к расчету сейсмостойкости есть новый научный результат.

В диссертации предложена оценка входной энергии, разработанная автором. Строго математически доказано, что эта оценка консервативна, если за эталон брать систему с одной степенью свободы, силовая характеристика которой описывается диаграммой Прандтля. Эта оценка тоже новый научный результат. А.Д.Шивуа проанализировал возможность применения этой оценки и указал те диапазоны параметров сооружения, в которых его оценка дает разумный (не слишком большой) запас.

Важной частью диссертации является раздел, в котором предложен один из возможных подходов к переходу от входной энергии к оценки максимальных деформаций в сооружении. Предложенный в диссертации метод годится лишь для конструкций со стальным каркасом. Однако, предложенный метод оценки максимальных деформаций является первым шагом в решении

очень сложной задачи перехода от энергоемкости сооружения к критериям прочности. Метод автора заключается в рассмотрении перехода от поглощенной энергии к суммарным по всем циклам перемещениям верха сооружения, а затем к суммарным (по циклам) деформациям в наиболее нагруженных структурных элементах сооружения. В качестве критерия неразрушимости автор использует критерий Мартина, который является обобщением критерия Коффина-Мэнсона. Предложенный метод является ценным научным и практическим результатом.

Автор также предложил интересный в практическом отношении способ учета весовой нагрузки при отыскании предельной горизонтальной сейсмической нагрузки.

В последней главе диссертации А.Д. Шивуа выполнил ряд расчетов, которые показывают практическую возможность применения предложенных им формул и алгоритмов для анализа проектных решений на первых стадиях проектирования.

Достоверность полученных результатов подтверждается тем, что автор использовал для их получения апробированные методы строительной механики, теории пластичности и теории сейсмостойкости.

В качестве замечаний необходимо указать на некоторые пробелы в обосновании предложенного метода анализа сейсмостойкости:

1. В качестве эталонной модели автор использует упругопластическую модель с одной степенью свободы. Следовало

проверить адекватность предложенной оценки (3.10), рассмотрев упругопластические системы с несколькими степенями свободы.

2. В диссертации рассмотрен только один (геометрический) подход для установления связи между максимальными перемещениями и максимальными деформациями. При этом на стр.85 автор указывает, что могут быть заданы разные законы распределения энергии между структурными элементами, и соответственно могут применяться разные подходы к установлению вышеуказанной связи. Однако, конкретизация этого положения отсутствует.

3. На стр.62 указано, что рассеиванием энергии, определяемым вязким демпфированием, в общем балансе энергии можно пренебречь. Это утверждение надо было подкрепить расчетами.

Эти замечания не снижают ценности научных и практических результатов диссертации целом.

Автореферат соответствует содержанию диссертационной работы, по объему и содержанию соответствует требованиям ВАК РФ.

Результаты диссертационной работы следует рекомендовать использовать на начальной стадии проектирования сейсмостойких сооружений, в лекционных курсах по сейсмостойкости сооружений.

Диссертационная работа А.Д. Шивуа по содержанию, форме, актуальности, полноте поставленных и решенных задач, совокупности новых научных результатов, в достаточной степени

аргументированных, является законченной научно-квалификационной работой, содержащей решение задачи об анализе сейсмостойкости сооружений на начальной стадии их проектирования. Задача имеет серьезное значение для строительной механики.

Таким образом, диссертация отвечает требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Шивуа Аондовасе Джон заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 - Строительная механика.

Заведующий лабораторией сейсмостойкости сооружений
и инновационных методов сейсмозащиты (ЛССИМС)
Центра исследований сейсмостойкости сооружений (ЦИСС)
ЦНИИСК им. В.А. Кучеренко
АО «НИЦ «Строительство»,
кандидат технических наук
Любовь Николаевна Смирнова

109428, Россия, г. Москва
2-я Институтская ул., д.6, корп.37
+7 (499) 174-70-21
+7-903-798-10-03
lyubovsmirnova80@gmail.com

Подпись руки Л. Н. Смирновой
Зв. специалист по пер.
28.

поверено.
показан С.А.