

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 220.010.04
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22 июня 2017 года № 23

О присуждении Сорокиной Ирине Игоревне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Восстановление корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте полимерными композиционными материалами» по специальности 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» принята к защите 06 апреля 2017 года, протокол № 13 диссертационным советом Д 220.010.04 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 394087, г. Воронеж, улица Мичурина, д. 1, созданным в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2013 года № 388/нк.

Соискатель Сорокина Ирина Игоревна, 1977 года рождения, в 2001 году окончила Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана. В 2005 году окончила аспирантуру по специальности 01.02.06 «Динамика и прочность машин, приборов и аппаратуры» (зачислена приказом от 16.02.2002 года № 01-07/816, отчислена приказом от 07.12.2005 года № 01-06/135) в Московском государственном техническом университете имени Н.Э. Баумана. Работает старшим преподавателем кафедры «Теоретическая механика» в Калужском филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Теоретическая механика» Калужского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» Министерства образования и науки Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Астахов Михаил Владимирович, Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», заведующий кафедрой «Теоретическая механика».

Официальные оппоненты:

Башкирцев Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования специалистов «Российская инженерная академия менеджмента и агробизнеса», профессор кафедры «Технический сервис и гостехнадзор»;

Живогин Александр Анатольевич, кандидат технических наук, 4-ое научно-исследовательское испытательное управление войсковой части 15650 (войсковая часть 15650-16) Министерства обороны Российской Федерации, инженер-испытатель,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном Кравченко Игорем Николаевичем, доктором технических наук, профессором, профессором кафедры технического сервиса машин и оборудования, и утвержденном и.о. ректора Золиной Галиной Дмитриевной, указала, что диссертация является научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и имеет научную новизну и практическую значимость.

Соискатель имеет 25 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 25 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – 11. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 8,18 п.л., личный вклад соискателя – 4,0 п.л. Наиболее значимые работы соискателя по теме диссертации следующие.

1. Астахов М.В. Проектирование и экспериментальное исследование соединения сталь-композит / М.В. Астахов, И.И. Сорокина, П.И. Хотеев // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. «Машиностроение» (спец. выпуск «Перспективные конструкционные материалы и технологии»). – 2011. – С. 220–226.

2. Сорокина И.И. Перспективы применения полимерных композитных материалов с добавлением нанокристаллических порошков оксида алюминия в конструировании и ремонте сельскохозяйственной техники / И.И. Сорокина, М.В. Астахов // Труды ГОСНИТИ. – 2012. – Т. 109. – № 1. – С. 9–12.

3. Сорокина И.И. Исследование влияния формы крепежного элемента на прочность соединения «металл-композит» [Электронный ресурс] / И.И. Сорокина, М.В. Астахов // Наука и образование: электронное научно-техническое издание. – 2012. – № 02. – <URL: <http://technomag.edu.ru/doc/308514.html>>.

4. Сорокина И.И. Перспективы применения полимерных композитных материалов с добавлением нанокристаллических порошков оксида алюминия в конструировании и ремонте сельскохозяйственной техники / И.И. Сорокина, М.В. Астахов, // Технология металлов. – 2012. – № 12. – С. 18–20.

5. Астахов М.В. Сравнительный анализ расчета и статических испытаний металло-композитного соединения с дискретными связями / М.В. Астахов, И.И. Сорокина // Известия вузов. Машиностроение. – 2014. – № 10(655). – С. 9–16.

6. Астахов М.В. Расчет на прочность металл-композитных соединений с дискретными связями / М.В. Астахов, И.И. Сорокина // Конструкции из композиционных материалов. – 2014. – Вып. 4(136). – С. 8–14.

7. Сорокина И.И. Возможности применения композитных материалов при модернизации и ремонте сельскохозяйственной техники / И.И. Сорокина, М.В. Астахов // Труды ГОСНИТИ. – 2015. – Т. 118. – С.201–205.

8. Астахов М.В. К расчету на прочность метало-композитных соединений, применяемых при модернизации или ремонте сельскохозяйственной техники / М.В. Астахов, И.И. Сорокина // Труды ГОСНИТИ. – 2015. – Т. 119. – С. 193–198.

9. Астахов М.В. Применение неподвижных метало-композитных соединений при модернизации или ремонте сельскохозяйственной техники / М.В. Астахов, И.И. Сорокина // Ремонт, восстановление, модернизация. – 2015. – № 9. – С. 34–39.

10. Астахов М.В. Об особенностях расчета на прочность дискретного метало-композитного фланцевого соединения / М.В. Астахов, И.И. Сорокина, Е.С. Зуев // Конструкции из композиционных материалов. – 2016. – Вып. 1(141). – С. 12–17.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций:

- ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан директором инженерного института, доктором технических наук, профессором Манаенковым К.А. и старшим преподавателем кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, кандидатом технических наук Псаревым Д.Н.; замечания: 1) нет обоснования выбора стеклоткани Т-10 и эпоксидной смолы ЭД-6; 2) не исследовано изменение адгезии эпоксидного клея к детали из ПКМ, при введении в матрицу ультрадисперсных порошков бемита $Al(OOH)$ и корунда Al_2O_3 ; 3) нет заключения или рекомендаций по выбору соединений «нахлестка» и «пакет»);

- ОАО «Калужский турбинный завод» (отзыв положительный, подписан заместителем главного конструктора отделения гидравлических систем и комплексной автоматики специального конструкторского бюро, кандидатом технических наук Сизовым А.Н.; замечания: 1) применение полимерных композитных материалов в качестве заменяющего сталь материала может стать рациональным решением в условиях ремонтных мастерских лишь при наличии у них подходящего (специального) оборудования, что не всегда доступно; 2) при решении системы канонических уравнений к расчету крепежных элементов на срез для выбранного метода Гаусса (даже с процедурой Холецкого) следует учитывать известный его недостаток – быстрое накопление погрешности и времени расчета при увеличении количества элементов, что, однако, становится малозначимым фактором при фиксированном n);

- ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» (отзыв положительный, подписан профессором кафедры производства, ремонта и эксплуатации машин, доктором технических наук, доцентом Кадырметовым А.М.; замечания: 1) соискатель на стр. 15 автореферата утверждает, что расхождение между расчетными значениями по предложенной им усовершенствованной методике и экспериментальными данными не превышает 2 %; проверить это невозможно, так как в работе отсутствуют данные проведенного расчета; 2) в автореферате слабо представлена методика испытаний (стр. 12), например, в этом разделе не отражено, какие параметры определялись, с помощью каких приборов, и с какой точностью проводились измерения этих параметров?);

- ФГБОУ ВО «Брянский государственный инженерно-технологический университет» (отзыв положительный, подписан профессором кафедры транспортно-технологических машин и сервиса, доктором технических наук Заикиным А.Н.; замечание – из рисунков 1 и 3 непонятно, каким инструментом делаются отверстия и как вставляются крепежные элементы с копьеобразной законцовкой);

- ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет» (отзыв положительный, подписан проректором по учебно-воспитательной работе, доктором технических наук, профессором Зиганшиным Б.Г.; замечание – из автореферата (стр. 8, 13) не ясно какой процент наполнителя содержался в смоле при изучении прочностных свойств полимерных композитных материалов);

- ООО «Полет-сервис» (отзыв положительный, подписан заместителем генерального директора по науке, доктором технических наук, профессором Щербаковым В.Т.; замечание – в качестве недостатков рассмотренного варианта восстановления корпусной детали можно отметить: большой объем ручного труда; необходимость наличия специализированного оборудования и навыков изготовления композита методом ручного формования; необходимость введения технологии измельчения агломератов частиц наполнителя, которая в автореферате не рассмотрена);

- ФГБОУ ВО «Калужский государственный университет» (отзыв положительный, подписан доцентом кафедры общей физики, кандидатом технических наук Лошкаревой Е.А.; замечания: 1) обособленность восьмого вывода от общего направления работы; 2) в тексте автореферата утилизация отходов и композитной

части изделия отражения не нашли, в связи с чем требуется пояснение автора);

- ЗАО Научно-производственное внедренческое предприятие «ТУРБОКОН» (отзыв положительный, подписан главным конструктором по спецтехнике – директором по инновациям, доктором технических наук Кирюхиным А.В.; замечания: 1) прочность деталей и конструкций сельскохозяйственной (и не только) техники, как правило, определяется уровнем переменных во времени нагрузок и напряжений; автор ограничивает рассмотрение только статической прочностью соединения, это требует пояснений; 2) применение автором крепежных элементов может привести к концентрации напряжений, как в материале композита, так и в ремонтируемой детали, этот вопрос в автореферате не рассмотрен при постановке задачи исследования; 3) сегодня имеются в наличии клеи с очень высокой адгезионной статической и циклической прочностью, как импортные, например, типа «Хемосил», так и отечественные, типа «Армлок», следовало бы пояснить, почему автором выбрана конструкция именно с крепежными элементами, по соображениям прочности, стоимости, простоте применения);

- ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (отзыв положительный, подписан ведущим научным сотрудником, доктором технических наук, профессором Лялякиным В.П. и ведущим научным сотрудником, руководителем ЦКП «Нано-Центра», кандидатом технических наук Задорожним Р.Н.; замечания: 1) согласно названию темы диссертации, исследования автора должны быть направлены на восстановление корпусных деталей, однако, автор не предлагает примерную номенклатуру деталей сельскохозяйственных машин, для которых применимы полимерные композиционные материалы и конструктивно-технологические приемы; 2) в четвертой главе (стр. 13) автор приводит результаты упрочнения и повышения износостойкости полимерного композита за счет введения в матрицу бемита и корунда, однако, экспериментальных данных по этому вопросу автор не приводит);

- ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедры надежности и ремонта машин, доктором технических наук, профессором Коломейченко А.В., доцентом кафедры надежности и ремонта машин, кандидатом технических наук, доцентом Титовым Н.В.; замечания: 1) из автореферата неясно, проводились ли срав-

нительные эксплуатационные испытания изготовленного с использованием ПКМ и серийного конфузоров кормоуборочного комбайна ПН-420 «Простор»; обладает ли вновь изготовленный конфузор более высокой износо- и коррозионной стойкостью, или же его ресурс находится на уровне ресурса серийного изделия? 2) в автореферате указан предполагаемый экономический эффект от внедрения предложенных автором технических решений, составляющий 120 тыс. руб., однако, неясно, в расчете на какую программу деталей он был получен).

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области восстановления и упрочнения деталей сельскохозяйственной техники, в том числе с применением композиционных материалов, а также наличием научных публикаций по данной тематике.

Выбор ведущей организации обосновывается ее научными достижениями в области технического сервиса отечественной и зарубежной сельскохозяйственной техники, повышения надежности машин, разработке технологий нанесения упрочняющих покрытий для повышения износостойкости деталей машин, изучения свойств полимерных составов для восстановления деталей сельскохозяйственной техники, а также наличием у сотрудников публикаций по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны метод упрочнения поверхностей из полимерного композиционного материала, подверженных действию подвижного органического сыпучего груза, с помощью ультрадисперсных порошков бемита или корунда; соединение композитных и металлических частей конструкций при помощи крепежных элементов новой формы (штифт с копьеобразной законцовкой), позволяющие повысить эффективность восстановления корпусных деталей сельскохозяйственной техники;

предложен новый подход к расчету на прочность соединения «сталь-композит» для использования при ремонте корпусных деталей сельскохозяйственной техники, отличающийся учетом особенностей крепежных элементов новой формы;

доказана перспективность использования полимерных композиционных материалов при ремонте корпусных деталей сельскохозяйственной техники;

введено новое понятие – коэффициент расположения крепежных элементов в теле полимерного композиционного материала.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказаны зависимости силы среза крепежных элементов от коэффициента перенапряжения и коэффициента расположения крепежных элементов в теле полимерного композиционного материала; нормальной силы, выдергивающей крепежный элемент из тела полимерного композиционного материала от геометрии крепежного элемента, позволяющие установить рациональные параметры соединения «сталь-композит»;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследований, в том числе дисперсионный и регрессионный анализ, известные и оригинальные экспериментальные методики;

изложены доказательства повышения износостойкости поверхности детали из полимерного композиционного материала за счет введения в покрытие нанодисперсных порошков оксидов алюминия;

раскрыты теоретические аспекты расчета клее-штифтового соединения «сталь-композит» для ремонта корпусных деталей сельскохозяйственной техники;

изучены факторы, влияющие на параметры соединения клее-штифтового «сталь-композит» в корпусных деталях сельскохозяйственной техники;

проведена модернизация методики расчета на прочность соединения клее-штифтового «сталь-композит».

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

разработаны и внедрены метод упрочнения поверхностей из полимерного композиционного материала, подверженных действию подвижного органического сыпучего груза; соединение «сталь-композит» на основе крепежных элементов новой формы (штифт с копьеобразной законцовкой); результаты исследований внедрены на предприятии по ремонту сельскохозяйственной техники ООО ТЦ «Агрит» – официальный дилер ООО «Комбайновый завод Ростсельмаш»; на ремонтном предприятии ООО «ДизельПрофРемонт»; в крестьянском фермерском хозяйстве «Горя-

чий ключ» Омской области; на ОАО «Калужский турбинный завод»; в учебный процесс Калужского филиала «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»;

определены перспективы практического использования метода упрочнения поверхностей из полимерного композиционного материала, а также соединения «сталь-композит» на основе крепежных элементов новой формы при ремонте сельскохозяйственной техники;

созданы практические рекомендации по ремонту корпусных деталей сельскохозяйственной техники с применением полимерных композиционных материалов;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию соединения «сталь-композит».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на основе общепринятых методов исследований с использованием сертифицированного оборудования;

теория построена на известных проверяемых данных и фактах, согласуется с экспериментальными данными;

идея базируется на анализе опыта применения и результатов исследований соединений «сталь-композит»;

использован сравнительный анализ авторских данных и данных, полученных ранее по тематике диссертации, представленных в литературных и патентных источниках;

установлено качественное совпадение авторских результатов и результатов, представленных в независимых источниках по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации по восстановлению корпусных деталей сельскохозяйственной техники.

Личный вклад соискателя состоит в постановке задач исследования, выборе методов; разработке методики и плана проведения экспериментальных исследований; обработке эмпирических данных; анализе и обобщении результатов; получении аналитической зависимости для определения нормальной выдергивающей силы, в определении и введении в классический инженерный расчет коэффициентов, учи-

тывающих особенности предложенного соединения «сталь-композит»; формулировании выводов и рекомендаций; подготовке научных публикаций.

На заседании 22 июня 2017 года диссертационный совет пришел к заключению, что диссертация Сорокиной Ирины Игоревны отвечает критериям (пункты 9–14), установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки по повышению эффективности восстановления корпусных деталей сельскохозяйственной техники при ремонте полимерными композиционными материалами, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства России, и принял решение присудить Сорокиной Ирине Игоревне ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвующих в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Оробинский Владимир Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Афоничев Дмитрий Николаевич

22 июня 2017 года