

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 411.004.02,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ «КРЫЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
НАУЧНЫЙ ЦЕНТР» (МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И
ТОРГОВЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ)
НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 октября 2020 г. № 02/10

О присуждении Петрову Алексею Анатольевичу,
гражданину Российской Федерации,
ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка методов расчета предельной и усталостной прочности стальных конструкций морской техники, эксплуатируемой при низких температурах» по специальности 05.08.01 «Теория корабля и строительная механика» принята к защите 20 марта 2020 г. (протокол от 20.03.2020 № 2/03) диссертационным советом Д 411.004.02, созданным на базе Федерального государственного унитарного предприятия «Крыловский государственный научный центр» (Министерство промышленности и торговли Российской Федерации), 196158, Санкт-Петербург, Московское шоссе, 44, утверждённого приказом Министерства образования и науки РФ от 17.10.2019 № 967/нк.

Соискатель Петров Алексей Анатольевич 1990 года рождения в 2013 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации). В настоящее время соискатель работает заведующим отделом конструктивной надежности и защиты судов от коррозии в Акционерном обществе «Центральный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский и проектно-конструкторский

институт морского флота».

Диссертация выполнена на кафедре конструкции и технической эксплуатации судов Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет» (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации).

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Крыжевич Геннадий Брониславович, Федеральное государственное унитарное предприятие «Крыловский государственный научный центр», 3 отделение, начальник сектора прочности и конструкции высокоскоростных судов и технических средств освоения шельфа.

Официальные оппоненты:

Волков Александр Евгеньевич, доктор физико-математических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор кафедры теории упругости;

Шишулин Денис Николаевич, кандидат технических наук, Акционерное общество «Опытное Конструкторское Бюро Машиностроения имени И.И. Африкантова», начальник отдела экспериментальной прочности и систем диагностики

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт машиноведения им. А. А. Благонравова Российской академии наук» (Министерство науки и высшего образования Российской Федерации), г. Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Матвиенко Юрием Григорьевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим отделом «Прочность, живучесть и безопасность машин» указала, что тема диссертации является актуальной, и что в работе на современном научно-техническом уровне решается задача создания новых методов расчета прочности морских сооружений,

эксплуатируемых при низких климатических температурах.

Соискатель имеет 16 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, из которых 7 опубликованы в изданиях, входящих в список рецензируемых изданий, рекомендованных ВАК РФ. Все опубликованные работы выполнены лично соискателем и в соавторстве. Авторский вклад соискателя составляет от 33% до 100%, объем научных работ – от 4 до 11 типографских страниц. Опубликованные работы в должной мере отражают результаты исследования, в диссертации и в автореферате отсутствуют недостоверные сведения о публикациях автора.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Петров А. А. Техническое обоснование возможности применения сварных штевней на ледоколах и судах ледового плавания // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. – 2017. – № 46/47. – С. 45-51.

2. Петров А. А., Лебехов И. А. Программный комплекс автоматизации расчетов по полярным правилам и выбора рациональных конструктивных решений // Труды Крыловского государственного научного центра. – 2018. – Спец. вып. 1. – С. 137-141.

3. Крыжевич Г. Б., Петров А. А. Критерий вязкого разрушения конструкций морской техники // Морские интеллектуальные технологии. – 2018. – Т. 1. – № 1(39). – С. 30-37.

4. Крыжевич Г. Б., Петров А. А. Учет температурного фактора в расчетах усталостной долговечности конструкций морской техники // Морские интеллектуальные технологии. – 2018. – Т. 1. – № 2(40). – С. 11-19.

Свидетельства о государственной регистрации результатов интеллектуальной деятельности:

1. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2018616419. MARSOLS-ST (выполнение автоматизированных расчетов прочности корпуса судна». 01 июня 2018 г.

2. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №

2018620899. MARSOLS-DB. 21 июня 2018 г.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от 8 организаций: ФГБОУВО «Дальневосточный федеральный университет, ФГБОУВО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», ФГБОУВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», ФГБОУВО «Нижегородский государственный технический университет», ФАУ «Российский морской регистр судоходства», ФГБУ «Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт», АО «Центральное конструкторское бюро «ОСК-Айсберг», АО «Центральное морское конструкторское бюро «Алмаз». В отзывах отмечается актуальность темы диссертации, научная новизна, обоснованность и достоверность полученных результатов, а также их практическая значимость для проектно-конструкторских организаций при проектировании объектов морской техники, эксплуатируемой при низких температурах. На диссертацию и автореферат диссертации поступили замечания, основными из которых являются следующие:

1. Из текста автореферата не совсем понятно, для каких именно конструкций актуально применение полученных результатов.

2. Отмечено снижение величины остаточных деформаций на 14% у образцов из тонких листов и на 74% у образцов из толстых листов. Столь значительная разница изменения величин остаточных деформаций при соизмеримых толщинах тонких (25 мм) и толстых (40 мм) листов существенно превышает влияние масштабного фактора и требует дополнительного анализа.

3. При описании новых критериев разрушения (глава 2) следовало бы уделить внимание влиянию технологических процессов на применимость этих критериев. Это же относится и к описанию метода расчёта статической прочности с помощью компьютерного моделирования (глава 3).

4. На стр. 9 автореферата сказано, что напряжение нормального отрыва не зависит от температуры испытаний, и приводится формула

$S_{отр.} = 20 + 11,5 / \sqrt{d_3}$, а на стр. 14 говорится, что $S_{отр.}$ принимается по результатам испытаний. Данное противоречие не позволяет однозначно понять способ определения величины напряжения нормального отрыва, заложенный в основу предлагаемого автором метода.

Во всех отзывах отмечается, что высказанные замечания не снижают научную и практическую ценность работы и не влияют на её положительную оценку. Диссертация соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней», (утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор Петров Алексей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.08.01 – «Теория корабля и строительная механика».

Выбор ведущей организации обусловлен тем, что ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН» – широко известное в стране и за рубежом учреждение, решающее фундаментальные научные проблемы в области машиноведения и технических наук в России. Новые критерии статической и усталостной прочности, сформулированные в диссертации, основываются на работах чл.-корр. РАН, д.т.н., профессор Н.А. Махутова, главного научного сотрудника ФГБУН «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН». В ведущей организации работает ведущий отечественный специалист в области механики разрушения конструкций, автор нескольких известных широкому кругу специалистов монографий в этой области, автор общепризнанных критериев разрушения, начальник отдела и глава известной научной школы д.т.н., профессор Ю.Г. Матвиенко. В институте машиноведения регулярно проводятся научные конференции и исследования по изучению трещиностойкости и критериев разрушения металлических конструкций, в том числе с учетом различных температурных условий, что подтверждено научными трудами, опубликованными сотрудниками организации за последние 5 лет. Ведущая организация имеет в

своем составе ученых, являющихся признанными специалистами в области прочности и безопасности сложных технических сооружений.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой компетентностью в области механики деформируемого твердого тела, в частности статической и усталостной прочности конструкций с концентраторами напряжений при термомеханических и термоциклических воздействиях, что подтверждено наличием у них научных трудов и публикаций в сфере исследований по тематике диссертации соискателя.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- сформулированы новые интегральные критерии хрупкого и вязкого разрушения конструкций при обычной и низкой температуре, обеспечивающие повышенный уровень точности прогнозирования нарушения целостности конструктивных элементов;

- разработан метод расчета усталостной прочности стальных конструкций, эксплуатирующихся в низкотемпературных условиях;

- разработаны способы расчета параметров деформационных и силовых критериев усталостного разрушения с учетом температурного фактора, адаптированные для расчета усталостной прочности стальных конструкций при низких температурах;

- разработан численный метод расчета низкотемпературной статической прочности конструкций.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- изучено взаимное влияние жесткости напряженно-деформированного состояния и отрицательной температуры на изменение пластических свойств стали и низкотемпературное разрушение;

- предложены новые математические модели вязкого и хрупкого разрушения конструкций при действии статической нагрузки и новые математические модели усталостной прочности, учитывающие температурный фактор;

- экспериментально доказано, что игнорирование температурного фактора в расчетах малоцикловой усталости может привести к неблагоприятным последствиям;

- применительно к проблеме прогнозирования статических и усталостных разрушений предложены эффективные способы совмещения предложенных критериев разрушения с методом конечных элементов, используемом при расчете предельной и усталостной прочности конструкций морской техники.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- результаты работы были использованы при корректировке Правил Российского морского регистра судоходства в части возможности использования сварных форштевней на судах ледовых классов, что подтверждено циркулярным письмом РМРС № 314-26-985ц от 22.02.2017 г.;

- предложенные методы расчета низкотемпературной и усталостной прочности могут способствовать снижению риска возникновения хрупких и вязких разрушений высоконагруженных узлов конструкций, а также предоставить возможность для обоснованного выбора оптимальных конструкционных материалов при проектировании и строительстве перспективных буровых платформ, ледоколов и судов ледового плавания.

Оценка достоверности результатов исследований подтверждается корректностью математических выкладок при разработке методов расчета предельной и усталостной прочности стальных конструкций морской техники, эксплуатируемой при низких температурах, а также согласованием результатов расчетов и экспериментальных исследований (статических и ресурсных испытаний образцов, опытных узлов и конструкций), выполненных с использованием аттестованных методик проведения испытаний.

Личный вклад соискателя состоит в:

- формулировке и апробации новых интегральных критериев

предельной и усталостной низкотемпературной прочности;

- участия в проведении экспериментов и интерпретации полученных экспериментальных данных;

- разработке методов расчета низкотемпературной предельной и усталостной прочности конструкций морской техники, способствующих созданию более рациональных конструкций;

- апробации разработанных методов и алгоритмов в расчетах конкретных конструкций морской техники.

На заседании 16 октября 2020 года диссертационный совет принял решение присудить Петрову Алексею Анатольевичу ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 6 докторов наук по специальности 05.08.01 «Теория корабля и строительная механика», участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 17, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета Д 411.004.02,

заместитель генерального директора –

начальник 4 отделения, д.т.н., с.н.с.

В. Г. Хорошев

М.П.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 411.004.02,

главный ученый секретарь предприятия,

к.т.н., доцент

О. В. Малышев

« 16 » октября 2020 г.