

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Доктора технических наук, старшего научного сотрудника Нуднера Игоря Сергеевича на диссертационную работу Гусарова Романа Николаевича на тему «Воздействие волн цунами на портовые гидротехнические сооружения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

### Актуальность темы исследований

В настоящее время идет крупномасштабное освоение Дальнего Востока Российской Федерации. С активизацией освоения Северного морского пути, увеличением перевозок, газо-нефтепродуктов из Европейского региона в Азиатский возникает необходимость активного освоения Тихоокеанского побережья Российской Федерации. Однако при этом возникают осложнения, связанные с тем обстоятельством, что Дальневосточное побережье располагается в цунамиопасной зоне, в которой возможно проявление подводных землетрясений, вызывающих волны цунами. В этой связи существует настоятельная необходимость активизации исследований воздействия волн цунами на побережье, порты и различные типы гидротехнических сооружений, возводимых в указанных районах.

### Цель исследований

Цель работы заключается в повышении обоснованности оценки надежности защиты морских побережий и гидротехнических сооружений, подверженных воздействию волн типа цунами, создаваемых разработанными в лаборатории МГСУ универсальными волнопродукторами.

### Основное содержание работы

**В первой главе** рассмотрены три основных направления: цунами как природное явление; цунамизащитные сооружения и физическое моделирование волн типа цунами в лабораторных условиях.

Анализ состояния вопроса показал необходимость развития отмеченных направлений исследований.

**Во второй главе** излагаются вопросы физического моделирования волн типа цунами. Анализ состояния вопроса этого направления приводит автора диссертации к необходимости разработки и созданию в лаборатории

универсального генератора длинных волн – волнопродуктора для продуцирования длинных волн.

В связи с тем, что форма поверхности реальных цунами может быть весьма разнообразной, диссертант рассматривает различные варианты конструкции волногенератора, порождающего как одиночные волны, так и цуг волн, причем волны могут иметь различную форму как переднего, так и заднего фронта.

**В третьей главе** приводятся основные экспериментальные данные исследований формы поверхности волн.

Исследовано влияние параметров экспериментальной установки и отражения N-волн от откоса, имитирующего берег, на изменение формы и размеров волны.

Результаты опытов по моделированию оползневых волн цунами показали, что при больших уклонах откоса возникают крупные волны.

**Четвертая глава** посвящена вопросам, связанным с проектированием сооружений, подверженных воздействию волн цунами. Автор сопоставляет методики расчета нагрузок от разбивающихся, стоячих и прибойных волн, предлагает рекомендации по расширению существующих нормативных документов. Предложенную методику автор демонстрирует на примере расчета нагрузок реальных волн цунами, зарегистрированных в Сахалинской области.

В заключении приведены основные выводы представленной работы и рекомендации по дальнейшим исследованиям.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций** обусловлена полученными результатами диссертационного исследования. Результаты экспериментальных исследований были сопоставлены с отечественными и зарубежными исследованиями в данной области, результаты теоретических исследований, подтверждаются проведенными расчетами и опираются на существующие отечественные и зарубежные научные труды.

**Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций**

Работа в целом выполнена на хорошем методологическом и квалификационном уровне. Приведенные эксперименты позволили получить достаточно интересные данные о трансформации волн цунами, определяющих их воздействие на непроницаемые грани сооружений.



Разработана и запатентована экспериментальная установка – универсальный волнопродуктор, позволяющий воспроизводить волны типа цунами сейсмического и оползневого происхождения.

Предложены рекомендации автора к расчету портовых гидротехнических сооружений на воздействие волн типа цунами.

### **Замечания**

По предоставленной на отзыв работе Гусарова Р.Н. можно сделать следующие замечания:

В пункте 2.2.3. и выводе 4 главы 2 автор утверждает, что при исследовании распространения волн цунами физическое моделирование должно осуществляться по критерию подобия Фруда. При этом критерий Струхала будет выполняться автоматически. Это утверждение ошибочное, так как в рассматриваемом случае движения воды критерии подобия Фруда, Струхала и Рейнольдса являются независимыми. Поэтому в общем виде моделирование необходимо осуществлять по всем этим критериям. Для исключения критерия подобия Рейнольдса используется принцип автомодельности, но необходимость моделирования по критериям Фруда и Струхала остается. В том же пункте автор ошибочно приводит количественные значения числа Рейнольдса  $Re = 2000$ , ограничивающего автомодельную область. При этом утверждается, без приведения ссылок, что существуют многочисленные исследования, подтверждающие это значение. Это не так. Для определения границ автомодельной области по критерию Рейнольдса для волновых движений необходимо проведение специальных масштабных экспериментальных исследований, которых было выполнено крайне немного, а в случае распространения волн типа цунами сведения о проведении таких исследований отсутствуют.

Здесь же автор утверждает (ф-ла 2.15), что при моделировании по критерию Фруда можно получить масштаб времени (в рассматриваемом случае – длительность волны цунами). Это невозможно – в структуру этого критерия подобия не входят временные характеристики.

### **Заключение**

Диссертационная работа Гусарова Романа Николаевича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной.

Диссертация на тему «Воздействие волн цунами на портовые гидротехнические сооружения» отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

(постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Гусаров Роман Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6. Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

**Официальный оппонент:**

Доктор технических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры Об «Высшая математика» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»



**Нуднер Игорь Сергеевич**

«23» января 2024 г.

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, ул. 1-я Красноармейская, д. 1  
E-mail: igor\_nudner@mail.ru  
Тел.: +7 (812) 490-05-18

ПОДПИСЬ  
УДОСТОВЕРЯЮ

НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ  
КАДРОВ  
СЕРГЕЕВА О.А.



*Нуднера И.С.*

*Сергеева О.А.*  
23.01.2024.