

## *Отзыв*

официального оппонента по диссертационной работе *Шихалева Ильи Николаевича* «Обоснование параметров и характеристик процесса приготовления пластичных смазок на основе отработанных моторных масел для их использования в сельскохозяйственной технике», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

### **1. Актуальность избранной темы**

Топливо-смазочные материалы – основная статья затрат сельского товаропроизводителя при получении продукции. Известные способы изготовления и составы пластичных смазок предполагают использование дорогостоящих и ограниченных ресурсов, таких как нефтяные базовые масла и присадки, а также дорогостоящих технологий их производства.

При этом отработанные моторные масла при определенных условиях могут быть использованы при производстве вторичных масел и смазок.

В соответствии с этим, кандидатская диссертация работе Шихалева Ильи Николаевича, посвященная процессам приготовлению пластичных смазок на основе отработанных моторных масел для их использования в сельскохозяйственной технике, несомненно, является актуальной и современной научно-исследовательской работой.

Представленная диссертация выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» (ФГБНУ ВНИИТиН).

### **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна**

Работа базируется на использовании современных теоретических и экспериментальных методах проведения исследований. Теория построена на известных теоретических основах химмотологии и трибологии, а экспериментальные исследова-

ния проводились в соответствии с действующими стандартами на основе общепринятых методик.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций определяется большим объемом экспериментальных данных, а также их необходимой апробацией.

### **3. Значимость для науки и практики результатов диссертации и конкретные пути их использования**

**Научная новизна** результатов исследований в основном заключается в предложенных аналитических зависимостях для определения эффективности процесса удаления примесей, оцениваемые скоростью и временем осаждения, а также разработке показателя эффективности работы смазки, характеризуемого ресурсом узла трения, отличающегося учетом особенностей свойств основы отработанного моторного масла, определяемых аналитически с учетом коэффициента основы масла, остаточной концентрации присадок и противоизносных свойств смазки, оцениваемых по диаметру пятна износа.

**Практическая ценность** диссертации заключается в предложенных автором способах получения дисперсионной среды пластичных смазок из отработанных масел; применении способов очистки масла и получения дисперсионной среды, разработанного состава смазки, технологического процесса и оборудования для приготовления пластичных смазок в условиях потребителя, позволяющие снизить затраты на эксплуатацию сельскохозяйственной техники, решать проблемы ресурсосбережения и снижения загрязнения окружающей среды.

Разработанные аналоги смазок Солидол Ж и Литол -24 апробированы в узлах трения сельскохозяйственной техники в колхозе ПЗ имени Ленина Тамбовского района Тамбовской области; реактор-смеситель и технология приготовления смазок внедрены в ООО «МИПП ЭнергоОйл» г. Мурманска. За период 2014 – 2015 гг. на предприятии произведено и реализовано 50148 кг пластичных смазок аналогов Литол-24. Состав и технологический процесс приготовления смазок на основе отработанных моторных масел внедрен в серийное производство ООО «Завод смазок

ПРОМ-ОИЛ» г. Иваново, что подтверждено актами и протоколами испытаний, справками о внедрении.

Результаты исследований могут быть использованы в предприятиях, эксплуатирующих сельскохозяйственную технику, а также в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров технических направлений.

#### **4. Степень завершенности и качество оформления диссертации**

Представленная диссертация подготовлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми к кандидатским диссертациям, состоит из введения, пяти разделов, включающих 91 рисунок и 16 таблиц, заключения, списка используемой литературы, включающего 152 наименования, 10 приложений. Объем диссертации 220 страниц.

**Вводная часть** диссертации посвящена обоснованию актуальности исследований, степени ее разработанности, изложению цели исследования, научной новизны и практической значимости результатов исследования, методологии и методам исследования, положениям выносимым на защиту, степени достоверности и апробации результатов.

**В первой главе «Состояние вопроса, цели и задачи исследований»** в результате системного анализа выявлено, что в настоящее время в сельском хозяйстве практически не решаются задачи использования вторичного сырья в качестве основы, а имеющие место разработки составов на основе отработанных масел недостаточно изучены. Предлагается комплексное решение утилизации отработанных масел путем обоснования параметров и характеристик процесса приготовления и использования пластичных смазок на основе отработанных моторных масел с разработкой и реализацией технологических процессов приготовления смазок на специальном оборудовании в условиях сельскохозяйственного производства.

В конце главы представлены выводы и постановка задач всего исследования.

Содержание главы позволяет сделать вывод об обоснованности и целесообразности проведения исследований в этой области.

В качестве замечаний по главе следует отметить:

1. В первой главе, на мой взгляд, недостаточное внимание уделено патентному анализу известных составов пластичных смазочных материалов и способам их получения.

2. Было бы целесообразно отдельно рассмотреть металлоплакирующие пластичные смазки, обладающие высокими антифрикционными и противоизносными свойствами.

Выводы по главе в целом не вызывают сомнения, они достаточно информативны, конкретны и логично вытекают из материала главы.

**Вторая глава «Теоретические предпосылки разработки процесса получения пластичных смазок на основе отработанных масел»** посвящена обоснованию выбора разделяющих агентов, способных коагулировать ультрадиспергированные примеси в отработанных моторных маслах для их последующего удаления с целью получения дисперсионной среды пластичных смазок.

Получены аналитические зависимости процесса осаждения примесей в отработанном масле в зависимости от размеров частиц примесей (эффективности коагуляции) в поле гравитационных сил. Установлено, что скорость осаждения частиц смол загрязненного масла зависит от объёмного содержания частиц и коэффициента кратности увеличения примесей под действием коагулянтов. Получено выражение для оценки времени очистки масла с учетом коэффициента замедления процессов коагуляции в зависимости от остаточного содержания моющее-диспергирующих присадок в отработанном масле.

К достоинствам работы следует отнести предложенный автором показатель эффективности работы пластичной смазки, характеризующий ресурс работы узла трения в зависимости от содержания присадок в дисперсионной среде, основы масла (минеральной или синтетической) и позволяющий по диаметру пятна износа смазки, номинальной динамической грузоподъёмности и нагрузке на подшипник, определять ресурс работы подшипника и смазки.

Представленные во второй главе теоретические аспекты представляют достаточный научный интерес, отличаются достаточной оригинальностью и, по моему, в перспективе могут перерасти в исследование на уровне докторской диссертации.

Выводы по главе в целом информативны, конкретны и логично вытекают из материала главы.

**В третьей главе «Программа и методики экспериментальных исследований»** изложены программа и методики исследований, в т.ч. проведения экспериментальных исследований по выбору разделяющих агентов; определения рациональных составов смазок и параметров процесса перемешивания дисперсионной среды с дисперсной фазой; адгезионной способности пластичных смазок; прочностных характеристик пластичных смазок при помощи теплофизической измерительной установки, а также теплоёмкости пластичных смазок методом монотонного разогрева; оценки противоизносных свойств пластичных смазок на четырехшариковой машине трения, стендовых испытаний пластичных смазок в подшипниках качения; проведения производственных испытаний образцов смазок в узлах трения сельскохозяйственной техники.

В конце главы было бы целесообразно привести методику статистической обработки результатов исследований.

**В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований»** приведены результаты исследований разрабатываемых пластичных смазочных материалов.

В целом полученные в работе экспериментальные данные подтверждают аналитические и теоретические исследования автора о том, что применение предлагаемых способов очистки масла и получения дисперсионной среды, разработанного состава смазки, технологического процесса и оборудования для приготовления пластичных смазок в условиях потребителя позволяет снизить затраты на эксплуатацию сельскохозяйственной техники, решить проблемы ресурсосбережения и снижения загрязнения окружающей среды.

Выводы по главе в целом информативны, конкретны и логично вытекают из материала главы.

К достоинствам данной главы следует отнести полные и интересные результаты по определению рационального состава экспериментальных смазок на основе глубокоочищенных отработанных моторных масел, а также их лабораторные физико-химические, химмотологические и триботехнические исследования.

**В пятой главе «Оценка экономической эффективности от использования аналогов пластичных смазок в сельскохозяйственной технике»** проведены расчеты показателей экономической эффективности.

Рассчитано, что экономическая эффективность от использования разработанных составов смазок взамен товарных составляет 219483 руб. в год при сроке окупаемости 0,7 года, рассчитанном для условия производства 1 тонны смазок в год.

В качестве замечания следует отметить отсутствие вынесенных в отдельный раздел выводов по главе.

## **5. Анализ и оценка общих выводов по работе**

**Основные результаты и выводы** по диссертации характеризуются целостностью, логической последовательностью, они отражают результаты исследований и доказывают выполнение поставленных задач.

**Первый вывод** основан на результатах литературного анализа, он является достоверным, так как в основном является констатацией фактов, известных из других публикаций.

**Второй вывод** посвящен анализу процессов удаления примесей из отработанных масел и разработке новых способов очистки отработанных масел для их дальнейшего использования в качестве дисперсионной среды пластичных смазок.

Вывод является достоверным, так как базируется на результатах исследований автора и обладает необходимой научной новизной.

Однако в выводе не указано, какие конкретно аналитические зависимости разработаны автором (номера или названия формул) и как они подтверждаются результатами экспериментальных исследований.

В **третьем выводе** определен рациональный состав разрабатываемых пластичных смазок.

Вывод является достоверным, так как основывается на результатах аналитических исследований автора, однако в выводе также следовало бы конкретизировать на каких теоретических зависимостях (моделях) он базируется.

В **четвертом выводе** определен показатель эффективности работы смазки в узле трения, представляющий собой фактор (ресурс), учитывающий свойства дис-

персионной среды, режимы работы узла трения и противоизносные свойства смазки.

Вывод достоверен, так как основан на результатах экспериментальных исследований автора и подтвержден необходимыми числовыми значениями.

**Пятый вывод** посвящен констатации факта разработки схемы процесса приготовления смазок.

Вывод достоверен и не вызывает сомнения, но считаю, что он мог быть объединен с третьим выводом.

**В шестом выводе** представлены результаты испытания разработанного смазочного материала по нахождению рациональной концентрации компонентов и режимов его приготовления.

Вывод основывается на результатах экспериментальных исследований автора, подтвержден конкретными значениями полученных параметров и поэтому является достоверным.

**Седьмой вывод** посвящен оценке антикоррозионных и защитных свойств разработанных составов смазок.

Вывод является достоверным, так как основывается на результатах экспериментальных исследований автора и подтвержден конкретными значениями полученных параметров.

**Восьмой вывод** посвящен внедрению результатов исследований и оценку экономической эффективности диссертации.

Вывод основан на результатах исследований и экономических расчетах автора, подтверждается документами внедрения, представленными в приложении диссертации.

**Список литературы** достаточно полно охватывает первоисточники по изучаемому вопросу, однако многие литературные ссылки даются на всё издание или публикацию, а не на конкретную страницу, что практически делает невозможным работу оппонента с первоисточником.

Работа прошла достаточную апробацию на ряде научно-технических конференциях, а научные труды соискателя отражают результаты его исследований.

Основные положения диссертации отражены в 22 печатных работах, в том числе в 4 статьях в журналах, рекомендованных ВАК РФ; получено 3 патента на изобретения. Общий объем публикаций составляет 3,1 п.л., из них лично соискателю принадлежит 1,95 п.л.

Автореферат соответствует содержанию и выводам диссертации и дает полное представление об актуальности работы, целях и задачах исследования, научной новизне и практической значимости работы.

Следует отметить высокое качество выполнения иллюстрационного материала диссертации и автореферата.

**В качестве замечания по автореферату следует отметить:**

1. Значительно превышен общий нормативный объем автореферата в 1 печатный лист (16 стр.).
2. В списке опубликованных работ не указан авторский вклад соискателя.

**6. Общие замечания по содержанию и оформлению диссертации:**

1. В работе встречаются некорректные термины, например «природа масла», вместо «основа масла», «липкость» вместо «адгезионные свойства», «трибологические свойства» вместо «триботехнические свойства» и некоторые др.

2. В основных выводах недостаточно представлены результаты теоретических исследований авторов и их практическая применимость.

3. На графиках диссертации и автореферата не указаны интервалы распределения экспериментальных значений, а показаны лишь усредненные данные.

Однако все приведенные замечания в целом не снижают высокого уровня проведенной научно-исследовательской работы.

**7. Заключение о соответствии диссертации**

**«Положению о порядке присуждения ученых степеней»**

Диссертационная работа «Обоснование параметров и характеристик процесса приготовления пластичных смазок на основе отработанных моторных масел для их использования в сельскохозяйственной технике», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям «Положения



о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, соответствует пунктам 5, 6 и 7 Паспорта специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, а ее автор **Шихалев Илья Николаевич** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент,  
заведующий кафедрой «Технологии и машины в растениеводстве»  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –  
МСХА имени К. А. Тимирязева», доктор технических наук, профессор

В.И. Балабанов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева»).

127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49, Тел.: 8 (499) 976-0480, 8 (499) 976-2050,  
E-mail: info@timacad.ru

