

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Балабанова Виктора Ивановича на диссертационную работу Афанасьева Дмитрия Игоревича **«Послеремонтная обкатка двигателей тракторов с использованием отработанных масел, модифицированных добавками»**, представленную в объединенный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 999.179.03, созданного на базе ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», ФГБНУ «Всероссийский научно–исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве» к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Актуальность темы диссертации. Наиболее сложнейшим и дорогостоящим агрегатом тракторов, комбайнов и автомобилей является двигатель внутреннего сгорания, срок службы которого по сравнению с другими агрегатами значительно меньше. В соответствии с этим увеличение межремонтного срока службы новых и капитально-отремонтированных двигателей является важнейшей научно-практической задачей.

Для ремонтных предприятий, а также хозяйств, эксплуатирующих сельскохозяйственную технику, высокое значение для повышения долговечности двигателей имеет качество приработки деталей.

Исследование вопросов обкатки особенно важно для ремонтного производства, где агрегаты и узлы собираются из частично изношенных, восстановленных и новых деталей. В связи с чем, при рассмотрении вопросов приработки, особое место занимает стендовая послеремонтная обкатка двигателей.

Эффективность стендовой обкатки зависит от большого количества факторов, в том числе состава и свойств приработочное масло, от которого зависит межремонтный ресурс и затраты на эксплуатацию.

Известны отечественные и зарубежные научные разработки, посвящённые новым составам приработочных масел, при этом в реальных условиях послеремонтной обкатки двигателей тракторов в хозяйствах используется товарное моторное масло М-10Г_{2к}, снижающее эффективность приработки деталей, а применение новых зарубежных приработочных масел ограничивается их высокой ценой, значительно увеличивающей затраты на ремонт техники.

В связи с этим работа Афанасьева Д.И. «Послеремонтная обкатка двигателей тракторов с использованием отработанных масел, модифицированных добавками» представляет научный и практический интерес, является актуальной и своевременной в решении вопросов ресурсосбережения, снижения затрат на ремонт и эксплуатацию техники в агропромышленном комплексе Российской Федерации.

Научная новизна результатов исследований. Научной новизной в диссертационной работе обладают: способ получения основы для приготовления приработочных масел; состав приработочного масла, включающего полифункциональные добавки и наноструктурированные материалы; описание механо-химических процессов, происходящих в приработочных маслах и на поверхностях трения; параметры и режимы процесса приготовления составов приработочного масла на основе отработанного моторного масла; зависимости изменения свойств масла от действия добавок.

Практическая значимость работы.

Практическая значимость работы подтверждена большим объёмом стендовых испытаний масел, актами о внедрении состава приработочного масла в условиях ремонтной мастерской сельскохозяйственного

предприятия и в условиях ремонтно-технического предприятия, занятого ремонтом двигателей тракторов.

Достоверность, обоснованность и новизна основных выводов. По результатам работы сделано 5 выводов, представленных в заключении.

В первом выводе характеризуются свойства отработанных моторных масел, определяется в первом приближении способ очистки от загрязнений и состав приработочного масла. Вывод достоверен.

Вторым выводом автор на основании анализа известных теоретических подходов к описанию механо-химических процессов трения обосновывает механизм процесса генерации тепла на поверхности прирабатываемых деталей в зависимости от свойств и компонентного состава масла. Вывод достоверен, закрывает третью задачу и является новым.

В третьем выводе представлены основные результаты экспериментальных исследований, характеризующие процесс очистки отработанного масла. Показаны результаты исследований, полученные при определении рационального состава приработочного масла и его основных свойств, вывод достоверен и обладает новизной.

В четвёртом выводе представлены результаты сравнительных стендовых испытаний экспериментального состава приработочного масла и товарного М-10Г_{2к} в двигателе Д-240. Вывод информативен, характеризует качество приработки и обладает определённой новизной.

Пятый вывод относится к решению пятой задачи, посвящённой производственным испытаниям разработанного состава приработочного масла и технологического процесса приготовления и использования приработочных масел на основе отработанных масел в условиях ремонтных мастерских хозяйств и ремонтно-технических предприятий АПК. Показана экономическая эффективность от внедрения результатов исследований. Вывод достоверен.

В качестве общего **замечания** по выводам следует отметить, что количество выводов может быть увеличено без ущерба для работы, представить их в более чёткой форме в соответствии с поставленными задачами исследований.

Оценка содержания диссертационной работы, её завершенность в целом и замечания по оформлению диссертации. Диссертационная работа Афанасьева Д.И. изложена на 202 страницах, включает 91 иллюстрацию и 37 таблиц и состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы из 150 наименований и 10 приложений. Представлены материалы о внедрении, выполненных научно-исследовательских работ и автореферат диссертации.

Подлежащие рецензированию материалы диссертации по своему объёму, составу и оформлению соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11 – 2011.

Введение содержит общую информацию по исследуемой проблеме. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулирована цель, представлена научная новизна работы и её практическая значимость, изложены, выносимые на защиту положения.

Глава первая включает обзор существующего положения в изучаемом автором круге вопросов. Представлен анализ состояния машинно-тракторного парка и ремонтно-обслуживающей базы АПК, подтверждающим существование и необходимость решения важнейших научно-практических задач повышения эффективности ремонта в АПК.

Дана оценка существующих способов и технологий послеремонтной обкатки двигателей тракторов.

Изучен состав и свойства существующих и перспективных приработочных масел. Представлены сведения об изменении характеристик масел в процессе послеремонтной обкатки.

По результатам анализа сформулирована цель и определены задачи исследований.

Замечания по главе:

1. В разделе 1.2 «Оценка способов и технологий послеремонтной обкатки двигателей тракторов» следовало больше уделить внимания рассмотрению последних достижений в области разработки новых способов обкатки, в том числе зарубежных.

2. В разделе 1.3 «Состав, свойства прирабочных масел и изменение их характеристик в процессе послеремонтной обкатки» не достаточно уделено внимания составам масел, включающих нанокмпозиционные материалы, оценке эффективности их работы.

Глава вторая посвящена теоретическим исследованиям в области разработки способа очистки отработанных моторных масел для их использования в качестве основы прирабочных масел. Установлены закономерности процесса укрупнения растворённых в отработанном масле смол, асфальтенов, с учётом противодействия моюще-диспергирующих присадок. Определены основные режимы и параметры процесса, необходимые для удаления скоагулировавших примесей. Получены выражения, характеризующие качество очистки масел.

Исследования, посвященные выбору и обоснованию использования карбамида в качестве полифункциональной добавки, способствующей повышению эффективности приработки трущихся деталей и повышающей смазывающие свойства масла, а также зависимости, описывающие механо-химические процессы, происходящие на поверхности трения под действием прирабочного масла, требуют дальнейшего развития и в перспективе могут стать основой докторской диссертации.

Замечания. Из раздела 2.4 «Теоретическая оценка механо-химических процессов трения и определение сроков службы прирабочного масла при обкатке отремонтированных двигателей» не ясно, как определён срок службы масла.

В третьей главе представлены методики проведения экспериментальных исследований. Описание процессов исследования,

свойств масел, стендовые и эксплуатационные испытания, представленные рисунки и фотографии являются доказательной базой. Методологическое обеспечение для решения поставленных задач исследований достаточное. В целом глава 3 методологически выдержана.

Замечания. В разделах 3.5, 3.6, 3.7 излишне представлены известные методы подготовки приборов и оборудования к проведению исследований.

В четвертой главе на 61-ой странице представлены результаты экспериментальных исследований в виде полученных зависимостей, графиков, таблиц, фотоматериалов. Анализ результатов исследований представлен в виде выводов с цифровой конкретизацией. В целом глава обоснована и достоверна.

Замечания. Не совсем понятно, как автору удаётся сравнивать эффективность стендовой обкатки (раздел 4.6) двигателя, если ремонту он подвергался дважды и соответственно качество обработки деталей может быть различным, что в конечном результате влияет на эффективность и качество приработки.

В пятой главе дана технико-экономическая оценка эффективности использования технологического процесса и состава прирабочного масла в послеремонтной обкатке двигателей тракторов. Материал главы логичен и достоверен.

Выводы и заключение полностью отражают результаты диссертационной работы.

Некоторые выводы, например 1, следовало разделить на два, что в большей степени соответствует поставленным задачам.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 14 печатных работ, в том числе 6 статей в научно-технических изданиях из перечня ВАК РФ, получено 2 патента на изобретения. Общий объём публикаций составляет 7,8 п. л., в том числе 3,2 п. л. принадлежат лично автору.

Аннотация отражает основное содержание диссертационной работы, однако имеет часть недостатков, связанных с формой представления графических материалов и завышенным объемом.

Общие замечания:

1. В формулировке научной новизны следовало бы уточнить изучение каких процессов, происходящих на поверхностях трения с учётом действия предлагаемого состава масла, впервые проведено автором, так как общие закономерности изменения механо-химических свойств поверхностей трения установлены до него.

2. Автором предложен состав приработочного масла и технологический процесс использования масла в послеремонтной обкатке, при этом не ясно, что в конечном результате является товарной продукцией, предлагаемой сельскому товаропроизводителю.

3. В разделе 1.2 нет информации о способах продления сроков службы приработочных масел, за счёт их очистки от механических примесей и воды.

4. При рассмотрении составов приработочных масел недостаточно уделено внимания трибопрепаратам, их свойствам и эффекту, получаемому в процессе послеремонтной обкатки.

5. В результатах производственных испытаний отсутствует информация об изменениях элементного состава металлов в маслах, как это представлено в результатах стендовых испытаний.

6. Не ясно, за счёт чего снижается дымность выхлопных газов (таблица 4, стр. 159), когда сравниваются разработанный состав и моторное масло М-10Г_{2к}?

7. В материалах «Технология послеремонтной обкатки двигателей тракторов с использованием отработанных масел» (Приложение К), не показано, с помощью каких приборов определяется эффективность обкатки в условиях производства.

Заключение.

Несмотря на имеющиеся место замечания, диссертационная работа обладает основными квалификационными признаками. Содержит новые научные представления, научную новизну. Заслуживает внимания новый подход автора к получению графеновой суспензии путём обработки ультразвуком смеси индустриального масла с графенами, что позволяет удерживать частицы графенов во взвешенном состоянии. Заслуживает признания оригинальность использования полифункциональной добавки - карбамида, выполняющей две основные функции в приработочном масле - работать в период холодной обкатки двигателя как абразивный материал, а в период горячей обкатки как добавка, позволяющая повышать смазывающие свойства.

Диссертационная работа по теоретическому уровню и практической значимости полученных результатов является научно – квалификационным трудом, в котором решена научно – практическая задача повышения эффективности послеремонтной обкатки двигателей тракторов, за счёт использованием отработанных масел, модифицированных добавками. Диссертация соответствует паспорту специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве, п. 5 «Разработка технологий и средств выполнения отдельных операций технического обслуживания и ремонта машин» и п. 9 «Положение о присуждении учёных степеней» - изложены новые, научно-обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Результаты исследований достаточно полно представлены в работах, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК РФ, а также материалах научных конференций. Представленные результаты и выводы обоснованы, полностью соответствуют поставленным в работе цели и задачам, достаточно полно отражены в автореферате.

Автор диссертации **Афанасьев Дмитрий Игоревич** достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
научный руководитель Института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
ФГБОУ ВО «РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева»

В.И. Балабанов

Подпись В.И. Балабанова заверяю

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», 127550, город Москва, Тимирязевская улица, 49. Тел. 8 (499) 976-0480, e-mail: nfo@rgau-msha.ru.

