

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

диссертационного совета Д 999.179.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, по диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 28 апреля 2022 года № 9

О присуждении Пенькову Никите Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Восстановление гидроцилиндров сельскохозяйственной техники размерным композиционным покрытием на основе хрома» по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве принята к защите 25 января 2022 года, протокол № 2 диссертационным советом Д 999.179.03, созданным на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», 393760, Тамбовская область, г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101; ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106; ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», 392022, г. Тамбов, пер. Ново-Рубежный, д. 28; утвержден приказом Министерства образования и науки РФ № 714/нк от 02.11.2012 года; приказом Министерства образования и науки РФ № 411/нк от 10.05.2017 года шифр объединенного диссертационного совета ДМ 220.041.03 изменен на Д 999.179.03.

Соискатель Пеньков Никита Алексеевич, 1986 года рождения. Диссертацию на соискание учёной степени кандидата технических наук «Технология восстановления гидропневмораспределителей военной техники дисперсно-упрочненным композитным хромовым покрытием» защитил в 2015 году в диссертационном совете, созданном на базе ФГКВУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина» (г. Воронеж).

Работает заведующим лаборатории ФГКВУ ВО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж).

Диссертация выполнена в 1 отделе научно-исследовательском (образовательных технологий) Научно-исследовательского центра

(образовательных и информационных технологий) и инженерном институте Мичуринского государственного аграрного университета.

Научный консультант – доктор технических наук, академик РАН, профессор Завражнов Анатолий Иванович, ФГБОУ ВО Мичуринский государственный аграрный университет, кафедра технологических процессов и техносферной безопасности, главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Астахов Михаил Владимирович, доктор технических наук, профессор, Калужский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», кафедра «Колесных машин и прикладной механики», профессор;

Величко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва», кафедра «Технического сервиса машин», профессор;

Астанин Владимир Константинович, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», кафедра «Эксплуатации транспортных и технологических машин», профессор – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», г. Уфа, в своем положительном отзыве, подписанном Фархшатовым Марсом Нурулловичем, доктором технических наук, профессором, кафедра технологии металла и ремонта машин, профессор, указала, что диссертационная работа является законченной, самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические и технические решения проблемы по повышению надежности силовых гидравлических агрегатов сельскохозяйственной техники нанесением дисперсно-упрочненного композиционного двухфазного финишного гальванического покрытия, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертационная работа по актуальности темы, научной новизне, практической значимости соответствует требованиям пп. 9 и 10 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного правительством Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, в редакции Постановления от 01.10.2018 г. № 1168 с изменениями от 26.05.2020 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Пеньков Никита Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Соискатель имеет 48 опубликованных работ, все работы по теме диссертации, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 20 работ, 14 статей в изданиях, включенных в базы Web of Science, Scopus и Agris, 3 патента РФ на изобретения. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 115,6 у.п.л., из них автору принадлежит 61,4 у.п.л.

Наиболее значительные работы соискателя по теме диссертации: (необходимо оставить не более шести наиболее значимых работы)

1. Penkov N.A. About modeling kinematic parameters of deposition from composite electrochemical coatings for restoration of details for agricultural machines / S.Yu.Zhachkin, N.A. Penkov, A.I. Zavrazhnov, S.N. Sharifullin // IOP Conf. Series: Materials science and engineering. – 570 – 2019. – 012104. – DOI:10.1088/1757-899X/570/1/012104.

2. Penkov N.A. The impact of the strengthening phase filler on the properties of composite dispersion-strengthened galvanic coatings / S.Yu.Zhachkin, N.A. Penkov, M.A. Krasnova, A.I. Zavrazhnov // Engineering computations. – 2018. – № 8(2). – Vol. 35. – P. 3245–3251.

3. Penkov N.A. About deterring the microhardness of composite coatings / S.Yu.Zhachkin, A.I. Zavrazhnov, N.A. Penkov, G.V. Kudryavtsev, P.V. Tsisarenko // Materials science forum. – 2021. – Vol. 1037. P. 486–493.

4. Пеньков Н.А. Оценка модуля упругости композитных гальванических покрытий при их послойном осаждении / Н.А. Пеньков, С.Ю. Жачкин, А.И. Завражнов, А.В. Мартынов, Р.Н. Задорожний // Engineering technologies and systems. – №3. – 2021. – Vol. 31. – P. 430–448.

5. Пеньков Н.А. Оценка модуля упругости композитных гальванических покрытий при их послойном осаждении / С.Ю. Жачкин, А.И. Завражнов, Н.А. Пеньков, А.В. Мартынов, Р.Н. Задорожний // Инженерные технологии и системы. – Т.31. – №3. – 2021. – DOI 10.15507/2658-4123.031.202103.430-448.

6. Пеньков Н.А. Обеспечение качественно-точных характеристик при восстановлении деталей автотранспорта / Пеньков Н.А., Жачкин С.Ю., Завражнов А.И., Сидоркин О.А. // Технический сервис машин. – Т.59. – №3(144) – С. 116–121. – DOI 10.22314/2618-8287-2021-59-3-116-121.

7. Пеньков Н.А. Восстановление гидроцилиндров дисперсно-упрочненным гальваническим композитным покрытием на основе хрома: монография / Н.А. Пеньков, С.Ю. Жачкин, О.А. Сидоркин, М.Н. Краснова. – Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2017. – 160 с.

На диссертацию и автореферат поступило 14 положительных отзывов из следующих организаций: **ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет», Фархшатов М.Н., д.т.н., профессор**, замечания: 1. Автору следовало бы указать в работе основные геометрические параметры инструментальной головки и характер её движения по поверхности обрабатываемой детали; 2. Из текста диссертации не ясно, как во время электролиза обеспечивалась необходимая концентрация хромового ангидрида в электролите хромирования; 3. В работе описан алгоритм нанесения базового и финишного слоя в отдельности. Следовало бы дать описание порядка перехода

от одного режима к другому; 4. Автором описывается механизм выравнивающей способности, обеспечиваемый предлагаемым методом, однако не представлено ограничений на величину допустимого износа, подлежащую восстановлению; 5. В работе указывается, что среди материалов, используемых в качестве второй фазы, с целью повышения микротвердости наращенного слоя, наиболее используемыми являются Al_2O_3 , TiO_2 , TiC , WC . Однако нет ясного обоснования выбора в качестве наполнителей карбида титана и корунда; 6. В научной гипотезе автор указывает на возможность упрочнения и восстановления различных деталей и узлов типа тел вращения. Однако, при описании стендовых и эксплуатационных испытаний, восстановлению подвергаются гидроцилиндры. В работе следовало бы указать основной спектр номенклатуры восстанавливаемых деталей; **АО «Конструкторское бюро химавтоматики», Горохов В.Д., д.т.н.,** замечания: 1. Не полное в ряде случаев описание специальных источников питания, несомненно представляющих интерес для промышленности; 2. Из текста автореферата непонятно как обеспечивалась необходимая геометрия инструментальных роликов для получения размерного композиционного покрытия; 3. Автору следовало бы указать, как решается вопрос перехода с режима нанесения базового слоя на режим нанесения финишного слоя во время электролиза; **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет», Артемов М.А., д.ф.-м.н., профессор,** замечания: 1. Отсутствуют номограммы влияния времени устранения погрешностей на деталях в зависимости от их износа; 2. Автором не представлено обоснования выбора в качестве критерия пластичности в задаче о контакте инструмента с обрабатываемой поверхностью условия Треска–Сен-Венана; 3. Автору следовало бы указать условия выравнивания изношенной поверхности для устранения различных видов износа на восстанавливаемой детали; **ФКОУ ВПО «Воронежский институт Федеральной службы исполнения наказаний России», Соловьев А.С., д.т.н., доцент,** замечания: 1. Из текста автореферата непонятно как осуществлялось перемешивание электролита в процессе нанесения покрытий с целью равномерного распределения температуры по объему; 2. В автореферате не представлено детальной проработки вопроса о выборе композиционного наполнителя в формируемом осадке; 3. Из автореферата не ясно, что автор подразумевает под термином «размерные» покрытия; **ООО «АКВАПАСКАЛЬ», Егоров В.Г., д.т.н., профессор,** замечания: 1. В автореферате не представлена детальная проработка системы контроля толщины наносимого покрытия; 2. Автором не приведено разъяснение алгоритма перехода от режима осаждения базового слоя к финишному слою; 3. В автореферате нет ясного описания используемых источников питания, несомненно представляющих интерес для промышленности; **ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Грибков А.Н., д.т.н., доцент,** замечания: 1. В автореферате следовало бы уточнить, какие предельные габариты можно восстанавливать предлагаемым методом; 2. Автором не приведена детальная проработка вопроса нанесения дисперсно-упрочненных гальванических покрытий на гидравлические штоки; 3. В автореферате не представлено описание технологии изготовления инструментальной головки; **ФГАОУ ВО**

«Московский политехнический университет», Латыпов Р.А., д.т.н., замечания: 1. В автореферате диссертации не представлено описание методов контроля времени окончания процесса восстановления гидроцилиндров; 2. Автором не показан анализ распределения погрешностей обработки деталей при осаждении покрытий по новому методу; 3. В автореферате недостаточно полно раскрыт алгоритм обработки экспериментальных данных; **ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», Денисов В.А., д.т.н.,** замечания: 1. Целью работы является повышение надежности и качества восстановленных деталей гидроцилиндров сельскохозяйственной техники при одновременном сокращении затрат на технологическую подготовку производства. Основные показатели надежности: долговечность, безотказность, ремонтпригодность и сохраняемость. Два последних показателя автором в работе не рассматривались и как они повысились не ясно. Кроме того, не понятно: какими критериями оценивалось качество восстановления деталей и насколько оно повысилось при использовании предложенного способа? На сколько сократились затраты на технологическую подготовку производства?; 2. Из автореферата не ясно какой экономический эффект получен автором: в результате теоретического расчета или подтвержденный актами внедрения. Кроме того, докторская диссертация соискателя должна быть подтверждена значимым народохозяйственным эффектом, а сумма экономии в 6 млн. рублей вызывает сомнение в значимости; **ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Нифталиев С.И., д.х.н., профессор,** замечания: 1. В работе автор использует в качестве материала второй фазы для получения композиционных покрытий базового слоя карбид титана и оксид алюминия. Чем обусловлен выбор этих веществ?; 2. Чем вызвано ограничение в 650 мкм по толщине наносимого покрытия?; 3. Заключение априори предполагает краткое изложение основных выводов, поэтому вызывает недоумение его объем – 4 страницы!; 4. В приведенных в таблицах значениях отсутствует статистическая обработка результатов (доверительный интервал, среднеквадратичное отклонение и т.д.). Проводилась она?; **ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», Кравченко И.Н., д.т.н., профессор,** замечания: 1. В тексте автореферата отсутствует формулировка научной проблемы, решаемой в диссертации; 2. В автореферате диссертации не приведено описание кинематики движения инструментальной головки по обрабатываемой поверхности; 3. Требуется пояснения, за счет чего автор достигает такой высокой адгезии покрытия к основе; 4. На наш взгляд, предложенную автором технологию применения метода холодного гальванического наращивания композиционных покрытий в производстве силовых гидравлических узлов сельскохозяйственной техники, которая составляет основу диссертации, следовало бы вынести на защиту в качестве самостоятельного результата; **ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», Кононенко А.С., д.т.н., доцент,** замечания: 1. Автору следовало бы указать, чем регламентирована методика определения получаемого экономического эффекта от использования предлагаемой технологии; 2. Из автореферата не

ясно, как определенная в диссертации глубина зарождения пластической области от контакта инструментальной головки с восстанавливаемой деталью влияет на контролируемое упрочнение наносимого покрытия; **ФГБОУ ВО Тамбовский государственный технический университет, Ведищев С.М., д.т.н., профессор** замечания: 1. Выражения (17) и (18) на стр. трудночитаемы; 2. При реализации многофакторного эксперимента определения рациональных параметров состава композитных включений (первый абзац на 15 стр.) не указаны пределы варьирования факторов; **СибИМЭ СФНЦА РАН, Иванов Н.М., д.т.н., профессор, член-корреспондент РАН**, замечания: 1. В цели диссертационной работы применен термин «надежность», надежность – это комплексный показатель, который оценивается свойствами: долговечность, безотказность, сохраняемость и ремонтпригодность. Уместно было бы указать какое свойство надежности автор исследовал в диссертационной работе, тем более, что на стр. 28 в таблице 5 рассматривается безотказность гидроцилиндров; 2. В задачах исследования автор не обосновал критерий качества покрытий; 3. Стр. 11. При упруго-пластическом деформировании за счет релаксации напряжений значительная часть микронеровностей восстанавливает свою форму и размер, таким образом, точность восстановления размера детали будет не обеспечена; 4. Стр. 13. Автор приводит зависимость (6) для расчета напряжений (не указывая их физическую природу, например контактные напряжения) в тензорном исчислении, что не в полной мере коррелируется с задачей Герца для контактных напряжений; 5. Стр. 14. Зависимость (9). Автор для определения перемещения центральной точки контакта применил двойной неопределенный интеграл, что вызывает сомнение в правоте его применения, поскольку изначально фактический угол контакта инструмента и покрытия является неопределенной величиной; 6. Стр. 19. Уравнение регрессии остаточных напряжений покрытия представляет собой линейную зависимость, хотя общеизвестно, что остаточные напряжения по глубине поверхности распределены нелинейно. Кроме этого, не ясно, на какой глубине поверхности автор определял остаточные напряжения; 7. Стр. 21. При каком давлении на инструмент шероховатость поверхности снижается до величины 0,04 мкм; 8. Стр. 25. Линейная форма зависимости (24) требует уточнения, поскольку увеличение нагрузки, как правило, приводит к увеличению деформации поверхности, что в свою очередь приводит к увеличению коэффициента трения; 9. В автореферате не приведена методика проведения ресурсных испытаний; 10. Графики 12 и 13 требуют пояснения. Так на графике 12 показано, что чем выше скорость перемещения, тем больше время испытаний. А на графике 13 по оси абсцисс указано время (без расшифровки физической сущности), а по оси ординат ресурс в долях единиц, но ресурс выражается в единицах наработки; **ФГБУН ИМАШ РАН, Николаев А.В., д.т.н., доцент**, замечания: 1. При выборе объекта исследования автору следовало бы рассмотреть более широкую номенклатуру узлов и агрегатов силовой аппаратуры, подверженную трению и износу; 2. В автореферате не представлен механизм истирания инструментальной головки, обеспечивающей контролируемое внедрение материалов; 3. Из автореферата не ясно, как были

определены основные параметры электролиза, обеспечивающие повторяемость характеристик покрытий.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области восстановления и упрочнения гидравлической аппаратуры, в том числе гальваническими покрытиями, разработки дисперсно-упрочненных композиционных материалов, наличием публикаций, соответствующих теме диссертации, способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана научная концепция повышения надежности и качества восстановленных деталей гидроцилиндров сельскохозяйственной техники за счет нанесения размерных герметичных износостойких гальванических покрытий при одновременном сокращении затрат на технологическую подготовку производства;

предложен новый подход к нанесению размерных герметичных износостойких гальванических покрытий на силовые гидравлические узлы сельскохозяйственной техники;

доказана перспективность использования дисперсно-упрочненных покрытий в качестве износостойкого слоя при упрочнении и восстановлении изношенных поверхностей силовых гидроагрегатов, подверженных распространенному дефекту – течи по хрому;

введен новый термин: «дисперсно-упрочненные гальванические многослойные композиционные покрытия для восстановления токопроводящих деталей».

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о напряженно-деформированном состоянии дисперсно-упрочненного композиционного покрытия, позволяющие повысить физико-механические свойства и обеспечить требуемую микрогеометрию восстанавливаемой поверхности путем нанесения гальванического хрома при введении в него мелкодисперсного наполнителя с одновременным отказом от последующей механической обработки;

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе дисперсионный и регрессионный анализ, известные и оригинальные экспериментальные методики;

изложены доказательства повышения эксплуатационных характеристик гальванического хрома при введении в него мелкодисперсного наполнителя, основанные на элементах теории дислокаций, упругости и пластичности, описывающие структуру формируемого покрытия и распределение напряжений в нем путем исследования определяющих соотношений, описывающих поведение композиционного материала;

раскрыты условия формирования композиционного покрытия на основе хрома и факторы, влияющие на физико-механические и эксплуатационные

свойства гальванических композиционных дисперсно-упрочненных покрытий при введении в них дисперсно-упрочненного наполнителя;

изучены возможности управления распределением напряжений в формируемом композиционном покрытии на основе хрома; исследованы износостойкость, адгезия, микротвердость, фазовый состав и коррозионная стойкость формируемых осадков, позволивших повысить физико-механические и, как следствие, эксплуатационные свойства композиционных покрытий на основе хрома;

проведено уточнение методики эксплуатационных испытаний, обеспечившая получение новых результатов по теме диссертации.

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

разработаны и внедрены технология и средства технологического оснащения для упрочнения и восстановления дисперсно-упрочненным гальваническим композиционным покрытием на основе хрома гидроцилиндров сельскохозяйственной техники на производственных площадках Воронежской области в ООО «ИНОКС РЕМ», ООО «ТрансПрофи» и в войсковой части 23449, используемые в учебном процессе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» при изучении дисциплин: «Надежность и диагностика технических систем», «Физические основы восстановления деталей машин»;

определены перспективы научно-методического и практического использования математических моделей технологического процесса нанесения дисперсно-упрочненных гальванических композиционных покрытий на основе хрома, обеспечивающих осаждение герметичных износостойких размерных покрытий при восстановлении силовой гидравлической аппаратуры сельскохозяйственной техники в учреждениях по исследованию и разработке новых композиционных материалов и технологий восстановления, вузах – в учебном процессе по соответствующим дисциплинам, ремонтно-обслуживающих сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях АПК – для ремонта сельскохозяйственной техники и технологического оборудования;

создана система практических рекомендаций при проектировании гальванического оборудования для размерного восстановления силовой гидравлической аппаратуры, подверженной распространенному дефекту – течи по хрому;

представлены рекомендации производству по технологии восстановления гидроцилиндров сельскохозяйственной техники.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением общеизвестных методов и методик исследований, теории планирования эксперимента, современных компьютерных программ; показана воспроизводимость результатов исследования; достаточный уровень схождения теоретических, экспериментальных исследований и производственных испытаний;

теория построена на базе известных положений электрохимического осаждения металлов, теории микронеоднородных сред, теории пластичности и согласуется с опубликованными экспериментальными данными по теме диссертации;

идея базируется на обобщении передового научного и производственного опыта;

использованы современные методы планирования экспериментов и обработки их результатов на основе дисперсионного и регрессионного анализа, авторские данные и ссылки на литературные источники по рассматриваемой тематике;

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

Личный вклад соискателя состоит в участии на всех этапах работы над диссертацией: в изучении закономерностей формообразования слоя покрытия в зависимости от степени износа различных участков поверхности и анализе существующих процессов размерного наращивания металла на детали методом гальванического осаждения; в определении границ возможной концентрации наполнителя в покрытии, позволяющих получать гальванические защитные слои заданного качества; в определении закономерностей управления точностью обработки, формированием шероховатости поверхности, границами возможного увеличения производительности процесса при нанесении композиционных гальванических покрытий; в разработке технологических рекомендаций по применению метода нанесения дисперсно-упрочненных гальванических композиционных покрытий для различных типов конструкционных материалов; в установлении зависимости роста толщины покрытия гальванического композиционного осадка от режимных параметров его нанесения и разработке технологических рекомендаций по нанесению покрытий требуемого качества с использованием разработанного метода; в разработке состава композиционного гальванического покрытия базового слоя с включениями карбида титана и оксида алюминия, служащего для устранения износа рабочих поверхностей деталей, и финишного слоя, непосредственно контактирующего с рабочими поверхностями контртела (сопрягаемых деталей) на основе упрочненной хромовой матрицы с включениями дисульфида молибдена, который введен с целью снижения хрупкости покрытия и коэффициента трения; в обосновании рациональных параметров оборудования, средств технологического оснащения для осуществления предлагаемого метода; в создании технологии применения метода холодного гальванического наращивания композиционных покрытий в производстве силовых гидравлических узлов сельскохозяйственной техники и оценке ее эффективности.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания: не ясно, как во время электролиза обеспечивалась необходимая концентрация хромового ангидрида в электролите хромирования; непонятно как осуществлялось перемешивание электролита в процессе нанесения покрытий с целью равномерного распределения температуры по объему; не

представлена детальная проработка системы контроля толщины наносимого покрытия; не представлена информация о том, какой экономический эффект получен автором: в результате теоретического расчета или подтвержденный актами внедрения; требует пояснения, за счет чего автор достигает такой высокой адгезии покрытия к основе.

Соискатель Пеньков Н.А. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию по обоснованию высоких эксплуатационных показателей получаемых дисперсно-упрочненных размерных композиционных покрытий.

На заседании 28 апреля 2022 года диссертационный совет принял решение: за разработку теоретических положений, за новые научно обоснованные технические и технологические решения, по повышению надежности силовых гидравлических агрегатов сельскохозяйственной техники нанесением дисперсно-упрочненного композиционного двухфазного финишного гальванического покрытия, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие сельскохозяйственного производства присудить Пенькову Н.А. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Зам. председателя
диссертационного совета

Зазуля Александр Николаевич

Ученый секретарь
диссертационного совета



Михеев Николай Владимирович

28 апреля 2022 года