

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Нуднера Игоря Сергеевича на диссертационную работу Яковлева Антона Дмитриевича на тему «Сейсмостойкость зданий и сооружений в цунамиопасных районах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Актуальность темы исследования

В настоящее время идет крупномасштабное освоение и заселение Дальнего Востока Российской Федерации. Вкладываются огромные средства в развитие инфраструктуры этого региона, в строительство зданий и сооружений различного назначения. При этом строителям приходится сталкиваться с серьезными трудностями, вызванными природными и климатическими особенностями этого региона, к которым относятся, в частности, сейсмические воздействия и воздействия волн цунами. Недооценка этих факторов может привести к катастрофическим последствиям, которые уже происходили в этом регионе.

Анализ исследований, посвящённых вопросам безопасности зданий и сооружений в условиях высокой сейсмической активности и действию волн цунами, свидетельствует о значительном объеме выполненных исследований различными российскими и зарубежными авторами. Между тем, вопросы об особенностях воздействия волн цунами на строительные конструкции в сочетании с сейсмическими воздействиями требуют проведения дополнительных исследований, поиска новых конструктивных решений, защищающих строительный объект как от землетрясений, так и от волн цунами. В связи с этим, весь комплекс взаимосвязанных задач, поставленных автором диссертационной работы, имеющих своей целью дальнейшее изучение вопросов безопасности зданий и сооружений в районах подверженных совместному проявлению сейсмической активности и волн цунами с разработкой практических рекомендаций по снижению этого

влияния на жизнедеятельность человека, следует признать актуальным и имеющим важное практическое значение.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы из 116 источников и приложения. Объем диссертационного исследования составляет 175 страниц машинописного текста, включая 113 рисунков и 19 таблиц.

Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу.

Общее впечатление о работе

В своей работе диссертант получил новые сведения о влиянии параметров волны цунами на величину гидродинамического давления, в зависимости от её скорости и высоты. В работе показано, что степень этого влияния существенно зависит не только от параметров волны, но и от объемно-планировочного решения самого строительного объекта. Предложен оригинальный вариант цунамизащиты, который отвечает требованиям сейсмо- и цунамистойкости. Выполнен подробный пространственный анализ предлагаемой конструкции при сейсмических воздействиях и воздействиях волн цунами. Разработана прикладная методика расчета вертикальной составляющей нагрузки от волн цунами при проектировании зданий и сооружений, высота которых может быть ниже высоты волны.

Это основной фрагмент работы, который подлежит защите и вполне удовлетворяет требованиям к кандидатской диссертации, как научно-квалификационной работе.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, формируются цель исследования и задачи, приводятся данные о теоретической и практической значимости, о методологии и методах исследования, а также приводится краткое содержание всех глав диссертации.

В первой главе представлен анализ работ российских и зарубежных авторов по теме диссертации. Рассмотрены причины возникновения волн цунами, описаны их характеристики, дана оценка цунамиопасности территории России. Кроме того, в главе представлен анализ конструктивных мероприятий по обеспечению безопасности функционирования различных объектов от воздействия волн цунами, с учетом действующих нормативных требований.

По объему проанализированной литературы и степени её проработанности можно судить о высокой степени эрудиции автора в рассматриваемой области.

Во второй главе представлены результаты исследования влияния параметров воздействия волны цунами на гидродинамическое давление от волны на различные строительные объекты, предложен вариант цунамизащиты зданий и обоснована возможность его использования.

Оценка влияния волн цунами на строительные объекты выполнялась с помощью программного комплекса ANSYS 2021 с использованием модуля «Fluid Flow (Fluent)». Накат волны оценивался на три объекта, отличающихся объемно-планировочным исполнением. В результате исследования установлено, что увеличение высоты волны в 2 раза приводит к увеличению максимального давления в 2 раза, при увеличении скорости в 2 раза, давление увеличивается в 1,5 раза. Проведенное исследование подтвердило, что наличие свободного пространства под зданием снижает степень влияния от волны цунами и обеспечивает возможность безопасности эвакуации населения. Для этой цели автором предлагается использовать автомобильную эстакаду на которой рекомендуется устанавливать строительные объекты различного назначения.

Результаты исследований, представленные в этой главе, отличаются новизной и оригинальностью предлагаемых решений.

В третьей главе выполнены исследования сейсмостойкости предлагаемой конструкции цунамизащиты.

Поскольку волны цунами наиболее часто возникают в районах высокой сейсмической активности, то выполненная оценка сейсмостойкости предлагаемой конструкции обоснована и необходима. Исследование сейсмостойкости рассматриваемой конструкции производилось в зависимости от интенсивности и частотного состава сейсмического воздействия, в зависимости от различных свойств грунтового основания, от геометрических параметров конструкции и т.п. Расчеты выполнены в программном комплексе ЛИРА-САПР.

Результаты, представленные в этой главе диссертации, отличаются новизной и практической значимостью.

Четвертая глава посвящена рассмотрению влияния волны цунами на предлагаемую конструкцию. В главе приведены результаты сравнительного анализа напряженно-деформированного состояния зданий, расположенных на уровне земли и на автомобильной эстакаде, показана роль вертикальной составляющей волны цунами на пролетное строение, разработана методика её оценки.

Оценка цунамистойкости предлагаемой конструкции выполнена с использованием различных подходов: нормативных и численного моделирования. Исследования выполнялись на пространственных моделях, разработанных автором. Выполненные исследования подтвердили эффективность предлагаемой цунамизащиты.

Представленные в главе результаты исследований отличаются новизной и практической направленностью. Они имеют большое значение для объективной оценки поведения предлагаемого решения защиты во время воздействия волн цунами.

В пятой главе представлены рекомендации по практической реализации предлагаемого варианта цунамизащиты.

В рассматриваемой главе выполнены предпроектные проработки, включающие разработку объемно-планировочных и конструктивных решений.

Результаты этой главы имеют четкую практическую направленность и важны как для проектировщиков, так и для строителей, занимающихся вопросами цунамизащиты.

В заключении формируются основные выводы диссертационной работы.

Анализ вышеизложенного материала определяет высокую оценку диссертационной работы Яковлева Антона Дмитриевича в целом. При этом следует подчеркнуть, что все этапы исследования выполнены лично автором.

Научная новизна

Основным научным достижением диссертанта, характеризующимся новизной, являются новые знания, полученные в ходе исследования, а именно характер взаимодействия волн цунами со строительными конструкциями различных зданий и сооружений, предложена методика определения значений вертикальной составляющей нагрузки от волны цунами, а также предложена новая конструкция защиты зданий, отвечающая требованиям сейсмо- и цунамибезопасности.

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

Автором сформулировано 7 основных результатов и выводов. Выводы, сформулированные автором, достаточно полно отражают основные результаты выполненной работы.

Первый вывод – констатирующий. На основании подробно выполненного анализа российских и зарубежных технических и литературных источников, автором установлено, что частые и опасные цунами происходят вследствие высокой сейсмической активности, что приводит к необходимости их совместного учета при проектировании зданий и сооружений в цунамиопасных районах. Этот вывод сделан на основании имеющихся реальных фактов и соответствует действительности.

Второй вывод – содержательный. Автор выполнил оценку гидродинамического давления на строительные конструкции в зависимости от параметров волны цунами. Показано, что увеличение высоты волны в 2 раза приводит к увеличению максимального давления в 2 раза, а увеличение скорости волны в 2 раза приводит к увеличению максимального давления в 1,5 раза.

Полученный вывод имеет большое практическое значение для разработки проектных решений строительных конструкций в цунамиопасных районах, он дает новое представление о взаимодействии волны цунами непосредственно со строительным объектом. Результаты вывода корректны и отличаются новизной.

Третий вывод – содержательный, он содержит конкретные предложения автора по созданию цунамизащитной конструкции, защищенной патентом. Автором предлагается использовать автомобильную эстакаду для организации свободного пространства под зданием.

Вывод имеет серьезное обоснование, характеризуется новизной и имеет большое практическое значение.

Четвертый вывод – содержательный. Выполнена оценка сейсмостойкости предлагаемой цунамизащиты в зависимости от различных факторов: частотного состава сейсмического воздействия, грунтовых свойств основания, прогрессирующего обрушения и т.д. Численные исследования выполнены с использованием вычислительного комплекса ЛИРА-САПР. При выполнении исследования использовались известные подходы и нормативные рекомендации, изложенные в отечественной литературе.

Вывод обоснован, характеризуется новизной и достоверностью.

Пятый вывод – содержательный, содержит результаты исследования цунамистойкости предлагаемой защиты с использованием нормативных подходов и результатов численного моделирования с учетом пространственной работы предлагаемой конструкции. Вывод имеет важное практическое значение для понимания реальной работы строительных

конструкций зданий и сооружений в момент их взаимодействия с волной цунами.

Вывод отличается новизной и достоверностью.

Шестой вывод – констатирующий, устанавливает необходимость учета вертикальной составляющей нагрузки от волны цунами на пролетное строение сооружения, автором предложена методика численного её определения.

Вывод характеризуется новизной и достоверностью.

Седьмой вывод – констатирующий, автором разработаны практические рекомендации предлагаемого варианта цунамизащиты.

Вывод конкретен и имеет большое практическое значение.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в диссертации, не вызывает сомнений.

Автореферат и публикации по результатам исследований в полной мере отражают основное содержание диссертационной работы. По теме диссертации автором опубликовано 9 печатных работ, включающих 4 научные статьи в журналах из перечня рецензируемых научных изданий ВАК, 1 публикацию, индексируемую международной системой цитирования Scopus, получен 1 патент и 3 публикации в других научных журналах и изданиях. Основные результаты исследования получили апробацию на отраслевых научно-практических конференциях.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Степень достоверности полученных результатов определяется корректным применением надежных и апробированных методов моделирования, анализа гидродинамики, строительной механики, а также современных методов расчета.

Теоретическая и практическая значимость работы

Полученные результаты и рекомендации могут быть использованы для решения различных градостроительных задач с учетом гарантированной

безопасности населения в районах совместного проявления сейсмических воздействий и возникновения волн цунами.

Важным теоретическим результатом диссертационной работы является полученные новые дополнительные сведения о степени гидродинамического воздействия волн цунами на строительные объекты, что позволяет использовать их для дальнейшего развития нормативной базы по проектированию зданий и сооружений в цунамиопасных районах.

Замечания

1. При выполнении исследований различных вопросов, рассматриваемых в диссертации, автором использовались детерминированные подходы. Между тем, для комплексной оценки эффективности работы всех элементов рассматриваемой защиты, целесообразно было бы, хотя бы частично, использовать и вероятностные методы расчета.

2. Автором предложено оригинальное решение цунамизащиты, но оно рассматривается как безальтернативное. По-видимому, имеются и другие варианты конструкций, которые могли бы решать поставленные задачи цунамизащиты.

3. В пятой главе диссертации представлены различные рекомендации по практическому использованию предлагаемой цунамизащиты, при этом отсутствует технико-экономическая оценка предлагаемого решения.

4. В заключение диссертации вошли не все результаты выполненных исследований, представленных в диссертации, в частности, результаты 3 главы, а именно: исследования геометрических параметров автомобильной эстакады на её сейсмостойкость, материал и конструктивное решение элементов эстакады и т.п., которые подробно изложены в третьей главе.

Сделанные замечания не сказываются на общей положительной оценке диссертационной работы.

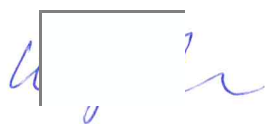
Заключение о соответствии диссертации критериям

Диссертационная работа Яковлева Антона Дмитриевича является самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Сейсмостойкость зданий и сооружений в цунамиопасных районах» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а её автор Яковлев Антон Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.1. Строительные конструкции, здания и сооружения.

Официальный оппонент:

доктор технических наук,
профессор кафедры «Высшая
математика» ФГБОУ ВО
«Балтийский государственный
технический университет
«ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова»

Нуднер Игорь Сергеевич



«13» января 2022 г.

Адрес: Санкт-Петербург, 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1

Телефон: +7 (812) 490-05-19

ПОДПИСЬ
УДОСТОВЕРЯЮ
НАЧАЛЬНИКА
СЛУЖБЫ
И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ
СЛУЖБ
ФЕДЕРАЛЬНОГО
МИНИСТЕРСТВА
ОБРАЗОВАНИЯ
НАУКИ И ТЕХНИКИ
КАДРОВ



Нуднер ИС
13.01.2022