

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ДИССЕРТАЦИИ

Диссертационный совет Д 212.267.13, созданный на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», извещает о результатах состоявшейся 29 декабря 2016 года публичной защиты диссертации Кулешова Артема Александровича «Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния причальной конструкции для системы мониторинга» по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

На заседании присутствовали 21 из 26 членов диссертационного совета, из них 8 докторов наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела:

| | | | |
|-----|--|----------------------|----------|
| 1. | Христенко Юрий Федорович, заместитель председателя диссертационного совета | д-р техн. наук | 01.02.04 |
| 2. | Васенин Игорь Михайлович, заместитель председателя диссертационного совета | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 3. | Пикушак Елизавета Владимировна, ученый секретарь диссертационного совета | канд. физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 4. | Архипов Владимир Афанасьевич | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 5. | Биматов Владимир Исмагилович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 6. | Бутов Владимир Григорьевич | д-р физ.-мат. наук | 01.04.14 |
| 7. | Герасимов Александр Владимирович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.04 |
| 8. | Глазунов Анатолий Алексеевич | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 9. | Глазырин Виктор Парфирьевич | д-р физ.-мат. наук | 01.02.04 |
| 10. | Зелепугин Сергей Алексеевич | д-р физ.-мат. наук | 01.02.04 |
| 11. | Крайнов Алексей Юрьевич | д-р физ.-мат. наук | 01.04.14 |
| 12. | Люкшин Борис Александрович | д-р техн. наук | 01.02.04 |
| 13. | Макаров Павел Васильевич | д-р физ.-мат. наук | 01.02.04 |
| 14. | Прокофьев Вадим Геннадьевич | д-р физ.-мат. наук | 01.04.14 |
| 15. | Скрипняк Владимир Альбертович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.04 |
| 16. | Старченко Александр Васильевич | д-р физ.-мат. наук | 01.04.14 |
| 17. | Тимченко Сергей Викторович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 18. | Черепанов Олег Иванович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.04 |
| 19. | Шрагер Геннадий Рафаилович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |
| 20. | Шрагер Эрнст Рафаилович | д-р физ.-мат. наук | 01.04.14 |
| 21. | Якутенок Владимир Альбертович | д-р физ.-мат. наук | 01.02.05 |

Заседание провёл заместитель председателя диссертационного совета доктор технических наук, старший научный сотрудник Христенко Юрий Федорович.

По результатам защиты диссертации тайным голосованием (результаты голосования: за присуждение ученой степени – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет) диссертационный совет принял решение присудить А.А. Кулешову учёную степень кандидата физико-математических наук.

Заключение диссертационного совета Д 212.267.13
на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский Томский государственный университет»
Министерства образования и науки Российской Федерации
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 29.12.2016 г., № 302

О присуждении **Кулешову Артему Александровичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация **«Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния причальной конструкции для системы мониторинга»** по специальности **01.02.04** – Механика деформируемого твердого тела принята к защите 24.10.2016 г., протокол № 289, диссертационным советом **Д 212.267.13** на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации (634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, приказ о создании диссертационного совета № 203-161 от 08.02.2008 г.).

Соискатель **Кулешов Артем Александрович**, 1989 года рождения.

В 2012 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

В 2015 г. очно окончил аспирантуру федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

Работает в должности инженера-исследователя лаборатории оптимизации отдела математической физики Научно-исследовательского института прикладной математики и механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный

исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной газовой динамики и горения физико-технического факультета и в лаборатории 102 Научно-исследовательского института прикладной математики и механики федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – кандидат физико-математических наук **Солоненко Виктор Александрович**, федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», лаборатория оптимизации отдела математической физики Научно-исследовательского института прикладной математики и механики, заведующий лабораторией; по совместительству – кафедра прикладной газовой динамики и горения, доцент.

Официальные оппоненты:

Романова Варвара Александровна, доктор физико-математических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория механики структурно-неоднородных сред, ведущий научный сотрудник

Гришаева Наталия Юрьевна, кандидат физико-математических наук, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», кафедра механики и графики, доцент

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «**Томский государственный архитектурно-строительный университет**», г. Томск, в своем положительном заключении, подписанном **Барашковым Владимиром Николаевичем** (доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник, профессор кафедры

«Строительная механика»), указала, что актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью развития технологии применения измерительных систем для мониторинга напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций инженерных сооружений. Соискателем разработана методика решения обратной задачи получения подробной картины НДС причальной конструкции, возникающей в отдельный момент времени, на основе ограниченного количества параметров измерительной системы.

Разработанная методика включает в себя: этап формирования базы данных отклика конструкции на рассматриваемые эксплуатационные нагрузки, полученной на основе проведенных численных расчетов методом конечных элементов; решение обратной задачи поиска коэффициентов комбинирования, в которой известными величинами являются измеренные параметры деформационного отклика, а неизвестными выступают коэффициенты при типовых эксплуатационных воздействиях; восстановление и визуализация картины НДС.

Соискатель имеет 7 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации – 7 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 3, в сборниках материалов всероссийской научно-технической и международных научных конференций – 4. Общий объем публикаций – 1,95 п.л., авторский вклад – 0,88 п.л.

Наиболее значительные работы по теме диссертации, опубликованные в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:

1. Бовсуновский А. Б. Система мониторинга причальной конструкции / А. Б. Бовсуновский, В. Г. Бутов, **А. А. Кулешов**, В. А. Солоненко, А. А. Ящук // Известия высших учебных заведений. Физика. – 2013. – Т. 56, № 7/3. – С. 137–139. – 0,67 / 0,13 п.л.

2. Бутов В. Г. Разработка системы мониторинга состояния причального сооружения свайного типа / В. Г. Бутов, В. А. Солоненко, А. А. Ящук, А. Б. Бовсуновский, **А. А. Кулешов** // Вестник Томского государственного

архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 2 (49). – С. 166–175. – 0,5 / 0,3 п.л.

3. **Кулешов А. А.** Мониторинг и визуализация напряженно-деформированного состояния причальной конструкции в режиме реального времени / **А. А. Кулешов**, В. А. Солоненко, А. А. Ящук // Вестник Томского государственного университета. Математика и механика. – 2015. – № 6 (38). – С. 73–80. – DOI: 10.17223/19988621/38/9. – 0,32 / 0,20 п.л.

В диссертации отсутствуют достоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

На автореферат поступило 6 положительных отзыва. Отзывы представили:

1. **А.В. Гуськов**, д-р техн. наук, доц., заведующий кафедрой газодинамических импульсных устройств Новосибирского государственного технического университета, г. Новосибирск, *с замечаниями*: нет информации о размерности конечно-элементной расчетной сетки, не представлены данные об изменении результатов расчетов при использовании сеток с другими параметрами. 2. **А.В. Ковалев**, д-р физ.-мат. наук, проф., заведующий кафедрой механики и компьютерного моделирования Воронежского государственного университета, г. Воронеж, *без замечаний*. 3. **М.Ю. Орлов**, канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник НИИ прикладной математики и механики Томского государственного университета, г. Томск, *с замечаниями*: работа изобилует стилистическими ошибками, присутствуют неудачные, а также труднопонимаемые и трудно читаемые формулировки; считаю, что некоторые рисунки следовало бы увеличить без потери их информативности; что соискатель имел в виду под ударными нагрузками; почему не приведена блок-схема общего алгоритма расчета НДС под воздействием эксплуатационных нагрузок. 4. **Д.Г. Видяев**, д-р техн. наук, доцент кафедры технической физики Национального исследовательского Томского политехнического университета, *с замечанием*: чем обоснован выбор для мониторинга свайной конструкции, примененных в исследованиях типов датчиков, их количества и их мест расположения. 5. **Д.Ю. Палеев**, д-р техн. наук, заведующий лабораторией аэрологии и систем безопасности угольных шахт Федерального исследовательского центра угля

и углекислоты Сибирского отделения Российской академии наук, *без замечаний*.
б. А.М. Сорока, канд. физ.-мат. наук, заместитель генерального директора Инновационно-промышленного комплекса «Беседы», *с замечанием*: отсутствуют данные о том, как связаны точность измерений параметров датчиками и точность их расчетов по разработанной конечно-элементной модели. Также следует указать область применимости предлагаемой системы мониторинга.

В отзывах отмечается, что актуальность работы основана на расширении области применения систем непрерывного мониторинга состояния конструкций путем интерпретации значений показаний датчиков деформации измерительных систем в виде трехмерной картины НДС. Автором аргументировано показано, что использование математической модели причальной конструкции, построенной на основе метода конечных элементов, совместно с работой измерительных систем, контролирующих локальные параметры НДС, позволяет определять и визуализировать текущее НДС всей конструкции, что является актуальным с точки зрения наглядной интерпретации непрерывно поступающей информации.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что **В.А. Романова** является известным специалистом в вопросах численного исследования и моделирования процессов деформации и разрушения твёрдых тел; **Н.Ю. Гришаева** является специалистом в области исследования и математического моделирования процессов деформации и разрушения полимерных композитных материалов, а также компьютерного конструирования полимерных композиционных материалов; **Томский государственный архитектурно-строительный университет** известен своими прикладными научными достижениями в области диагностики технического состояния и эксплуатационной надежности жилых, общественных, производственных зданий и сооружений, а также фундаментальными исследованиями в области механики деформируемого твердого тела.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана физико-математическая модель для описания процессов деформирования причальной конструкции при механических и температурных воздействиях, возникающих в процессе эксплуатации;

приведено обоснование выбора конечно-элементной модели рассматриваемой конструкции для использования ее как основы системы мониторинга;

проведена верификация математической модели, заключающаяся в сопоставлении результатов серии конечно-элементных расчетов с данными, полученными от измерительной системы в ходе эксплуатации исследуемой конструкции;

решена обратная задача для получения картины НДС причальной конструкции на основе ограниченного количества параметров измерительной системы.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

в работе получены результаты, которые вносят вклад в развитие методов численного решения краевых задач механики деформируемого твердого тела, а именно:

разработана методика применения физико-математической модели исследуемой причальной конструкции для описания НДС под воздействием эксплуатационных нагрузок как основы системы мониторинга;

Значение полученных соискателем результатов исследований для практики:

разработаны и внедрены методы и модели, которые используются при решении задач оценки НДС причальной конструкции свайного типа Ванинского балкерного терминала, что подтверждается в том числе актами сдачи-приемки научно-технической продукции.

разработанный подход применим для решения задач проектирования систем мониторинга и может включать в себя определение оптимальных мест и необходимого количества датчиков измерительных систем для оценки поведения конструкций при эксплуатационных воздействиях.

Рекомендации об использовании результатов диссертационного исследования.

Внедрение результатов проведенной работы позволяет получить большую информативность и корректность интерпретации поступающей от измерительных систем информации о деформационных параметрах исследуемого объекта при эксплуатационных воздействиях.

Результаты и выводы работы могут быть рекомендованы для разработки систем мониторинга различных сооружений, где определяющую роль в работе сооружения играют его деформации. Результаты, полученные в диссертации, могут быть рекомендованы для использования в учреждениях, которые занимаются проектированием и техническим обследованием гидротехнических сооружений, таких как АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ» (г. Санкт-Петербург), ООО «Балтморпроект» (г. Санкт-Петербург), ОАО «Проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт морского транспорта «Союзморниипроект» (г. Москва), ЗАО «Институт Гипростроймост – Санкт-Петербург» (г. Санкт-Петербург), АО «Институт Гидропроект» (г. Москва) и других проектных организациях.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для решения задачи использованы апробированные методы;

проведена верификация физико-математической модели путем сопоставления результатов численного моделирования с экспериментальными данными, показавшая хорошее совпадение для условий нормативной эксплуатации причальной конструкции.

Новизна результатов диссертационного исследования заключается в использовании численного решения задачи квазистатического нагружения в рамках модели термоупругости как основной части системы мониторинга с возможностью визуализации картины НДС.

В диссертационной работе разработана оригинальная физико-математическая модель для определения НДС конструкции.

Впервые реализована методика, включающая в себя:

- этап формирования базы данных отклика конструкции;

- поиск коэффициентов комбинирования нагрузок для решения обратной задачи определения НДС;
- получение решения и визуализация картины НДС.

Личный вклад автора заключается в: разработке физико-математической модели причальной конструкции, проведении численных расчетов для определения НДС, верификации результатов расчетов, решении обратной задачи определения НДС причальной конструкции.

Диссертация отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, и, согласно пункту 9, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по применению математических моделей как основы системы мониторинга НДС конструкций, имеющей значение для развития механики деформируемого твердого тела.

На заседании 29.12.2016 г. диссертационный совет принял решение присудить **Кулешову А.А.** ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, из них 8 докторов наук по специальности 01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовал: за – 21, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета

Ученый секретарь
диссертационного совета



Христенко Юрий Федорович

Пикущак Елизавета Владимировна

29 декабря 2016 г.