

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 99.2.054.02, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 24 ноября 2021 г. № 12

О присуждении Жуневу Кириллу Олеговичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Усталостная долговечность сварных соединений ребер жесткости в пролетных строениях железнодорожных мостов» по специальности 2.1.8 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» принята к защите 22 сентября 2021 года (протокол № 10) диссертационным советом 99.2.054.02, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» Федерального агентства железнодорожного транспорта (630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, 191), Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (634003, г. Томск, пл. Соляная, 2) (Приказ Минобрнауки России от 02.11.2012 г. № 714/нк о создании диссертационного совета; Приказ Минобрнауки России от 10.05.2017 г. № 411/нк об изменении шифра диссертационного совета; Приказ Минобрнауки России от 03.06.2021 г. № 561/нк о полномочиях диссертационных советов).

Соискатель Жунев Кирилл Олегович, «02» марта 1994 года рождения, гражданин РФ. В 2016 году соискатель окончил федеральное государственное

бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» с присвоением квалификации «Инженер путей сообщения» по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей». В 2020 г. освоил программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель – исследователь» по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (профиль направления подготовки 05.23.11 «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей»). Диплом об окончании аспирантуры выдан 28.09.2020 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», работает инженером-технологом I категории в Сибирском научно-исследовательском институте мостов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения». В период подготовки диссертации соискатель Жунев Кирилл Олегович работал инженером в Научно-исследовательской лаборатории «Мосты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» Федерального агентства железнодорожного транспорта.

Диссертация выполнена на кафедре «Мосты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения» Федерального агентства железнодорожного транспорта.

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Яшнов Андрей Николаевич, заведующий кафедрой «Мосты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

Васильев Александр Ильич – гражданин Российской Федерации, доктор технических наук по специальности 05.23.11 «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей», профессор, профессор кафедры «Мосты, тоннели и строительные конструкции» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет», (г. Москва),

Овчинников Илья Игоревич – гражданин Российской Федерации, кандидат технических наук по специальности 05.23.17 «Строительная механика», доцент, доцент кафедры «Транспортное строительство» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» (г. Саратов) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО ПГУПС) в своем положительном отзыве, подписанном Чижевским Сергеем Владимировичем – кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Мосты», Смирновым Владимиром Николаевичем – доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Мосты», и утвержденном исполняющим обязанности первого проректора-проректора по научной работе, кандидатом технических наук, доцентом Бениным Андреем Владимировичем, указала, что диссертационная работа Жунева К.О. «Усталостная долговечность сварных соединений ребер жесткости в пролетных строениях железнодорожных мостов» может рассматриваться как законченное научное исследование, которое соответствует паспорту специальности 2.1.8 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» (технические науки) и отвечает критериям, в том числе пп. 5, 7, 10, приведенным в Постановлении Правительства Российской Федерации

от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», протокол № 2 от 20.10.2021 г, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук. Наряду с этим, ведущей организацией сформулированы следующие замечания: 1. На странице 21 диссертации в части факторов, обуславливающих появление трещин в элементах конструкций, указан ряд факторов, которые носят безусловный характер. При этом ничего не сказано о влиянии климатических факторов. 2. На странице 87 диссертации автор отмечает, что имеются различия между расчетными фактическими значениями деформаций, но при этом не проводится оценка критериев применения жесткой модели для фактических условий эксплуатации, которые характеризуются снижением жесткости узлов при наличии несоответствия технологического плана и наличии дефектов. 3. В части обоснования экономической эффективности (п. 4.3) в современных условиях развития отрасли снижение трудозатрат целесообразно рассматривать не исключительно как сокращение затрат времени на проведение наружных обследований моста, но и при использовании альтернативных методов инструментального мониторинга, что наилучшим образом соответствует требованиям безопасности.

Соискатель имеет 18 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 14 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы, одна – в издании, входящем в международные базы данных, получен патент на изобретение и свидетельство о регистрации программного продукта.

Наиболее значительные работы, опубликованные в рецензируемых научных изданиях:

1. Бокарев, С. А. Обеспечение пропуска тяжеловесных поездов по металлическим мостам / С. А. Бокарев, **К. О. Жунев**, А. М. Усольцев // Путь и путевое хозяйство. – 2019. – №4. – С. 26-28. (0,33 усл. печ. л. / личный вклад – 0,22 усл. печ. л.).

2. **Жунев, К. О.** Исследование усталостной долговечности сварных

соединений железнодорожных пролетных строений [Электронный ресурс] / К. О. Жунев, Ю. Н. Мурованный, А. Н. Яшнов // Транспортные сооружения. – 2020. – №2. DOI: 10.15862/06SATS220 (0,45 усл. печ. л. / личный вклад – 0,30 усл. печ. л.).

3. Жунев, К. О. Параметры проведения лабораторных исследований для построения кривых усталости сварных соединений / К. О. Жунев // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2020. – №3. – С. 58-65. (0,52 усл. печ. л. / личный вклад – 0,52 усл. печ. л.).

4. Ефимов, С. В. Моделирование динамического взаимодействия подвижного состава и железнодорожных мостов / С. В. Ефимов, К. О. Жунев // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2020. – № 6. – С. 154–166. (0,50 усл. печ. л. / личный вклад – 0,33 усл. печ. л.).

5. Bokarev, S. A. Stress-strain behavior of welded joints in railway girders / S. A. Bokarev, К. О. Zhunev, A. M. Usol'tsev // Magazine of Civil Engineering. – 2018. – Vol. 8. – Pp. 119-129. (0,88 усл. печ. л. / личный вклад – 0,59 усл. печ. л.).

Патент на изобретение и свидетельство о регистрации программного продукта:

1. Патент РФ № 2730555, МПК G01M 7/02, G01N 3/32. Установка для механических испытаний образцов листовых материалов на усталость при изгибе / С. А. Бокарев, К. О. Жунев, Л. Ю. Соловьев. Патентообладатель: ФГБОУ ВО СГУПС – Оpubл. 24.08.2020.

2. Свидетельство РФ о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020611010. Арго-Ресурс / К. О. Жунев, Ю. Н. Мурованный. Патентообладатель: ФГБОУ ВО СГУПС. – Оpubл. 23.01.2020.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем учёной степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, Жунев К.О. ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» Куштина Владимира Ивановича и кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения» Ревякина Алексея Анатольевича (г. Ростов-на-Дону). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. Во второй главе диссертации рассматривались различные факторы, в том числе параметры мостового полотна, способные влиять на образование трещин. Проводились ли подобные исследования на сооружениях, расположенных в кривой? Влияет ли перераспределение нагрузки между балками на образование трещин? 2. При исследовании деформаций балок, их стенки около обрывов сварных швов вертикальных ребер жесткости испытывают изгиб, а при движении понизу – растяжение. Почему тогда проводили испытания лабораторных образцов только на изгиб? 3. На стр. 10 автореферата имеется опечатка: «Расчетная долговечность соединений ... получается *больше* в 2-3 раза выше фактической».

2. Отзыв доктора технических наук, начальника отдела испытаний материалов и элементов конструкций ВГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина» Рудзей Галины Федоровны (г. Новосибирск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В первой главе автореферата странным является утверждение автора, что значимого влияния грузонапряженности участка на продолжительность эксплуатации конструкции до образования усталостных трещин не было установлено, хотя выявлено сильное влияние этого фактора на количество трещин в пролетном строении. 2. В третьей главе автореферата не ясно, как получены эмпирические коэффициенты кривой усталости (S , m). 3. Расчетным методом определены поля остаточных напряжений, но их величина экспериментально не была подтверждена.

3. Отзыв кандидата технических наук, профессора, профессора кафедры «Мосты, тоннели и строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Московский

автомобильно-дорожный государственный технический университет» Попова Виктора Ивановича и кандидата технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Мосты, тоннели и строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет» Агеева Владимира Дмитриевича (г. Москва). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. Вызывает сомнение заключение о том, что грузонапряженность не влияет на продолжительность эксплуатации до образования усталостных трещин, а влияет лишь на количество образующихся трещин. 2. При проведении натурных исследований не учтено влияние начальных несовершенств сварных главных и поперечных балок пролётных строений на образование усталостных трещин в сварных швах прикрепления ребер жесткости к стенкам, хотя при проведении численного моделирования автору удалось определить поля остаточных сварных напряжений. 3. В работе не даны рекомендации по минимизации факторов, приводящих к повышению долговечности стальных сварных балок, в которых в результате циклических воздействий подвижных нагрузок могут образовываться усталостные трещины.

4. Отзыв кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Мосты, тоннели и подземные сооружения» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» Боровик Галины Михайловны (г. Хабаровск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В уравнении определения среднего числа цикла для приращения усталостной трещины на 1 мм (с. 18) не расшифровки эмпирических параметров. 2. В качестве эталонного поезда принята обращающаяся временная нагрузка с $P_{oc} = 23$ тс и $P_{oc} = 25$ тс. Почему не использована перспективная нагрузка $P_{oc} = 27$ тс? 3. В табл. 2 (с. 21) указана вероятность безотказной работы для отличного состояния и неограниченного запаса усталостного ресурса соединения $>0,9995$. Согласно регламенту сооружений, соответствующих первому классу надежности, эта вероятность рекомендуется 0,999997 (для стальных мостов железных дорог I и II категории).

5. Отзыв доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Мосты и тоннели» ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)» Емельяновой Галины Александровны (г. Москва). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. Из автореферата не ясно почему при испытаниях лабораторных образцов в качестве критерия разрушения принята величина усталостной трещины 3 мм. В реальных конструкциях длина трещин может быть на порядок больше и не приводит к разрушению конструкции. 2. Из автореферата не ясно почему при исследовании скорости роста трещин в лабораторных образцах максимальная длина трещины была ограничена 27 мм. Интересно было бы получить данные о скорости роста трещин до разрушения образца, определить критические размеры трещины.

6. Отзыв заслуженного строителя Российской Федерации, доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Мосты, тоннели и подземные сооружения» ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» Кудрявцева Сергея Анатольевича (г. Хабаровск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В автореферате в главе 3 указано, что приведенные кривые усталости отражают зависимость количества цикла до образования трещины от максимальных номинальных напряжений с вероятностью 0,50. А при большей вероятности имеются исследования?

7. Отзыв кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Автомобильные дороги, мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет» Майстренко Игоря Юрьевича (г. Казань). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В автореферате на стр. 20-21 указано, что в основу моделирования грузопотока положен метод Монте-Карло. Однако не представлена информация о принятых законах распределения случайных величин, принятом уровне достоверности и использованных способах интегрирования в среду моделирования генераторов случайных чисел применительно к определенным распределениям вероятности случайной величины. 2. Как известно, одно из затруднений, возникающих при применении имитационного эксперимента на основе метода Монте-Карло,

состоит в необходимости определения всех возможных способов появления искомого события. Для этого, как правило, предусматривается использование «метода полного перебора», что, в свою очередь, приводит к получению итоговых числовых множеств гигантского объема и препятствует проведению управляемого имитационного эксперимента на персональных компьютерах. Из автореферата не ясно, как автор решил указанное выше затруднение.

8. Отзыв кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Металлических и деревянных конструкций» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)» Сергеева Алексея Владиславовича (г. Новосибирск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. На стр. 18 сказано, что остаточные сварочные напряжения по границе сплавления шва с основным металлом достигают 300 МПа. Необходимо уточнить в каком месте по длине шва это имеет место быть, т.к., если их сложить с локальными напряжениями цикла при лабораторных испытаниях до 110 МПа, то будет превышен предел текучести, а, тем более, предел выносливости стали 15ХСНД. 2. В автореферате не указано варьировались ли соотношения толщин стенок балки, ребер и катетов сварных швов. Это представляется важным, так как меняет характеристики напряженно-деформированного состояния.

9. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» Матвеева Сергея Александровича (г. Омск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В автореферате нет обоснования принятому диапазону размаха локальных напряжений цикла от 60,0 до 110,0 МПа и диапазону длин трещин от 2 до 27 мм.

10. Отзыв кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» Кобзева Павла Николаевича (г. Омск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. Какова надежность результатов проведенных экспериментальных исследований со сварными ребрами

жесткости с учетом статистической обработки? 2. Будет ли влиять отрицательная температура металла сварных конструкций на их усталостную долговечность и результаты проведенных исследований?

11. Отзыв кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» Долгих Геннадия Владимировича и кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Строительство и эксплуатация дорог» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» Александрова Анатолия Сергеевича (г. Омск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В автореферате нет четкого обоснования выбранного метода решения задачи об усталостной долговечности, а именно метода суммирования накапливаемых повреждений. Например, обосновывая актуальность своей работы, автор пишет: *«Наибольшее распространение получили усталостные трещины, начинающиеся у верхнего и нижнего концов шва прикрепления вертикальных ребер жесткости к стенкам и развивающиеся в металле стенки (тип Т-9, Т-10). Такие трещины, при существенном развитии, могут снижать несущую способность балки и являться инициатором хрупкого разрушения конструкции.»* По нашему мнению, в этом случае идет констатация факта, что разрушение хрупкое, то есть, по критерию А. Гриффитса, постулирующему мгновенный и безостановочный рост трещины при достижении ей критической длины. Нет обсуждения возможности применения критериев квазихрупкого разрушения (Дж. Ирвина, Г.П. Черепанова, Дж. Райса). 2. Результаты исследований соискателя в виде уравнения (1) и графика, представленного на рис. 14, а также на рис.7, полностью укладываются в концепцию теории поврежденности Качанова-Работнова, основанной на двух скалярах сплошности Качанова и поврежденности Работнова. Применение этих параметров дает основание утверждать, что увеличение поврежденности и сопутствующее ей уменьшение сплошности приводит к увеличению напряжений в теле. Это значит, что при накапливании повреждений от циклической нагрузки, напряжения в каждом последующем цикле возрастают. Кирилл Олегович

установил это, получив зависимость (1). Эта зависимость постулирует, что число приложений нагрузки, требуемое для разрушения, тем меньше, чем больше величина напряжения. Тем не менее, на стр. 19 автор применяет гипотезу линейного суммирования повреждений Пальмгрена-Майнера, записав ее уравнением (6). Но в формуле (6) нет напряжения. В этом случае возникает вопрос, почему применен принцип линейного суммирования? Ведь в этом случае целесообразно применять принципы нелинейного суммирования, например, известный степенной закон $D=(n/N)^m$. 3. Данные, полученные автором диссертации, представленные на рис. 14, свидетельствуют о необходимости двухфакторного моделирования, а формула (1) является однофакторной моделью. Из анализа данных рис. 14 следует, что параметры формулы (1) C и m являются функцией коэффициента асимметрии цикла.

12. Отзыв кандидата технических наук, ведущего научного сотрудника ВГУП «Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина» Петрова Марка Григорьевича (г. Новосибирск). Отзыв положительный. В качестве замечаний отмечено: 1. В автореферате не представлено обоснование мест установки тензодатчиков на стенке балки пролетного строения. Для этого следовало бы оценить напряженно-деформированное состояние (НДС) стенки в районе ребра жесткости. Автор упоминает в автореферате о недостатках исследований, проведенных в 1990-х годах, в которых в нужном объеме исследования НДС в местах трещинообразования в натурных конструкциях не проводились. Здесь это тоже отсутствует. Но автора оправдывает лишь то, что на испытываемых лабораторных образцах датчики установлены в тех же местах относительно ребер жесткости, с той же ориентировкой, что и на натурной конструкции, и они испытывались также изгибными нагрузками. По оценке НДС можно было бы дать рекомендации для более рациональной конструкции подкрепляющих элементов стенки балки. 2. Поскольку процесс нагружения пролетного строения нестационарный, следовало бы представить данные спектрального анализа, выполненного методом вейвлет-преобразования, на основании которого можно более обоснованно назначать

режимы усталостных испытаний. В этом случае было бы ясно, какая частота колебаний пролетного строения при проезде состава наиболее длительно присутствует в спектре.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обоснован соответствием профиля научных работ направлению научных исследований в диссертационной работе автора, их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли науки, профессиональной компетентностью, а также способностью определить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая экспериментальная методика определения напряженно-деформированного состояния стенок балок пролетных строений около обрывов сварных швов вертикальных ребер жесткости, позволившая выявить качественные закономерности деформирования стенок балок от воздействия поездной временной нагрузки при различных типах мостового полотна, уровнях езды и плотности опирания верхнего пояса на ребра жесткости;

предложен нетрадиционный подход оценки усталостной долговечности сварных соединений в болто-сварных пролетных строениях, учитывающий вероятность безотказной работы сварного соединения, его характерное напряженно-деформированное состояние, изменчивость схем поездов и грузопотоков в течение срока эксплуатации сооружения;

доказана перспективность использования в практике новой идеи периодического тензометрического контроля напряженного состояния сварных соединений для выявления наличия трещин еще на этапе их зарождения.

введено новое понятие «коэффициент плотности опирания верхнего пояса» – коэффициент, отражающий увеличение напряжений около обрыва сварного шва вертикального ребра жесткости в зависимости от величины зазора между верхним поясом балки и торцом ребра жесткости.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано положение о наличии растягивающих остаточных сварочных напряжений в месте обрыва сварного шва, снижающих усталостную долговечность соединения;

использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе численных методов и экспериментальных методик, включающий: конечно-элементное моделирование, лабораторные и натурные эксперименты, а также синтез результатов теоретических и экспериментальных работ;

изложено условие обеспечения долговечности сварных соединений в железнодорожных пролетных строениях, учитывающее неравномерность накопления дефектов в материале при изменении внешних условий;

раскрыты несоответствия между фактическим деформированным состоянием сварных соединений около обрывов сварных швов вертикальных ребер жесткости в пролетных строениях при действии поездной нагрузки и деформированным состоянием лабораторных образцов, используемых для определения нормативной долговечности;

изучены причинно-следственные связи между условиями эксплуатации и содержания болто-сварных пролетных строений и образованием усталостных трещин в сварных швах вертикальных ребер жесткости;

проведена модернизация существующего алгоритма расчета усталости сварных соединений, обеспечивающая повышение точности оценки усталостной долговечности болто-сварных пролетных строений железнодорожных мостов.

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

разработана и внедрена методика оценки усталостной долговечности соединений пролетных строений, включенная в «Инструкцию по оценке остаточного усталостного ресурса сварных пролетных строений железнодорожных мостов», и «Инструкцию по оценке остаточного ресурса металлических (решетчатых и сплошностенчатых) пролетных строений, пролетных строений из обычного железобетона и опор железнодорожных мостов» компании ОАО «РЖД»;

определены пределы и перспективы практического использования разработанной методики оценки усталостной долговечности сварных соединений пролетных строений железнодорожных мостов;

создана система практических рекомендаций по определению напряжений в конструкции от совместного действия остаточных сварочных напряжений и внешних нагрузок;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию метода оценки усталостной долговечности пролетных строений на стадии распространения усталостной трещины.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены при помощи сертифицированного и поверенного оборудования, обоснованы калибровки тензометрических датчиков при лабораторных и натурных испытаниях;

теория построена на известных проверяемых данных, согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме, смежной с темой диссертации – определении усталостной долговечности сварных соединений;

идея базируется на анализе практики эксплуатации болто-сварных пролетных строений железнодорожных мостов и обобщении передового опыта в области определения усталостной долговечности металлических конструкций;

использовано сравнение авторских данных и данных, полученных ранее по рассматриваемой тематике в ходе экспериментальных исследований усталостной долговечности сварных соединений;

установлено качественное совпадение авторских результатов, описывающих скорость роста усталостных трещин, с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора (наблюдение, обследование, эксперимент) и обработки исходной информации (анализ, синтез, математическая статистика).

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах процесса научного исследования, непосредственном участии в получении исходных

данных, планировании и проведении лабораторных и натурных экспериментов; в обработке и интерпретации экспериментальных данных; в подготовке основных публикаций по выполненной работе. Все результаты расчетов легли в основу программы, разработанной соискателем, предназначенной для оценки усталостной долговечности соединений пролетных строений.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Соискатель Жунев К.О. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

На заседании 24.11.2021 г. диссертационный совет принял решение за решение научной задачи по повышению точности оценки усталостной долговечности сварных соединений в болто-сварных пролетных строениях железнодорожных мостов, имеющей значение в области эксплуатации мостовых сооружений присудить Жуневу К.О. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 16 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 16, против – нет.

Председатель

диссертационного совета 99.2.054.02

д-р техн. наук, профессор



Исаков Александр Леонидович

Ученый секретарь

диссертационного совета 99.2.054.02

д-р техн. наук, доцент

Ланис Алексей Леонидович

«24» ноября 2021 г.