

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
**ФГБОУ ВО ПГУПС,
д.т.н., профессор**



Т.С. Титова

2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Петербургский государственный
университет путей сообщения Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

на диссертационную работу Абросимовой Анжелики Анатольевны
«Методика оценки и повышения прочности сварных соединений
металлоконструкций строительных машин»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.05.04 – «Дорожные, строительные и подъемно-транспортные
машины»

Актуальность исследований. Диссертационная работа Абросимовой А. А. посвящена решению важной задачи: обеспечению надежной и безопасной работы сварных несущих металлических конструкций (МК) длительно эксплуатируемых строительных машин (СМ). Превышение нормативных сроков эксплуатации СМ, воздействие на них динамических, циклических, статических нагрузок, перепады рабочих температур и воздействие агрессивных коррозионных сред, наличие дефектов изготовления, монтажа и эксплуатации, старение металла конструкций способствуют возникновению опасных зон концентрации напряжений (КН) в сварных соединениях, имеющих структурную и механическую неоднородность, в элементах конструкций, и их разрушению. По данным Международного Института Сварки основными причинами разрушения сварных металлоконструкций являются: введение сварных узлов в участки повышенных напряжений, дефекты в сварных швах и зонах термического влияния, высокие остаточные напряжения, дефекты формирования сварных швов, повышенные напряжения при эксплуатации, чрезмерные нагрузки, нарушение технологии сварки конструкционных сталей.

Кроме того, экологические, социальные и экономические последствия,

большие затраты на ремонт сварных несущих МК СМ подчеркивают необходимость продолжения работ в этом направлении. Для решения указанной задачи наиболее эффективным является комплексный подход к применению различных методов, методик и средств контроля технического состояния металлических конструкций. Поэтому исследования, посвященные оценке и повышению прочности сварных соединений МК эксплуатируемых СМ на основе развития известных методов и разработки новых способов и методик разрушающего и неразрушающего контроля, способствующих обеспечению достоверности результатов исследований, представляются весьма актуальными.

Материалы, представленные в диссертационной работе Абросимовой А. А., являются результатом многолетних исследований при ее непосредственном участии, и в большей степени направлены на повышение долговечности, надежности и безопасной эксплуатации сварных несущих МК строительных машин.

Конкретное личное участие автора в получении результатов диссертации: автор предлагает свою методику оценки и повышения прочности сварных соединений металлоконструкций строительных машин в процессе эксплуатации МУ РД 004–16–01, которая включает выявление, оценку степени опасности и повышение прочностных свойств металла в ослабленных локальных зонах концентрации напряжений сварных соединений с учетом разработанных графических и аналитических зависимостей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается: корректностью поставленных задач; выбором широко применяемых конструкционных сталей; применением оборудования, приборов и инструментов, прошедших метрологические поверку и калибровку; использованием апробированных методов, методик и средств контроля; достоверностью и представительностью исходных и экспериментальных данных; использованием основных положений классической теории ферромагнетизма. Решение частных задач автор обосновывает достаточно убедительно, принятые решения не вызывают возражений.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается представительностью исходных данных, сравнительной оценкой теоретических результатов с результатами экспериментов, применением апробированных и корректных методов и методик разрушающего и неразрушающего контроля (механических испытаний, металлографического анализа, термической и термоциклической обработки исследуемых сталей, твердометрии, магнитной диагностики с применением пассивного феррозондового метода контроля), а также численных методов расчета, математического планирования, прикладной статистики и интерпретации статистических данных. При оценке НДС реальных конструкций автор использует данные экспериментальных исследований, полученных на лабораторных и сварных образцах, изготовленных их конструкционных сталей.

Проанализировав состояние вопроса, Абросимова А. А. определила направления исследований, что позволило ей сформулировать цель и конкретные задачи для ее достижения.

Научная новизна работы усматривается в том, что:

1. Установлена связь между магнитными, механическими и структурными

ми параметрами металла сварных соединений из конструкционных сталей в условиях циклического упругопластического деформирования с учетом структурной и механической неоднородности сварных соединений, химического состава и структурного состояния сталей.

2. Разработаны оптимальные режимы термоциклической обработки с поэтапным контролем структурных изменений металла пассивным феррозондовым методом для снижения структурной неоднородности зон сварных соединений и целенаправленного повышения равнопрочности этих зон за счет формирования в них более дисперсных структур с повышенными прочностными свойствами.

3. Выявлено влияние холодной пластической деформации металла и последующей термоциклической обработки в различных зонах сварных соединений на структурные изменения и характер изменения петли магнитного гистерезиса.

4. Разработана и апробирована методика оценки и повышения прочности сварных соединений металлоконструкций строительных машин в процессе эксплуатации МУ РД СПбГАСУ 004–16–01.

Практическая значимость исследований заключается в использовании:

1. Оптимальных режимов поэтапной контролируемой пассивным феррозондовым методом термоциклической обработки конструкционных сталей в различных зонах сварных соединений с целью снижения структурной неоднородности, получения мелкозернистых структур и за счет этого повышения прочностных свойств на 12...15 %, что позволяет рекомендовать их применение для повышения прочности металла в ослабленных локальных зонах КН, а также при контроле формирования мелкозернистых структур в промышленных условиях.

2. Методики оценки и повышения прочности сварных соединений металлоконструкций строительных машин в процессе эксплуатации МУ РД 004–16–01, включающей выявление, оценку степени опасности и повышение прочностных свойств металла в ослабленных локальных зонах концентрации напряжений с учетом разработанных графических и аналитических зависимостей, способствующей обеспечению долговечности, надежности и эксплуатационной безопасности, повышению эффективности и производительности диагностики технического состояния, а также снижению материальных затрат на эксплуатацию и ремонт сварных конструкций на 15...18 %.

3. Рекомендаций по проведению постоянного и периодического магнитного мониторинга в выявленных локальных зонах концентрации напряжений сварных соединений металлоконструкций строительных машин.

4. Научных положений, выводов и рекомендаций, приведенных в диссертационной работе, в практике экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов (при обследовании, оценке технического состояния), в промышленных условиях при термообработке сварных узлов и элементов конструкций, а также при разработке практических и лекционных курсов учебных дисциплин в образовательном процессе ВУЗов.

Теоретические и экспериментальные разработки, рекомендации и выводы автора по диссертационной работе целесообразно использовать при диагностировании технического состояния сварных несущих МК СМ, оценке НДС и уси-

лении опасных зон КН в сварных соединениях, при контроле качества металла в процессе получения заводского проката, термической и термоциклической обработок конструкционных сталей, в учебном процессе ВУЗов при проведении лекционных и лабораторных занятий по дисциплинам "Материаловедение", "Технология конструкционных материалов" и "Технология сварки".

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертационного исследования, содержит необходимый графический и иллюстрационный материал.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 15 научных работ, в состав которых входит 1 монография; в журналах, включенных в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, опубликовано 8 работ. Публикации в достаточном объеме отражают суть и содержание диссертационной работы.

Содержание работы. Композиционно диссертационная работа состоит из введения, 4 глав, основных выводов и списка литературы, включающего 118 наименований. Диссертация изложена на 173 страницах основного текста, содержит 73 рисунка, 15 таблиц и приложение.

Критический анализ введения и глав диссертации позволил установить следующее:

1. Проведен анализ современного состояния вопроса обеспечения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации сварных металлоконструкций строительных машин, особенностей структурной и механической неоднородности зон и участков сварных соединений, влияние дефектов на их работоспособность и восстановление работоспособности сварных металлоконструкций за счет различных способов усиления, аргументирована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, обоснованы научная новизна и практическая значимость работы, изложены основные положения, выносимые на защиту (**введение и первая глава**).

2. Рассмотрены методические основы исследований, методы, методики и средства проведения экспериментов, контроля структуры и механических свойств сварных соединений и основного металла, обоснованно осуществлен выбор материала исследования (**вторая глава**).

3. Представлены результаты проведенных экспериментальных исследований по оценке степени опасности различных зон и участков сварных соединений, косвенному определению в них величин действующих напряжений, обоснованию и разработке оптимальных режимов ТЦО, позволяющих обеспечить получение мелкозернистых структур с заданной степенью дисперсности с целью снижения структурной и механической неоднородности металла и повышения равнопрочности различных зон сварных соединений с учетом влияния прошедшей пластической деформации (**третья глава**).

4. Приведены результаты разработки методики оценки и повышения прочности сварных соединений металлоконструкций строительных машин в процессе эксплуатации МУ РД СПбГАСУ 004–16–01, рассмотрены вопросы применения диагностического магнитного мониторинга с выдачей рекомендаций по мониторингу в локальных зонах КН сварных соединений (**четвертая глава**).

Замечания по работе. К числу замечаний следует отнести следующее:

1. Не даны оценки, очерчивающие круг материалов, для которых приемлем разработанный способ косвенного определения действующих напряжений в опасных зонах КН сварных соединений металлоконструкций.

2. Не приведена оценка эффективности разработанных режимов получения мелкозернистой структуры с заданной степенью дисперсности с точки зрения трудозатрат и возможностей.

3. В работе не приведены эмпирические модели для различных марок сталей, что затрудняет количественную оценку степени влияния действующих напряжений на параметр H_p для различных условий экспериментов и эксплуатации сварных МК СМ.

4. Не ясно, проводился ли многофакторный эксперимент по влиянию на магнитный параметр H_p не только действующих напряжений, но и режимов термического и деформационного воздействия, что повысило бы информативность.

5. Диссертация не проиграла бы от сокращения объема раздела, посвященного рассмотрению сварочных дефектов в главе 1.

Заключение. Несмотря на указанные недостатки, которые, тем не менее, не носят принципиального характера, представленная работа оставила хорошее впечатление, репрезентативность эмпирического материала не вызывает сомнений. Считаю необходимым отметить способности автора, которые позволили ей провести серьезные научные эксперименты на различном оборудовании.

В целом в диссертации Абросимовой Анжелики Анатольевны осуществлено решение научной задачи, имеющей важное хозяйственное значение. Диссертационная работа является законченным научным исследованием, свидетельствует о личном вкладе автора в разработку и решение научной задачи, отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. №842. Сама же автор, Абросимова Анжелика Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины.

Отзыв на диссертацию и автореферат рассмотрен, обсуждён и одобрен на заседании кафедры «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины» ФГБОУ ВО ПГУПС 04 сентября 2017 г., протокол № 1.

Результаты голосования «за» - 26, «против» - нет, «воздержалось» - нет.

Отзыв составил:

Заведующий кафедрой

«Подъемно-транспортные, путевые
и строительные машины»,

к.т.н. по специальности 05.05.04,

доцент



В.А. Попов

18.10.2017

Контактная информация:

Адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9,
кафедра «Подъемно-транспортные, путевые
и строительные машины»

электронная почта: ptm@pgups.ru

тел.: (812) 457-87-63