

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 21 апреля 2016 года № 07

О присуждении Шихалеву Илье Николаевичу, гражданину Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование параметров и характеристик процесса приготовления пластичных смазок на основе отработанных моторных масел для их использования в сельскохозяйственной технике» по специальности 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» принята к защите 11 февраля 2016 года, протокол № 02 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, 1, созданным в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июля 2013 года № 388/нк.

Соискатель Шихалев Илья Николаевич, 1989 года рождения, в 2012 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». В 2015 году окончил аспирантуру по специальности 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве» (зачислен приказом от 06.09.2012 г. № 145-д, отчислен приказом от 01.07.2015 г. № 100-д) в федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Федерального агентства научных организаций Российской Федерации. Работает научным сотрудником лаборатории использования смазочных материалов и отработанных нефтепродуктов в федеральном государственном бюд-

жетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Федерального агентства научных организаций Российской Федерации.

Диссертация выполнена в лаборатории использования смазочных материалов и отработанных нефтепродуктов федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» Федерального агентства научных организаций Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук Остриков Валерий Васильевич, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», заведующий лабораторией использования смазочных материалов и отработанных нефтепродуктов.

Официальные оппоненты:

Балабанов Виктор Иванович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», заведующий кафедрой «Технологии и машины растениеводства»;

Картошкин Александр Петрович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», заведующий кафедрой «Автомобили, тракторы и технический сервис», дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, в своем положительном заключении, подписанном Шишуриным Сергеем Александровичем, кандидатом технических наук, доцентом, заместителем заведующего кафедрой «Технический сервис и технология конструкционных материалов» и утвержденном ректором, профессором Кузнецовым Николаем Ивановичем, указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и имеет научную новизну и практическую значимость.

Соискатель имеет 22 опубликованные работы, в том числе по теме диссертации 22 работы, опубликованных в рецензируемых научных изданиях – четыре, три патента на изобретения. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 5,5 п.л., личный вклад соискателя – 2,99 п.л. Наиболее значительные работы соискателя по теме диссертации:

1. Пластичные смазки на основе отработанных масел [Текст] / В.В. Остриков, А.Ю. Корнев, И.Н. Шихалев, В.В. Сафонов // Сельский механизатор. – 2014. – № 3. – С. 30-31.

2. Остриков В.В. Исследования по разработке технологических процессов получения пластичных смазок на основе глубокоочищенных отработанных масел [Текст] / В.В. Остриков, А.Ю. Корнев, И.Н. Шихалев // Научное обозрение. – 2014. – № 4. – С. 211-215.

3. Технологический процесс приготовления пластичных смазок на основе отработанных масел [Текст] / В.В. Остриков, А.Ю. Корнев, Н.Н. Тупотилов, И.Н. Шихалев, В.В. Сафонов, И.Н. Мякинин // Техника и оборудование для села. – 2014. – № 6. – С. 26-28.

4. Смазка из отработанного масла [Текст] / В.В. Остриков, А.Ю. Корнев, Н.Н. Тупотилов, И.Н. Шихалев, В.В. Сафонов // Сельский механизатор. – 2015. – № 7. – С. 34-35.

5. Шихалев И.Н. Способ получения дисперсионной среды смазок на основе отработанных моторных масел и оценка эффективности работы пластичной смазки в узле трения [Текст] / И.Н. Шихалев // Наука в центральной России, – 2015. – № 5. – С. 85-91.

6. Пат. 2529858 Российская Федерация, МПК С10М175/02. Способ очистки отработанных масел / Остриков В.В., Корнев А.Ю., Попов С.Ю., Шихалев И.Н.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии. – 2014131692/04; заявл. 30.07.2014; опубл. 27.06.2015.

7. Пат. 2556221 Российская Федерация, МПК С10М175/00. Способ регенерации отработанных синтетических моторных масел / Остриков В.В., Тупотилов Н.Н., Корнев А.Ю., Шихалев И.Н., Вигдарович В.И.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии. – 2014125915/04; заявл. 26.06.2014; опубл. 10.07.2015.

8. Пат. 2529857 Российская Федерация, МПК С10М101/02; С10М129/26; С10М159/04; С10Н30/06; Пластичная смазка для тяжело нагруженных узлов трения / Корнев А.Ю., Остриков В.В., Шихалев И.Н., Вигдарович В.И., Казаринов О.Г.; заявитель и патентообладатель ГНУ ВНИИТиН Россельхозакадемии. – 2013130714/04; заявл. 04.07.2013; опубл. 10.10.2014.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций:

- ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Эксплуатация ММ и ТО» кандидатом технических наук, доцентом Хохловым А.Л. и доцентом кафедры «Эксплуатация ММ и ТО», кандидатом технических наук Глушенко А.А.; замечания: 1) из автореферата не ясно, определялись ли экологические свойства получаемых смазок; 2) как будет осуществляться, и возможна ли, безопасная утилизация получаемых смазок);

- ФГБОУ ВО «Пензенская ГСХА» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Тракторы, автомобили и теплоэнергетика», доктором технических наук, профессором Ухановым А.П. и профессором кафедры «Тракторы, автомобили и теплоэнергетика», доктором технических наук Ухановым Д.А.; замечания: 1) на с. 6 автореферата автор указывает, что «достоверность работы подтверждена высокой сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований»; однако в автореферате отсутствуют доказательства этого утверждения, так как в разделе 2 «Теоретические предпосылки процесса получения пластичных смазок на основе отработанных масел» не приведены результаты теоретических исследований, что не позволяет сравнить расчетные значения с экспериментальными; 2) третий раздел автореферата «Программа и методика экспериментальных исследований» практически не содержит никакой информации о приборном обеспечении экспериментов, методиках проведения опытов, их обработки и т.п.; этот раздел является основой любых исследований и в значительной мере характеризует научную квалификацию соискателя; 3) в работе поставлены пять задач исследований (с. 4 автореферата), тогда как «Заключение» насчитывает восемь пунктов выводов (с. 17–18 автореферата), что затрудняет понять, какой пункт заключения отвечает на ту или иную задачу; рецензенту затруднительно понять: решил ли соискатель ту или иную задачу? Если решил, то какие конкретно результаты получил по той или иной задаче);

- ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет

имени П.А. Костычева» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Технологические системы в АПК», доктором технических наук, профессором Ульяновым В.М. и профессором кафедры «Автотракторная техника и теплоэнергетика», доктором технических наук Тришкиным И.Б.; замечания: 1) В автореферате желательно было представить стенд для оценки свойств смазки, разработанной и изготовленной с участием автора; 2) Рисунок 2 – Зависимость изменения скорости осаждения от диаметра частиц примесей; 3) В выводе 8 автор пишет о снижении продуктов износа (железа) на 10...15 %, хотя в тексте автореферата нет подтверждений об этом);

- ФГБОУ ВПО «Самарская ГСХА» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Тракторы и автомобили» кандидатом технических наук, доцентом Володько О.С. и профессором кафедры «Тракторы и автомобили», кандидатом технических наук, Ленивцевым Г.А.; замечания: 1) недостаточно четко и наглядно представлено взаимодействие рассматриваемых элементов по схеме на стр. 8.; 2) взаимосвязи параметров представленные на рис. 2, 3 и 7, рационально коррелировать численными значениями коэффициентов; 3) не ясно, как аналитически оценивались процессы гомогенизации созревания смазки (стр. 10); 4) в третьей главе (стр. 11) наряду с перечнем частных методик исследования целесообразно выделить их новизну и актуальность, включая оценку защитных свойств смазок методом катодной поляризации);

- ФГБОУ ВО «Белгородский ГАУ» (отзыв положительный, подписан профессором кафедры технического сервиса в АПК, кандидатом технических наук Стребковым С. В. и доцентом кафедры технического сервиса в АПК, кандидатом технических наук Жильцовым А.С.; замечания: 1) в автореферате недостаточно полно представлена технологическая схема процесса получения смазки на базе отработанных масел и не представлена конструкция реактора, в котором производится очистка отработанного масла; 2) в автореферате не указаны способы безопасной работы с вредными Реагентами, которые загружаются в реактор для проведения процесса очистки масла; 3) из автореферата не понятно, какие исходные данные положены в основу расчета экономической эффективности);

- ФГБОУ ВО «Мичуринский ГАУ» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой стандартизации, метрологии и технического сервиса, кандидатом

технических наук Хатунцевым В.В. и старшим преподавателем кафедры стандартизации и технического сервиса, кандидатом технических наук Псаревым Д.Н. ; замечания: 1) необходимы пояснения по выбору типа отработанного моторного масла, так в начале очистки использовалось минеральное масло М10Г<sub>2</sub>, однако на рисунке 8 представлен характер процесса коагуляции примесей уже в синтетических маслах; 2) затрудняет анализ работы отсутствие описаний позиций к рисункам 6, 10 и 11, а также малоинформативность микрофотографий поверхностей износа подшипников (рисунок 16); 3) требуется пояснение, почему разработанные смазки имеют более высокие трибологические характеристики, чем товарные смазки, хотя при сравнительных стендовых испытаниях (рисунок 15) температура нагрева подшипника у них выше; 4) необходимы пояснения по расхождению результатов стендовых испытаний (рисунок 15) и производственных испытаний (рисунок 17), так как они показывают противоположные результаты);

- ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет» (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Транспортные средства и техно-сферная безопасность» ФГБОУ ВПО ЛГТУ, доктором технических наук, профессором Ли Р.И.; замечания: 1) научная новизна работы в автореферате отражена некорректно. Ее содержание (страницы 4 и 5) больше соответствует научной ценности работы. Научную новизну следует корректировать максимально лаконично одним - двумя предложениями; 2) в формуле (9), стр. 11 вызывает вопрос надстрочный индекс Р. Из текста следует, что это эквивалентная нагрузка. Если это так, тогда какие значения принимает ресурс подшипника?; 3) из автореферата не ясна методика стендовых испытаний пластичных смазок в подшипниках качения: вид нагружения - местное, циркуляционное или качательное; чем обоснован режим испытаний (стр. 15)  $n=1380 \text{ мин}^{-1}$ ,  $t = 3 \text{ ч}$ ,  $P = 20\text{Н}$ ? По какой величине оценивался износ поверхности дорожек качения (рисунок 16)?);

- ФГБОУ ВО Тверская ГСХА (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Ремонт машин и ЭМТП», Тверской ГСХА кандидатом технических наук, доцентом Смирновым А.Ю. и доцентом кафедры «Транспортных и технологических машин и комплексов», Тверской ГСХА кандидатом технических наук Виноградовым А.В.; замечания: 1) автор не рассматривает в составе отработанных моторных масел наличие сернистых соединений, а они, безусловно, образуются, особенно для

дизельных масел; 2) производственные испытания проводились только для уборочной техники, которая работает в теплое время года. Целесообразно расширить испытания для тракторов и автомобилей, что позволит определить работоспособность смазок при низких температурах; 3) в автореферате ничего не говорится о рекомендациях для производства пластичных смазок);

- ФГБОУ ВО Нижегородская ГСХА (отзыв положительный, подписан заведующим кафедрой «Эксплуатация мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин» Нижегородской ГСХА, доктором технических наук, профессором Новожиловым А.И. и профессором кафедры «Эксплуатация мобильных энергетических средств и сельскохозяйственных машин» Нижегородской ГСХА, кандидатом технических наук Жолобовым Л.А.; замечание – из автореферата непонятно, каким образом проводилась экономическая оценка аналогов пластичных смазок);

- ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева» (отзыв положительный, подписан заслуженным деятелем науки и техники РФ, доктором технических наук, профессором, ведущим научным сотрудником ФАУ «25 Государственный Научно-исследовательский институт химмотологии Министерства обороны Российской Федерации» Коваленко В.П.; замечания: 1) раздел автореферата «Теоретическая и практическая значимость работы» практически полностью дублирует раздел «Научная новизна»; по нашему мнению следовало выделить раздел «Практическая значимость», отнеся к нему способы и технологическую схему получения пластичных смазок; 2) в формуле (1) автором допущена ошибка: очевидно, под  $F_{cm}$  имеется ввиду не сила сопротивления осаждению, а равнодействующая приложенных к частице сил, так как её осаждение происходит под действием гравитационной силы, а сила сопротивления среды и архимедова сила препятствуют этому процессу; 3) рисунки 2 и 3 неинформативны, так как с их помощью невозможно определить численное соотношение приводимых зависимостей из-за отсутствия на осях графиков цифровой шкалы, а на рис.2 вообще отсутствует обозначение оси абсцисс; 4) в перечислении учёных, занимавшихся разработкой пластичных смазок и изучением их свойств, не упомянуты ведущие специалисты в этой области профессора В.В. Синицын, Ю.Л. Ищук, Н.Н. Гришин; 5) в тексте автореферата имеются стилистические ошибки (например, стр. 10, первая строка сверху) и опечатки);

- ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства» (отзыв положительный, подписан директором ФГБНУ СибИМЭ, доктором технических наук Ивановым Н.М. и заведующим лабораторией Технического обслуживания МТП, кандидатом технических наук Коротких В.В.; замечания: 1) с. 4, поставлено много задач исследований, в связи с чем некоторые из них напоминают отдельные вопросы; 2) с. 11, не указано при помощи каких программ проводились статистические обработки и какие показатели при этом рассчитывались; 3) с. 12, указано что сходимость теоретических и экспериментальных зависимостей высока; насколько?; 4) с. 17, для какого объема отработанных масел рассчитана экономическая эффективность?);

- ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет» (отзыв положительный, подписан профессором кафедры «Автоматизированного оборудования машиностроительного производства», доктором технических наук, профессором Жачкиным С.Ю.; замечания: 1) формула 3 некорректна при ее использовании для широкого диапазона, брать за основу вычисления столб жидкости высотой  $H$  нельзя, так как в нем будет содержаться различное количество частиц, в зависимости от их концентрации; 2) стр. 10, 3 абз. сверху, «... Зависимость времени очистки  $T_{оч}$  от расстояния  $H_n$  которая представляется как рисунок 3». Не понятно: 1) какое расстояние имел в виду автор, т.к. на рисунке расстояния  $H_n$  не существует; 3) стр. 12, рис. 6, абзацем ранее автор указывает, что «... рациональными параметрами процесса укрупнения являются концентрации карбамида 1 %, температура нагрева масла 110 °С и время отстаивания > 60 мин.»; на рис. 6а график приведен при температуре 100 °С, рис. 6б – концентрация карбамида 100 %, рис. 6в – время отстаивания < 60 мин.; зачем автор приводит данные по испытаниям вне заявленного диапазона? Возможно, в заявленном диапазоне характер кривых будет совсем иной; 4) стр. 12, рис. 7б,  $v_0$  согласно формуле 2 позиционируется как скорость осаждения частиц, измеряемая в м/с; непонятно, почему автор на рис. 7б измеряет скорость в м/с<sup>2</sup> – это ускорение; 5) все исследования проводились без учета вязкости масел, а она будет оказывать непосредственное влияние на такие исследуемые характеристики как температура каплепадения, скорость осаждения частиц и т.п.; б) непонятно, почему во всей работе автор использует однофакторный эксперимент, который призван уточнить исследуемый

параметр, а не применяется при поиске новых режимов многофакторного процесса, к которым, несомненно, относится сложная технология очистки масел);

- ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий» (отзыв положительный, подписан ассистентом кафедры «Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств», кандидатом технических наук Горбатовой А.В. и заведующим кафедрой «Технологии жиров, процессов и аппаратов химических и пищевых производств», доктором технических наук Остриковым А.Н.; замечание – какую конструкцию имеет мешалка опытного образца реактора и чем обосновывался выбор данной конструкции?).

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области использования смазочных материалов в сельскохозяйственном производстве, наличием научных публикаций по данной тематике.

Выбор ведущей организации обосновывается ее научными достижениями в области технического сервиса и технологий конструкционных материалов для сельскохозяйственной техники, разработке технологии повышения эксплуатационных свойств нефтепродуктов, повышения надежности машин, разработке присадок для повышения эксплуатационных свойств пластичных смазок и масел, а также наличием у сотрудников публикаций по тематике диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны новые способы очистки отработанных минеральных и синтетических моторных масел для их использования в качестве дисперсионной среды пластичных смазок; составы пластичных смазок для тяжело нагруженных узлов трения; технологический процесс получения пластичных смазок для их использования в сельскохозяйственной технике;

предложен нетрадиционный подход к удалению из отработанных масел смол, асфальтенов, карбенов, карбоидов для их дальнейшего использования в качестве дисперсионной среды пластичных смазок;

доказана перспективность использования в качестве разделяющих агентов карбамида в смеси с изопропиловым спиртом и моноэтаноламина для укрупнения мелкодиспергированных примесей для их последующего удаления с целью получения дисперсионной среды пластичных смазок;

введены новые термины: коэффициент кратности увеличения частиц примесей (смола) под действием разделяющего агента; коэффициент замедления; реактор-смеситель пластичных смазок.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

доказаны преимущества разработанных способов очистки отработанных масел с помощью разделяющих агентов, обеспечивающих укрупнение примесей, загрязнений для их последующего удаления, а также составов смазок на основе очищенных отработанных масел, обладающих высокими трибологическими характеристиками;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов очистки отработанных масел от загрязнений и примесей с оценкой процесса осаждения под действием гравитационных сил; определения рациональных характеристик и параметров смешивания дисперсионной среды с дисперсной фазой с учетом законов гидродинамики и теплофизики; определения противоизносных свойств смазок;

изложены теоретические положения процесса осаждения загрязнений и примесей с учетом коэффициента кратности увеличения под действием разделяющего агента и коэффициента замедления коагуляции от остаточного действия моюще-диспергирующих присадок в отработанных моторных маслах;

раскрыты теоретические аспекты процесса смешивания дисперсионной среды с дисперсной фазой в зависимости от свойств очищенного масла и загустителя;

изучены закономерности изменения трибологических свойств смазок в зависимости от содержания присадок в дисперсионной среде, позволившие обосновать показатель эффективности работы пластичной смазки в узле трения;

проведена модернизация методов исследования процесса получения дисперсионной среды пластичных смазок на базе отработанных моторных масел.

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

разработаны и внедрены новый состав смазок, технологический процесс и оборудование для их получения, позволяющие эффективно использовать отработанные масла, снизить затраты на эксплуатацию сельскохозяйственной техники; ре-

зультаты внедрены в СХПК ПЗ «Колхоз имени Ленина» Тамбовского района Тамбовской области, в ООО «Завод смазок ПРОМ-ОИЛ» (г. Иваново), ООО «МИПП ЭнергоОил» (г. Мурманск);

определены перспективы практического использования методов и технологического процесса получения смазок в сельском хозяйстве, позволяющие повысить эффективность использования ресурсов;

созданы практические рекомендации производству по получению аналогов товарных пластичных смазок на основе отработанных масел в условиях сельскохозяйственных предприятий;

представлены предложения по совершенствованию технологического процесса и оборудования для получения пластичных смазок в условиях сельскохозяйственных предприятий.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с использованием сертифицированного оборудования при сопоставлении с реальными показателями технических средств очистки отработанных масел и технологий получения пластичных смазок;

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

идея базируется на анализе результатов исследований процессов очистки отработанных масел и получения пластичных смазок на их основе, а также на передовом опыте разработки и использования технологий удаления загрязнений и получения смазок;

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 очистке отработанных масел, получению смазок из отработанных масел и использованию смазок в сельскохозяйственной технике.

