

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Уздина Александра Моисеевича на диссертацию Ниджада Амр Яхья Раджеха «МЕТОД РАСЧЕТА РАМНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА МАКСИМАЛЬНОЕ РАСЧЕТНОЕ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЙ МАКРОМОДЕЛИ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 «Строительная механика»

Актуальность темы диссертации

Расчет сооружений на сейсмические воздействия за пределами упругости связан с большими, почти непреодолимыми трудностями. Это обусловлено с тем, что до недавнего времени при проектировании конструкций использовался принцип равнопрочности. По этой причине оказывается невозможным заранее определить в конструкции место возникновения пластического течения материала. В результате приходится разбивать конструкцию на большое число конечных элементов и после каждого шага интегрирования проверять каждый упругий элемент на возможность пластического течения, а каждый пластический элемент на возможность возврата в упругое состояние. После этого матрицы жесткости, инерции и демпфирования должны перестраиваться и затем можно выполнять следующий шаг интегрирования. Такие задачи выполнялись до настоящего времени как научное исследование с привлечением значительных материальных ресурсов. Для инженерной практики такого рода расчеты в настоящее время совершенно нереальны. Существенным для рассматриваемого класса задач является и их зависимость от истории нагружения. Какое-либо продвижение в области анализа работы конструкций за пределами упругости приводит к развитию общей теории сейсмостойкости и сближению теории с инженерным делом. С учетом сказанного тема диссертационной работы представляется весьма актуальной и имеющей важное практическое значение.

Оценка содержания диссертации, ее завершенности в целом, замечания по оформлению диссертации.

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, приложения и списка литературы (137 наименований в том числе 58 зарубежных), содержит 141 страницу текста, включая 88 рисунков и 10 таблиц.

Во введении обоснованы тема и задачи исследования, актуальность рассматриваемой проблемы, формулируются цель и задачи исследования, дается краткая характеристика работы.

Первая глава диссертации содержит анализ состояния рассматриваемого вопроса. Глава разделена, по- существу, на три части. Первая часть содержит очень краткие общие сведения о сейсмических расчетах, вторая часть посвящена собственно макромодели и третья часть – краткой характеристики теории предельного равновесия. Основная часть обзора, посвященная использованию «макромодели», представлена достаточно подробно с рассмотрением основополагающих результатов, полученных за рубежом и руководителем соискателя, профессором Ю.Л.Рутманом. Ценным в обзоре является то, что соискатель все же сумел донести до читателя полезность разрабатываемого метода и возможность его практической реализации.

По главе имеется два замечания

1. Описывая «макромодель» автор так и не дал ее определения. Впервые автор указывает на макромодель на стр. 20. После описания модели Прандтля сказано, что «обобщенная модель получила название МАКРОМОДЕЛЬ». Это, вообще говоря, затрудняет понимание дальнейшего изложения.

2. В разделе отсутствует связь отдельных подразделов. В результате не ясно, почему общетеоретические вопросы теории предельного равновесия оказались в конце главы. Не сформулированы автором цель и метод исследования. Только из дальнейшего изложения становится понятным, что автор использует точные решения МКЭ и метод псевдожесткости для построения поверхности текучести. В обзоре же больше места уделяется методам линейного и нелинейного программирования, которые соискатель далее не использует. По представлениям рецензента обзорная

часть должна кончатся формулировкой задач, которые не решены, но актуальны и выбором методов для решения этих задач.

Вторая глава диссертации посвящена анализу применимости метода использования «макромодели» на примере простейшей квазистатической задачи. В целом глава не вызывает вопросов. *Однако следует отметить, что отсутствие четкого определения понятия «макромодели» сразу ставит читателя в тупик. Первая фраза главы «Чтобы использовать макромодель (1.6) –(1.8), необходимо сравнить результаты, полученные из решения этих уравнений ...». Таким образом, соискатель называет макромоделью некоторую систему уравнений.*

Третья глава посвящена разработке методики и программных средств для решения дифференциальных уравнений колебаний так называемой макромодели. Работа, описанная в главе, выполнена соискателем на высоком уровне и потребовала от него хорошей теоретической подготовки и владения методами программирования. *Опять несколько мешает чтению термин «макромодель». Название главы «Реализация макромодели» может использоваться как научный жаргон, но с точки зрения русского языка совершенно не понятен. Далее в блок-схеме автор использует термин «алгоритм макромодели». Если под макромоделью подразумевается система уравнений, то речь может идти о реализации метода решения этих уравнений и алгоритме этого метода. Алгоритм сочетается с некоторым процессом, а не с моделью.*

Четвертая глава диссертации посвящена анализу пластической работы некоторых рамных конструкций. При этом автор рассматривает поверхности текучести в виде многоугольников и решает вопрос учета угловых точек. При этом автору приходится разбираться в сложных вопросах численного решения дифференциальных уравнений. В результате диссертант подтверждает эффективность использования макромодели для анализа неупругой работы рамных конструкций.

Пятая глава содержит алгоритм и пример практического расчета рамных конструкций на сейсмические воздействия. В первой части автор пытается кратко изложить известные методы построения приведенной массы и жесткости системы для заданных обобщенных перемещениях и аппроксимации перемещений элементов системы. Эта задача классическая и изучается в курсе теоретической механики. К

разделу 5.3 имеется замечание. В последнем абзаце указывается о разбиении рамы на участки между точками, в которых момент равен нулю. Эта процедура не очень понятна, поскольку в процессе движения эти точки могут перемещаться.

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

Автором сформулировано 10 основных выводов. Первые 8 выводов носят констатирующий характер, но вывод 6 не является заслугой автора. Он известен и широко применяется в расчетах сооружений.

Вывод 9 не вызывает возражений, но может быть сформулирован сильнее. Метод автора позволяет избавиться от динамического анализа работы нелинейной системы с пошаговой проверкой состояния всех ее конечных элементов, а исследовать лишь движение точки по поверхности текучести. Это принципиально упрощает упругопластический расчет конструкций.

Вывод 10 не полный. Следовало бы указать «новые качественные эффекты динамического процесса», которые позволяет выявить предлагаемый метод.

В целом выводы диссертанта обоснованы и отражают существо работы.

Достоверность и новизна полученных результатов подтверждается использованием апробированных методов строительной механики, соответствием результатов работы опыту прошлых землетрясений и данным других исследований, которые получаются из диссертации как частные случаи.

Ценность для науки и практики.

Основной ценностью работы является обоснование подхода профессора Ю.Л. Рутмана о замене решения уравнений движения сложной нелинейной системы более простыми уравнениями движения точки по поверхности текучести. Это открывает возможность реализации метода предельных состояний для расчета реальных конструкций на действие сильных землетрясений. Указанная задача имеет принципиальное значение в теории сейсмостойкости.

Реализация методики автора может быть применена для расчета простейших рам и, что более важно, для обоснования величины коэффициента редукции сложных рамных систем.

По работе необходимо высказать следующие замечания:

1. На протяжении всей работы автор сумел обойтись без определения понятия «макромодели», о чем говорилось ранее и что усложняет понимание диссертации
2. Замечание о разбивке рамы на участки между точками с нулевыми моментами приведено в анализе главы 5.
3. Расчеты на сильные воздействия должны ответить на вопрос приспособится ли конструкция к программе нагружения или же разрушится вследствие малоциклового усталости или прогрессивного разрушения. Автор не отвечает на этот вопрос, ограничившись картинками перемещений.
4. В работе имеются опечатки и стилистические неточности, например, на стр.27, 41, 45, 117 и пр. Они не влияют на характер изложения.

Публикация основных положений диссертации.

Основные положения диссертации опубликованы в 5 печатных работах автора и доложены на 5 конференциях. Из 5 публикаций – 2 одиночные. 4 публикации представлены в журналах списка ВАК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценивая диссертацию Амр Яхья Раджех Ниджада в целом, можно утверждать, что она является законченной научно-исследовательской работой. Учитывая, что соискатель до недавнего времени являлся гражданином Йемена, можно сказать, что текст диссертации написан хорошим языком. Результаты исследований представлены в научных публикациях и апробированы на конференциях различного уровня. Автореферат соответствует основным идеям и выводам диссертации.

В рецензируемой работе обоснована возможность существенного упрощения анализа неупругого поведения строительных конструкций при сейсмических воздействиях. Полученные результаты имеют существенное значение для оценки сейсмостойкости сооружений.

Замечания по диссертации, высказанные выше, не влияют на общую высокую положительную оценку выполненной работы.

Представленная диссертация соответствует требованиям п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор – Амр Яхья Раджех Ниджад заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.17 «Строительная механика».

Член Российской (РАСС) и Европейской (EAEE)

ассоциаций по сейсмостойкому строительству,

член EERI (США),

член международной ассоциации по специальным методам сейсмозащиты (ASSISi),

член РОМГТиФ, член ISSMGE,

Эксперт международного уровня лиги экспертов, Межправительственного совета по сотрудничеству в строительной деятельности стран СНГ

д.т.н., профессор

А.М. Уздин



Подпись руки *А.М. Уздин*

.....

удостоверен *Г.С. Каремин*

Документ выдан в отделе кадров сотрудников *Г.С. Каремин*

..... 06 2014

Основное место работы:

ФГБОУ ВПО "Петербургский государственный университет путей сообщения"
заместитель заведующего кафедрой по научно-исследовательской работе

Почтовый адрес организации, телефон, электронная почта:

190031 СПб, Московский пр., д. 9; 457-81-29; E-mail: rector@pgups.edu