

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Абросимовой Анжелики Анатольевны на тему «Методика оценки и повышения прочности сварных соединений металлоконструкций строительных машин», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины

Представленная на отзыв диссертация Абросимовой А. А. посвящена развитию методов диагностики и обеспечения надежности сварных металлических конструкций строительных машин.

1. Актуальность темы диссертации

Диагностика металлических конструкций строительных и подъемно-транспортных машин, работающих в разнообразных и интенсивных режимах, имеет большое значение для обеспечения их длительной и безопасной эксплуатации. Реализация диагностических методик осложняется тем, что подобные конструкции очень разнообразны, имеют весьма сложную конфигурацию и переменный характер нагружения. В этих условиях использование только расчетных методов анализа напряженно-деформированного состояния и прогнозирования остаточного ресурса не гарантирует сколько-нибудь надежных результатов, поэтому для получения информации о фактическом состоянии конструкции и характере ее нагружения применяют различные аппаратные методы. Набор существующих методов достаточно широк, однако, их применение не гарантирует надежной оценки фактического технического состояния конструкции. Это объясняется с одной стороны сложностью объекта изучения, а с другой – недостаточностью объема исследований, подтверждающих их возможности, степень точности, области рационального применения. В связи с этим, тема диссертационной работы А. А. Абросимовой, направленная на исследование, развитие и методическое обеспечение одного из таких методов, безусловно, актуальна.

Кроме этого исследованный диссертантом метод пассивного феррозондового контроля применен в данной работе для обоснования технологии повышения гомогенности материала в районе сварного шва путем термической обработки. Этот прием направлен на повышение надежности новых и эксплуатируемых конструкций. Таким образом, методика диагностирования конструкции связана с технологией повышения ее надежности, что также представляет существенный практический интерес.

Тема работы, направленная на изучение методов повышения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации машин, машинных комплектов и систем вполне соответствует паспорту специальности 05.05.04.

2. Новизна исследований и полученных результатов

В диссертационной работе получены следующие результаты, обладающие научной новизной:

2.1. Установлена зависимость характера изменения магнитного параметра контроля от упруго-пластических деформаций материала сварного соединения и его структурного состояния.

2.2. Предложена математическая модель для прогнозирования напряженно-деформированного состояния сварного соединения по результатам измерений методом пассивного феррозондового контроля с учетом влияния структурных изменений, вызванных термоциклической обработкой.

2.3. Установлены рациональные режимы термоциклической обработки сварных соединений из малоуглеродистых сталей, обеспечивающие измельчение их структуры и выравнивание механических и пластических свойств.

2.4. Выявлено влияние пластической деформации металла сварных соединений на структурные изменения материала и характер изменения петли магнитного гистерезиса, которое предложено использовать для выявления и оценки поврежденности зон концентрации напряжений.

3. Степень обоснованности и достоверность результатов, полученных в работе

Основные положения и выводы представленной диссертации базируются на результатах обширных экспериментальных исследований. В работе использованы методы планирования эксперимента, применена современная аппаратная база, включающая новейшие приборы для исследования структуры, магнитных и механических свойств сварных соединений. Результаты экспериментов обработаны с применением методов математической статистики.

Экспериментальные данные, полученные в работе, не противоречат фундаментальными физическими закономерностями и результатам исследований других авторов, выполненных на других материалах и по иным методикам. Кроме того, достоверность научных положений подтверждается производственными испытаниями и практической реализацией, отраженными в разработанной методике и актах, приведенных в приложении.

Указанные факторы позволяют считать выводы диссертационной работы достоверными и научно обоснованными. Полученные результаты исследований опубликованы автором в научных изданиях и получили одобрение научной общественности.

4. Практическая значимость работы

Практическую значимость рассматриваемой диссертационной работы составляют следующие положения:

4.1. Установлено влияние немагнитных покрытий на результаты измерения методом пассивного феррозондового контроля и предложена методика учета этого влияния.

4.2. Технология термоциклической обработки сварных соединений из малоуглеродистых сталей, обеспечивающая повышение их эксплуатационных свойств.

4.3. Доказана высокая структурная чувствительность пассивного феррозондового метода контроля, которая позволяет использовать его в

промышленных условиях при термической обработке сварных конструкций для контроля структурного состояния.

4.4. Разработана методика оценки и повышения прочности сварных соединений металлоконструкций строительных машин в процессе эксплуатации (МУ РД 004–16–01), включающая диагностику конструкции и технологию повышения прочностных свойств металла сварных соединений.

Материалы диссертации также могут быть использованы в учебном процессе при подготовке специалистов соответствующих специальностей.

5. Структура и содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и общих выводов, изложена на 208 страницах основного текста, содержит 73 рисунка, 15 таблиц и приложение, список литературы из 118 наименований.

Во введении дан краткий обзор состояния вопроса, аргументирована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, обоснованы научная новизна и практическая значимость работы, изложены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе приводятся основные сведения, необходимые для решения поставленных в диссертационной работе задач.

Вторая глава посвящена обоснованию и выбору материала для проведения исследований, методов и приборов контроля, разработке методики экспериментальных исследований с применением полного факторного эксперимента, а также изложению результатов эксперимента и их интерпретации.

В третьей главе приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований на конструкционных сталях по разработке режимов термоциклической обработки для получения мелкозернистой структуры с разной степенью дисперсности при поэтапном контроле структурных изменений пассивным феррозондовым методом. На основании этого материала обоснованы рациональные режимы термоциклической обработки, обеспечивающие повышение эксплуатационных свойств сварных

узлов.

Четвертая глава посвящена разработке практической методики диагностики сварных соединений с применением пассивного феррозондового метода, описанию технологии повышения их прочности.

Автореферат общим объемом 25 страниц содержит необходимый иллюстрационный материал и достаточно полно описывает содержание диссертационной работы.

Публикации общим количеством 15, в журналах, рекомендованных ВАК РФ – 9, в необходимом объеме отражают суть и содержание диссертации.

6. Замечания по диссертационной работе.

По диссертационной работе А. А. Абросимовой имеются следующие замечания:

1. В основном тексте диссертации, а также в тексте МУ РД СПбГАСУ 004-16-01 (приведено в приложении) говорится о том, что при обследовании конструкции методом феррозондового контроля определяются «фактические величины действующих напряжений, которые могут использоваться при последующих прочностных расчетах». Однако нигде не сказано, при каких нагрузках выполняются эти измерения и как их использовать в расчетах.

2. Чувствительность пассивного феррозондового контроля к пластическим деформациям изучена на деформациях 20 – 50%. Однако реальные пластические деформации в области сварного шва от внешней нагрузки и остаточные сварочные не превышают 10% (если, конечно, конструкция еще не разрушена). Следовало бы оценить точность данного метода в этом диапазоне деформаций, или признать его несостоятельность (см. стр.126).

3. Как показали испытания автора, зависимость магнитного параметра от действующих напряжений в области их эксплуатационных значения существенно не монотонна, хотя в тексте обсуждается пропорциональность этих величин (стр.119, 143-144). Кроме того, на эту зависимость влияют знак

напряжений и история нагружения. В связи с этим следовало бы подробнее пояснить, как пользоваться этой зависимостью при обследовании реальной конструкции.

4. В ряде мест диссертации не дано достаточно полного описания методики эксперимента. Так не сказано, как получены данные, представленные на рис.24, не ясно как исследовалось влияние толщины немагнитного покрытия, почему начальные значения такие разные и как моделировалось это покрытие (стр. 66-71). Не пояснено, в каких экспериментах получены данные для табл. 6 (п. 2.8). Не указано как определялась пластическая деформация в исследованиях п. 3.7.

5. В тексте диссертации весьма неаккуратно используются термины и определения:

- не понятен многократно используемый термин «ослабленные локальные зоны концентрации напряжений», хотя в работе подтверждено, что они имеют более высокую прочность, чем основной металл;

- многократно повторяется непонятное выражение «усиление металла»;

- не ясен термин «дробная прокатка» и др.

Текст перегружен цитатами, выписками из ГОСТов, инструкций и пр.

Несмотря на отмеченные недостатки, следует признать, что диссертация содержит обширный качественный экспериментальный материал и теоретический анализ актуальной научно-технической проблемы. Работа, безусловно, заслуживает положительной оценки.

7. Заключение по диссертационной работе.

Диссертация является самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной на современном уровне и содержащей новые научные и практические решения в области оценки технического состояния и обеспечения долговечности, надежности и безопасности эксплуатации машин.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой и полностью отвечает требованиям п.9. «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям., а ее автор, Абросимова Анжелика Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.05.04 – Дорожные, строительные и подъемно-транспортные машины (отрасль наук: технические науки).

Официальный оппонент:

Профессор кафедры «Транспортные и технологические системы»
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»
(СПбПУ),

д-р техн. наук, профессор



Соколов Сергей Алексеевич

23.10.2017

Почтовый адрес: 195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Телефон: 8 (812) 552-60-88

E-mail: sokolov-sa@rambler.ru

Подпись официального оппонента д-ра техн. наук, профессора Соколова С.А. заверяю:

(Дата, подпись, печать)

(Ф.И.О.)

