

Отзыв официального оппонента

на диссертацию Сорокиной Ирины Игоревны на тему:

«Восстановление корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте полимерными композиционными материалами», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Актуальность темы исследования

Создание большого количества новых материалов и совершенствование их эксплуатационных свойств требует постоянного изучения и систематизации всё новых возможностей и областей применения таких материалов для технического сервиса. Каждая ступень развития техники сопровождается появлением новых материалов. Сейчас с уверенностью можно сказать, что человечество в своем развитии со «ступеньки железного века» перешагивает на следующую, где приоритет будет отдан полимерным и композиционным материалам.

Полимерные композиционные материалы (ПКМ) используются в инженерной практике уже много лет, но сейчас активно развивается направление нанокompозитов – композитов, свойства которых меняются в зависимости от модифицирующих добавок. Наука о модифицированных композиционных материалах возникла на стыке различных областей знаний и быстро стала давать практические результаты. При этом обоснование применения полимерных нанокompозитов в техническом сервисе находится на начальном этапе разработки, так как исследования в этой области основываются на теоретических положениях адгезии клеевых материалов с металлами и неметаллами, неоднозначно трактуемых разными авторами.

Тема диссертации Сорокиной И.И. «Восстановление корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте полимерными композиционными материалами» является актуальной, так как посвящена повышению эффективности соединений «сталь-композит», созданию упрощенного проектировочного расчета подобных соединений, учитывающего их специфику, а также разработке возможного способа замены металлических тонкостенных элементов конструкций в процессе ремонта сельскохозяйственной тех-

ники, в том числе металлоконструкций кормоуборочной техники, работающих в агрессивных средах на ПКМ.

Общая методология и методика исследования

Для решения поставленных задач соискатель использовал современные методы математического и физического моделирования. Обработка статистических данных результатов экспериментов проводилась с использованием пакета программ Minitab17; модельные расчеты проводились с использованием программного пакета системы компьютерной алгебры Maple15; проекторный расчет выполнен на базе программного продукта конечно-элементарного анализа MSC/NASTRAN; дисперсионный и регрессионный анализ полных факторных экспериментов, а также представление полученных данных в виде диаграмм проведены при помощи Microsoft Excel. Можно сделать вывод, что методическая часть работы выполнена на современном уровне.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Соискателем изучены и проанализированы теоретические и практические разработки других исследователей в области применения полимерных композиционных материалов в том числе в техническом сервисе сельскохозяйственной техники; рассмотрены особенности соединений композитных и металлических частей конструкций, а также существующие способы восстановления листовых корпусных деталей, что подтверждается ссылками в диссертационной работе на 142 источника информации, в том числе 16 на иностранных языках.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается глубокой теоретической проработкой вариантов соединений «сталь-композит», а также состава ПКМ, большим объемом эмпирического материала, полученного при лабораторных экспериментах.

В диссертации и опубликованных работах приведены новые научные результаты по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается выполненными оценками по критериям Стьюдента, Фишера, Бартлетта, Граббса, Романовского и Кохрена, а также сходимостью результатов теоретических расчетов с экспериментальными данными.

Достоверность выводов и рекомендаций подтверждаются результатами исследований, проведенных в лабораторных условиях, а также обсуждением основных положений диссертации на научно-практических конференциях. Статьи, опубликованные по теме диссертации, получили положительный отклик в научной общественности.

Оценивая новизну диссертационной работы, необходимо отметить, что соискателем разработан ряд новых технических и технологических решений:

- предложена конструкция соединения «сталь-композит» при помощи крепежных элементов (КЭ) – цилиндрических штифтов с лопатообразной (копьеобразной) законцовкой;
- усовершенствована методика оценки прочности металлокомпозитного соединения;
- для расчета изучаемых соединений в классический расчет впервые введены коэффициенты, учитывающие их геометрические параметры;
- выданы рекомендации по улучшению эксплуатационных свойств рассматриваемого ПКМ.

В результате проведения теоретических исследований получен коэффициент перенапряжения КЭ в рассматриваемом ряду, найденный на основе метода сил.

В результате проведения экспериментальных исследований определены: коэффициент, учитывающий расположение плоскости лопатки КЭ по отношению к приложенной нагрузке; аналитическая зависимость для расчета нормальной силы, выдергивающей КЭ из тела ПКМ, в зависимости от геометрии КЭ.

Результаты экспериментальных исследований параметров ПКМ и соединения «сталь-композит» в лабораторных условиях отличаются широким диапазоном факторов и учетом специфических условий эксплуатации сельскохозяйственных машин.

Значение полученных в диссертации результатов для науки и практики

Значимость полученных в диссертации результатов для науки заключается в разработке:

- рекомендаций по увеличению износостойкости поверхности ламинатных полимерных композитов к истиранию под действием подвижных абразивных сред, позволяющих повысить эффективность послеремонтной эксплуатации деталей сельскохозяйственных машин, изготовленных из ПКМ;
- соединение композитных и металлических частей конструкций при помощи КЭ новой формы, позволяющее повысить эффективность восстановления корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте;
- усовершенствованной методике расчета на прочность соединения «сталь-композит» для использования при ремонте сельскохозяйственной техники, позволяющей обосновать параметры разработанного соединения;
- зависимостей усилия среза КЭ от коэффициента перенапряжения и коэффициента расположения КЭ в теле ПКМ, нормальной силы, выдерживающей КЭ из тела ПКМ, от геометрии КЭ, позволяющих установить рациональные параметры соединения «сталь-композит» и оценить эффективность предложенных конструктивных решений в том числе и при восстановлении корпусных деталей сельскохозяйственной техники.

Внутреннее единство структуры работы

Диссертация состоит из введения, шести глав, основных выводов и рекомендаций, библиографического списка и восьми приложений. Диссертация изложена на 237 страницах, основной текст работы на 186 из них, включает 45 рисунков, 13 таблиц. Библиографический список содержит 142 наименования.

В приложениях диссертации предложены статистические данные о состоянии машинотракторного парка, копии актов внедрения результатов исследования, объем и результаты лабораторных исследований, статистическая обработка результатов исследования в программах Minitab17 и Microsoft Excel, а также акт об использовании результатов исследования в учебном процессе ФГБОУ ВО КФ МГТУ им. Н.Э Баумана.

Содержание диссертации построено в логической последовательности, научное изложение грамотное, структурированное. Оформление и структура диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации». В диссертации отражены: современное состояние вопроса и задачи исследования, результаты теоретических и экспериментальных исследований, обоснованы технические и технологические решения по совершенствованию восстановления корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте полимерными композиционными материалами. В диссертации присутствуют ссылки на авторов и источники заимствования отдельных, известных ранее результатов научных исследований.

Автореферат и опубликованные научные работы полностью отражают содержание диссертации и ее результаты. Результаты исследований опубликованы в 25 научных работах, в том числе в 14 статьях в научных журналах, из них 11 – в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК; в 11 статьях материалов международных и всероссийских научных конференций. Материалы исследования свидетельствуют о том, что поставленные задачи автором успешно решены.

Полученные соискателем результаты соответствуют пункту 4 «Исследование и разработка технологии и средств восстановления, упрочнения изношенных деталей тракторов, автомобилей, сельскохозяйственных и мелиоративных машин, оборудования перерабатывающих отраслей АПК» паспорта специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Замечания по диссертации

1. В п. 4.2.2 «Изучение влияния геометрии соединения на вырыв крепежного элемента», стр. 122 и п. 4.3.2 «Изучение влияния расположения крепежного элемента по отношению к сдвигающей нагрузке», стр. 127 отсутствует обработка диаграмм нагружения, рисунки 37, 40.

2. В работы не приведены типы машин и тонкостенных корпусных деталей, применительно к которым исследуемый способ восстановления может быть использован, по мнению автора.

3. В работе не указано, как планируется решать проблему агломерированности наполнителя, стр. 109.

4. Хотя в работе приведены данные о повышении поверхностной твердости и коррозионной стойкости образцов при применении покрытий с введением как бемита, так и корунда, а также о повышении вязкости разрушения образцов, в покрытие которых добавлялся бемит стр. 47, в п. 4.1.3 «Результаты изучения модифицированных ПКМ» стр. 119 указано, что «вид добавляемого порошка не оказывает значимого влияния на предел прочности», и не приведены рекомендации по их использованию в зависимости от условий работы восстанавливаемых деталей.

5. В работе не рассмотрено поведение изучаемого соединения «сталь-композит» под влиянием циклических нагрузок.

6. Из рисунка 2 автореферата не понятно, от каких сил возникает изгибающий момент и где он расположен, так как в автореферате не приведены упрощенные схемы метода сил для рассматриваемых соединений (рис. 1а, б), а также эпюры продольных сил и изгибающих моментов (рисунки 16, 17, 19, 20 в диссертационной работе).

7. В автореферате для иллюстрации выполненного анализа НДС, стр. 18, целесообразно было бы привести распределение эквивалентных напряжений и суммарных перемещений в конфузоре, выполненном из ПКМ.

Данные замечания не снижают научной и практической значимости полученных соискателем результатов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертация «Восстановление корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте полимерными композиционными материалами» соответствует требованиям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки по обоснованию возможности применения полимерных композиционных материалов при ремонте сельскохозяйственной техники, имеющие существенное значение для развития технического сервиса АПК Российской Федерации.

А ее автор, Сорокина Ирина Игоревна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Официальный оппонент – профессор кафедры «Технический сервис и гостехнадзор» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительно профессионального образования специалистов «Российская инженерная академия менеджмента и агробизнеса» (ФГБОУ «РИАМА») Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, доктор технических наук, профессор



Башкирцев Владимир Иванович

Почтовый адрес: 141220, Московская область, Пушкинский район, поселок Челюскинский, ул. Большая Тарасовская, д. 108.

Телефон: (498) 687-37-47 доб. 3-49; e-mail: vbashkirtsev@yandex.ru.

Игорь Васильевич Башкирцев

Удостоверяю подлинность копии документа по юридическим вопросам.

Ирина Игоревна Сорокина



14.05.2014г.