

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 99.2.054.02 (Д 999.174.02),  
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 01 июля 2021 г. № 6

О присуждении Усольцеву Андрею Михайловичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Повышение циклической долговечности металлических сварных пролетных строений железнодорожных мостов с усталостными трещинами» по специальности 05.23.11 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» принята к защите 15 апреля 2021 года (протокол заседания № 4) диссертационным советом Д 999.174.02, 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 Усольцев Андрей Михайлович, 1965 года рождения, гражданин РФ. В 1987 г. соискатель окончил с отличием Новосибирский институт инженеров железнодорожного транспорта (НИИЖТ) с присвоением квалификации «Инженер

путей сообщения - строитель» по специальности «Мосты и тоннели». В 1992 г. окончил аспирантуру очной формы обучения Новосибирского ордена трудового красного знамени института инженеров железнодорожного транспорта по специальности 05.23.15 – «Мосты, тоннели и другие строительные сооружения на железных и автомобильных дорогах», работает заведующим отделом Инновационных методов ремонта и усиления мостов в Сибирском научно-исследовательском институте мостов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения», в период подготовки диссертации соискатель работал старшим научным сотрудником в Научно-исследовательской лаборатории «Мосты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения».

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

Научный руководитель – гражданин РФ, доктор технических наук, профессор Бокарев Сергей Александрович, профессор кафедры «Мосты» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет путей сообщения».

Официальные оппоненты:

Овчинников Игорь Георгиевич – гражданин РФ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Транспортное строительство» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А.» (г. Саратов),

Кондратов Валерий Владимирович – гражданин РФ, кандидат технических наук, доцент, заведующий отделом «Испытания мостов и конструкций» акционерного общества «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии» (г. Санкт-Петербург)

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта» (МИИТ) в своем положительном отзыве, подписанном Пискуновым Александром Алексеевичем – доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Мосты и тоннели», Емельяновой Галиной Александровной – доктором технических наук, доцентом, профессором кафедры «Мосты и тоннели», и утвержденном проректором, доктором технических наук, доцентом Савиным Александром Владимировичем, указала, что диссертационная работа Усольцева А.М. «Повышение циклической долговечности металлических сварных пролетных строений железнодорожных мостов с усталостными трещинами» может рассматриваться как законченное научное исследование, соответствует паспорту специальности 05.23.11 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» (технические науки) и отвечает критериям, приведенным в Постановлении Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Усольцев А.М. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.23.11 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей» (технические науки). Наряду с этим сформулированы следующие замечания: из диссертационной работы не понятно каким образом выполнена цель исследования – «обеспечение нормативной циклической долговечности»? Получается, до этого исследования долговечность металлических пролетных строений железнодорожных мостов не была обеспечена? На стр. 67 автор пытается «решить многокритериальную задачу оптимизации. В качестве основных критериев выступают: техническое состояние сооружения (обобщенная балльная оценка состояния); оценка по долговечности (остаточный срок эксплуатации с учетом скорости деградации); оценка по ремонтпригодности (стоимость ремонта, трудозатраты или балл по ремонтпригодности); коэффициент экономической эффективности (возможность увеличения пропускной способности и

получения дополнительного дохода по результатам выполнения ремонта)». На с.68 указано: «Наиболее простым и приемлемым в данном случае способом решения многокритериальной задачи является сведение ее к однокритериальной путем выбора основного критерия (в нашем случае обобщенной оценки технического состояния, напрямую связанной с риском отказа) и замены остальных критериев соответствующими весовыми коэффициентами». Ведущая организация считает необходимым заметить, что сведение многокритериальной задачи к целевой функции с весовыми коэффициентами ведет к сложению различных физических параметров («балльная оценка», «остаточный срок» и пр.). Их сумма не имеет физического смысла, следовательно, такая оптимизация носит исключительно субъективный характер. Наряду с этим замечанием необходимо заметить, что современные методы анализа (вариационное исчисление), численные методы позволяют отыскивать экстремумы достаточно сложных функционалов, учитывающих различные критерии. Более того, известны методы получения компромиссных решений даже в случае противоречивых критериев, требующих противоположных изменений параметров конструкций. Автору в дальнейшей работе следует обратить внимание на условность решений, основанных на линейной свертке многокритериального пространства. Вывод 3 в главе 3 – каким образом припои «могут применяться для выполнения работ по локализации усталостных трещин»? Локализация — это определение местонахождения/положения чего-либо в пространстве. Вывод 2 к главе 4 – автор указывает: «Разработаны и систематизированы конструктивно-технологические решения», однако эти решения широко распространены в практике, автор сам дает ссылки на исследования. Следовало указать, что решения систематизированы, и некоторые из них улучшены и адаптированы под отечественные типовые проекты.

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ - общим объемом 10,69 усл. печ. л. (из них авт. 5,21 усл. печ. л.), из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 9 работ - объемом 6,41

усл. печ. л. (из них авт. 4,01 усл. печ. л.), одна работа в зарубежном научном издании, индексируемом в международной базе данных Scopus, получено семь патентов на изобретение, один патент на полезную модель, зарегистрированы четыре программы для ЭВМ и один банк данных.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1 Бокарев, С. А. Влияние тяжеловесного движения на искусственные сооружения / С. А. Бокарев, Ю. Н. Мурованный, А. М. Усольцев // Железнодорожный транспорт. – 2016. – № 4. – С. 25–28. (0,34 усл. печ. л. / личный вклад – 0,1 усл. печ. л.).

2 Бокарев, С. А. Применение индукционной пайки в металлических пролетных строениях / С. А. Бокарев, А. М. **Усольцев** // Путь и путевое хозяйство : науч.-техн. журнал. – 2017. – № 7. – С. 15–20. (0,58 усл. печ. л. / личный вклад – 0,5 усл. печ. л.).

3 Бокарев, С. А. Условия обеспечения движения тяжеловесных поездов по искусственным сооружениям / С. А. Бокарев, Ю. Н. Мурованный, С. С. Прибытков, **А. М. Усольцев** // Железнодорожный транспорт. – 2017. – № 7. – С. 64–67. (0,34 усл. печ. л. / личный вклад – 0,1 усл. печ. л.).

4 Бокарев, С. А. Обеспечение пропуска тяжеловесных поездов по металлическим мостам / С. А. Бокарев, **А. М. Усольцев**, К. О. Жунев // Путь и путевое хозяйство : науч.-техн. журнал. – 2019. – № 4. – С. 26–29. (0,35 усл. печ. л. / личный вклад – 0,1 усл. печ. л.).

5 Бокарев, С. А. Лабораторные исследования работы мостовых конструкций, усиленных индукционной пайкой / С. А. Бокарев, А. М. Усольцев // Транспортные сооружения. – 2019. – Т. 6, № 2. – С. 12. (1,57 усл. печ. л. / личный вклад – 0,9 усл. печ. л.).

6 Бокарев, С. А. Предупреждение появления усталостных трещин в сварных металлических пролетных строениях / С. А. Бокарев, **А. М. Усольцев**, А. И. Служаев // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2019. – Т. 21, № 4. – С. 181–193. (1,39 усл. печ. л. / личный вклад – 1,0 усл. печ. л.).

7 **Усольцев, А. М.** Исследование влияния индукционного нагрева на прочностные характеристики стали 10ХСНД // Транспортные сооружения. – 2019. – № 3. – DOI: 10.15862/41SATS319. (0,81 усл. печ. л. / личный вклад – 0,81 усл. печ. л.).

8 **Усольцев, А. М.** Обеспечение долговечности сварных пролетных строений мостов при тяжеловесном и длинносоставном движении / **А. М. Усольцев**, Е. Г. Попова, М. Ю. Маликов // Путь и путевое хозяйство : науч.-техн. журнал. – 2020. – № 12. – С. 22–27. (0,57 усл. печ. л. / личный вклад – 0,2 усл. печ. л.).

9 **Усольцев, А. М.** Комплексный подход к обеспечению долговечности сварных пролетных строений железнодорожных мостов / **А. М. Усольцев**, Е. Г. Попова, М. Ю. Маликов // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2020. – № 3. – С. 46–50. (0,46 усл. печ. л. / личный вклад – 0,3 усл. печ. л.).

10 Bokarev, S. A. Stress-Strain Behavior of Welded Joints in Railway Girders / S. A. Bokarev, K. O. Zhunev, A. M. Usol'tsev // Magazine of Civil Engineering. – 2018. – № 84(8). – P. 119–129. – DOI: 10.18720/MCE.84.12. (1,16 усл. печ. л. / личный вклад – 0,2 усл. печ. л.).

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, Усольцев А.М. ссылается на авторов и источники заимствования материалов и отдельных результатов.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Отзыв 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: в автореферате в главе 4 указано, что при испытаниях фиксировали вертикальные перемещения верхнего пояса и горизонтальные перемещения стенки балки в области ребра жесткости и напряжения в стенке балки под выкружкой ребра жесткости и на вероятном направлении развития трещины, но не расписаны способы фиксации этих перемещений?

2. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры

«Автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» Угловой Евгении Владимировны, кандидата технических наук, доцента, доцента кафедры «Автомобильные дороги» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» Тиратуряна Артема Николаевича (г. Ростов-на-Дону). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: в тексте автореферата отсутствуют графики, содержащие фактические кривые усталостной долговечности, присутствует лишь вывод о обеспеченности базовой циклической долговечности металлических конструкций пролетных строений  $2 \cdot 10^6$  циклов. Приведение конкретных результатов лабораторных испытаний значительно украсило бы данную работу.

3. Отзыв доктора технических наук, профессора кафедры «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей» Куштина Владимира Ивановича, кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог» ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей» Ревякина Алексея Анатольевича (г. Ростов-на-Дону). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: автором предложена Унифицированная оценка ИССО по ремонтпригодности, а для оценки состояния километра пути используют балловую оценку по данным вагона-путеизмерителя, из автореферата не понятно возможно ли совместное использование этих оценок для оценки ремонтпригодности километра.

4. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Автомобильные дороги» Тихоокеанского Государственного университета (ТОГУ) Белуцкого Игоря Юрьевича (г. Хабаровск). Отзыв положительный без замечаний.

5. Отзыв доктора технических наук, профессора, заведующего кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей» ФГБОУ ВО «Уральский государственный университет путей сообщения» Неволлина Дмитрия Германовича (г. Екатеринбург). Отзыв положительный.

6. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Мосты» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» Смирнова Владимира Николаевича,

кандидата технических наук, доцента, заведующего кафедрой «Мосты» ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения императора Александра I» Чижова Сергея Владимировича (г. Санкт-Петербург). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: исходя из основных положений, которые выносятся на защиту, результаты диссертационного исследования применимы к уже эксплуатируемым мостам, однако, возможно ли применение этих результатов еще на стадии проектирования, как механизм предупреждения образования подобного дефекта?

7. Отзыв кандидата технических наук, генерального директора ООО «Трансмостинжиниринг» Смердова Михаила Николаевича (г. Екатеринбург). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: в актуальности темы исследования указано, что ОАО «РЖД» в 2023 г. планирует пустить в обращение инновационные вагоны с осевыми нагрузками 27 тс, а к 2030 г. – 30 тс. В автореферате не указано как соотносятся между собой нагрузки от инновационных вагонов и проектные нагрузки 1907 г., 1925 г., Н7 и Н8, С14. Насколько является критичным введение в обращение таких вагонов на металлических мостах, запроектированных под нагрузку С14, и в связи с этим как это влияет на появления усталостных трещин в сварных металлических пролетных строениях? На странице 9 автореферата указано, что в СП 35.13330.2011 и СП 16.13330.2011 отсутствуют правила расчета паяных соединений на прочность. Требуется уточнить, планируется ли автором применение пайки при проектировании новых постоянных мостовых сооружений?

8. 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: в автореферате нет обоснования принятому коэффициенту надежности  $\gamma_u = 1,3$  для временного сопротивления разрыву паяных соединений (с.10). В тексте автореферата приведена ссылка на конечно-элементную модель пролетного строения в расчетном комплексе Midas Civil, перечислены типы элементов для моделирования всего пролетного строения. О местах образования трещин, ключевых в данном исследовании, сказано лишь то,



что там сделано сгущение сетки, но не сказано какие типы элементов в этих местах были использованы и какова точность полученных результатов при вычислении напряжений, учитывая потерю точности при переходе к напряжениям от решения в перемещениях.

9. Отзыв кандидата технических наук, доцента, заведующей кафедрой «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» Быковой Натальи Михайловны, кандидата технических наук, доцента кафедры «Строительство железных дорог, мостов и тоннелей» ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» Баранова Тимофея Михайловича (г. Иркутск). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: в анализе причин образования усталостных трещин (стр.8) не учтен такой важный фактор как циклический характер динамических нагрузок подвижного состава.

10. Отзыв доктора технических наук, профессора, профессора кафедры «Прочность летательных аппаратов» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет» Подружина Евгения Герасимовича (г. Новосибирск). Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: представляет интерес анализ напряженного состояния в плоских элементах конструкций методами линейной механики разрушения, что позволяет определить такие параметры, как остаточная прочность, остаточная долговечность, критические размеры дефектов типа трещин, скорость распространения трещин. Это в свою очередь является определяющим при обслуживании в эксплуатации, так как регламентирует периодичность осмотров конструкции, критические размеры дефектов, определяет оптимальные варианты ремонтов конструкций. Судя по реферату, автор намерен продолжить работу в этом направлении.

11. Отзыв доктора технических наук, доцента, профессора кафедры «Мосты и тоннели» ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет» Уткина Владимира Александровича, 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:

Какова надежность результатов проведенных экспериментальных исследований цилиндрических и балочных образцов с учетом статистической обработки? Будет ли влиять отрицательная температура металла конструкций с паяными соединениями на их циклическую долговечность?

12. Отзыв кандидата технических наук, доцента кафедры «Мосты, тоннели и строительные конструкции» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет». Отзыв положительный, в качестве замечаний отмечено: следует отметить не совсем четкую взаимосвязь цели и задачи, поставленные в диссертационной работе. Вторая глава недостаточно органически связана с темой диссертации, так как для комплексной оценки технического состояния сооружений и разработки рекомендаций по режиму эксплуатации и ремонтным мероприятиям требуется системное принятие решений, а не только выполнение оценки усталостных трещин в сварных конструкциях пролетных строений. Предлагаемая автором методика экспертно-оперативной оценки грузоподъемности для пропуска подвижного состава, при обнаружении усталостных повреждений, является не совсем приемлемой, так как несет элементы субъективности и не учитывает пролетное строение, как сложную многоэлементную техническую систему. Из автореферата не ясно какими конструктивными решениями автор локализует усталостные трещины в опытных образцах для сравнения с образцами, у которых наблюдаются усталостные трещины в рамках проведения сравнительного экспериментального исследования. Не совсем понятно, как сочетаются предлагаемые автором критерии скорости деградации сооружения и отношение нормативного срока эксплуатации к прогнозному. Где логическая связь? В автореферате имеется заключение, но отсутствуют общие выводы по диссертационной работе.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается соответствием профиля научных работ направлению научных исследований в диссертационной работе, их широкой известностью своими достижениями в данной отрасли, профессиональной компетентностью, способностью определить научную и практическую значимость диссертации, а также соответствием п. 22 и п. 24 «Положения о присуждении ученых степеней».

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработана** новая экспериментальная методика оценки технического состояния металлических пролетных строений железнодорожных мостов по критериям грузоподъемности, ремонтпригодности и скорости деградации конструкции, ориентированного на планирование ремонтных работ; новая научная идея применения индукционного нагрева, индукционной и МИГ-пайки для торможения и локализации усталостных трещин в сварных и болтосварных пролетных строениях железнодорожных мостов.

**предложен** нетрадиционный комплексный подход к обеспечению нормативной циклической долговечности сварных и болтосварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов на всех этапах их жизненного цикла;

**доказана** перспективность использования идеи применения на практике индукционной пайки, МИГ-пайки и индукционного нагрева для профилактики образования, и локализации усталостных трещин в сварных и болтосварных металлических пролетных строениях железнодорожных мостов;

**введены** новые понятия: «критерий грузоподъемности» – величина, зависящая от отношения класса элемента пролетного строения к классу нагрузки III категории; «критерий тяжести нагрузки» – величина, зависящая от отношению класса нагрузки к классу нагрузки III категории; «скорость деградации пролетного строения» – величина, равная отношению нормативного срока службы пролетного строения к прогнозируемому сроку службы (предназначено для оценки качества содержания и оптимизации плана ремонтных работ).

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

**доказаны** положения, расширяющие границы применения индукционной и МИГ-пайки в целях обеспечения нормативной циклической долговечности сварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов с усталостными трещинами;

**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;

**изложены** положения расчета на прочность паяных соединений металлоконструкций; доказательства повышения циклической долговечности элементов сварных пролетных строений железнодорожных мостов с усталостными трещинами путем локализации трещин индукционной и МИГ-пайкой;

**раскрыты** противоречия существующих методик и способов определения остаточного срока службы сварных конструкций, в том числе пролетных строений при наличии у них усталостных трещин;

**изучены** причинно-следственные связи между наличием усталостных трещин, оценкой технического состояния сварных пролетных строений и остаточным сроком службы;

**проведена модернизация** алгоритмов расчета сварных и паяных соединений применительно к расчету соединений, выполненных индукционной и МИГ-пайкой, обеспечивающая получение расчетным путем равнопрочных с основной конструкцией соединений элементов локализации усталостных трещин в стенках металлических балок;

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

**разработана и внедрена** методика оценки технического состояния металлических пролетных строений железнодорожных мостов по критериям грузоподъемности, ремонтпригодности и скорости деградации конструкции, ориентированная на планирование ремонтных работ, включенная в «Инструкцию по оценке состояния и содержания искусственных сооружений ОАО «РЖД»» и «Методику ранжирования объектов искусственных сооружений и земляного полотна для оценки приоритетности их включения в капитальные виды ремонта»; конструктивно-технологические решения по профилактике образования и локализации усталостных трещин типа Т-9 и Т-10 и критерий их применения, включенные в «Инструкцию по усилению трещин типа Т-9 и Т-10 в стенках главных и продольных балок сварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов» и внедренные при локализации усталостных трещин на железнодорожном мосту через

р. Ояш на 3433 ПК 9 путь 1 линии Новосибирск – Красноярск и автомобильном мосту через реку Обь в г. Сургут;

**определены** пределы и перспективы практического использования разработанной в диссертации методики оценки технического состояния металлических пролетных строений железнодорожных мостов по критериям грузоподъемности, ремонтпригодности и скорости деградации конструкции; пределы и перспективы практического использования разработанных в диссертации конструктивно-технологических решений по профилактике образования и локализации усталостных трещин типа Т-9 и Т-10;

**создана** система практических рекомендаций по профилактике образования и локализации усталостных трещин типа Т-9 и Т-10 в стенках балок сварных и болтосварных пролетных строений железнодорожных мостов;

**представлены** предложения по дальнейшему совершенствованию методики ранжирования искусственных сооружений для оптимизации планирования работ текущего содержания и ремонта; предложения по дальнейшему совершенствованию методики повышения циклической долговечности сварных конструкций с применением способов индукционного нагрева и МИГ-пайки; предложения по выявлению закономерностей роста усталостных трещин;

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

**для экспериментальных работ** результаты получены на сертифицированном и поверенном оборудовании, показано хорошее совпадение лабораторных, натурных экспериментальных исследований и численных экспериментов, выполненных с использованием МКЭ;

**теория** построена на известных, проверяемых данных, которые согласуются с опубликованными экспериментальными результатами по теме диссертации;

**идея базируется** на обобщении передового опыта отечественных и зарубежных исследований в области повышения циклической долговечности сварных конструкций и соединения элементов металлических конструкций;

**использовано** сравнение авторских данных и данных полученных ранее по рассматриваемой тематике, установленных в ходе экспериментальных и теоретических исследований работы стенок главных и продольных балок сварных и болтосварных

пролетных строений;

**установлено** качественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;

**использованы** современные методики сбора и обработки исходной информации, численное моделирование, известные методы обработки данных - анализ, синтез, математическая статистика, сравнение результатов экспериментальных и теоретических исследований.

**Личный вклад соискателя состоит** в разработке методики экспертно-аналитической оценки грузоподъемности и ремонтпригодности сварных пролетных строений, предложение критерия скорости деградации сооружения, разработка структуры банка данных по неисправностям сварных и болтосварных пролетных строений и программного обеспечения по планированию ремонтных работ; в разработке алгоритма расчета на прочность паяных соединений элементов локализации усталостных трещин; в проведении экспериментальных исследований прочности и циклической долговечности образцов стали 10ХСНД, припоев, металлических образцов с усталостными трещинами, локализованными методами индукционной и МИГ-пайки; в предложении комплексного подхода к обеспечению нормативной циклической долговечности сварных пролетных строений железнодорожных мостов, основанного на применении инновационных технологий на всех этапах жизненного цикла: проектирования, изготовления на заводе, надзора, текущего содержания, ремонта и капитального ремонта в процессе эксплуатации сварных металлических пролетных строений железнодорожных мостов; в разработке конструктивно-технологических решений по профилактике образования и локализации усталостных трещин типа Т-9 и Т-10 и практическая реализация их на опытном объекте на мосту через р. Ояш на 3433 ПК 9 путь 1 линии Новосибирск – Красноярск; в проведении натурных испытаний сварного металлического пролетного строения до и после усиления индукционной пайкой; в разработке и практической реализации мобильного комплекса по индукционному нагреву металла элементов конструкций сварных металлических пролетных строений.

Диссертационная работа соответствует формуле паспорта специальности 05.23.11 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов,

мостов и транспортных тоннелей» (технические науки) по пунктам:

п. 7 – «Вопросы развития и совершенствования нормативной базы отрасли, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений», п. 9 – «Системы контроля и оценки качества проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений», п. 10 – «Вопросы применения при инженерных изысканиях, проектировании, строительстве, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений прогрессивных методов и технологий, повышающих полноту и достоверность информации, обосновывающей проектные решения, точность расчетов, качество конструкций и долговечность сооружений, их экологичность (геотехнологии, аппаратная диагностика конструкций методами неразрушающего контроля, аэрокосмические, геофизические и геоинформационные системы и технологии и др.)», п. 13 – «Совершенствование методов и средств математического и физического моделирования работы конструкций, технологических процессов, организации и оперативного управления строительным производством, режимов эксплуатации и оценки технических и экологических рисков при строительстве, эксплуатации и реконструкции транспортных сооружений, их элементов, объектов и производств».

Диссертация охватывает основные вопросы поставленной научной задачи (проблемы) и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием последовательного плана исследования, непротиворечивой методологической платформой и взаимосвязью выводов. Диссертационный совет пришёл к выводу, что диссертация Усольцева А.М. соответствует критериям пп. 9–14 Положения о присуждении учёных степеней для кандидатских диссертаций, и в соответствии с п. 9 данного Положения, является научно-квалификационной работой, в которой на основе выполненных автором исследований по повышению циклической долговечности металлических сварных пролетных строений железнодорожных мостов с усталостными трещинами, изложены новые научно обоснованные технические решения в области эксплуатации мостовых сооружений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

На заседании 01 июля 2021 г. диссертационный совет принял решение

присудить Усольцеву А. М. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 18 докторов наук по специальности 05.23.11 – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей», участвовавших в заседании, из 19 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет.

Председатель  
диссертационного совета  
99.2.054.02 (Д 999.174.02)  
д-р техн. наук, профессор



Исаков Александр Леонидович

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
99.2.054.02 (Д 999.174.02)  
д-р техн. наук, доцент

Ланис Алексей Леонидович

«01» июля 2021 г.