

Отзыв на автореферат диссертации

на соискание ученой степени кандидата технических наук Афанасьевым Дмитрием Игоревичем на тему: «Послеремонтная обкатка двигателей тракторов с использованием отработанных масел, модифицированных добавками».

Совершенствование методов, средств и внедрение инноваций в технической эксплуатации МТП АПК является насущной необходимостью, поэтому рассмотренная работа несомненно является актуальной.

По работе, согласно её изложению в автореферате, отмечены такие недостатки:

Литобзор главы 1 не достаточный. Не учтены такие ранние работы по теме аспиранта:

- ИМАШ РАН в 2008 г. провел сравнительные трибоиспытания отработанных масел с добавкой АРВК,

- фирма Тойота ремонтирует автомоторы для всей Юго-Восточной Азии с серпентиновым трибосоставом «Fe-do» с 2015 г. или даже ранее,

- имеется отчет о НИР «Провести теоретические и экспериментальные исследования использования нанокристаллического бемита для ускоренной обкатки двигателей внутреннего сгорания» (ЦОПКТБ ГОСНИТИ, Рязань, 2010 г., 159 с.),

- применение серпентиновых трибосоставов в обкатке ДВС апробировано к.т.н. Шабановым А.Ю. (Политехнический университет, СПб, 2016 г.).

Некорректно утверждается об отсутствии единого подхода к оценке эффективности приработки поверхностей трения, т.к. изначально известны такие показатели приработки и соответствующие изменения характеристик поверхностей трения: величина прирабочного износа, показатели опорной поверхности, маслоудерживающей способности, коэффициент трения, скорость изнашивания, шероховатость, микротвердость, а для специфики работы соискателя могут применяться и критическая нагрузка, нагрузка сваривания, индекс задира и др.

По оптимизации в автореферате условий обкатки, необходимо отметить, что приработка сопряжений должна обеспечить:

- 1 - максимальное прилегание и снижение удельной нагрузки,
- 2 - оптимизацию физико-механических свойств поверхностей и долговечность,
- 3 - повышение износостойкости и минимизацию трения трибосоставами.

На первом этапе могут использоваться притирочные составы и/или масла, или режим граничной смазочной пленки без обильной подачи масла. Здесь ведущими видами изнашивания могут быть: электро-эрозионный, абразивный, коррозионный внесенными веществами. Здесь из-за высокого прирабочного износа в не качественно отремонтированных ДВС необходима последующая трибообработка.

Особенно важно также задать правильный нагрузочно-скоростной режим и особую подачу прирабочного состава. Так в холодной обкатке требуемый притирочный износ сопряжений ДВС достигается быстрее, чем на режимах с высокой подачей масла. Отсюда рекомендовали предварительную холодную приработку КШМ в режиме граничной смазки без подачи масла в ДВС, или при снижении его давления, или с подачей отработанного масла. А режим гидродинамической смазки ДВС без должного контакта деталей обуславливает длительность приработки.

На втором этапе для приработки отремонтированных ДВС нагрузку в сопряжениях целесообразно повышать постепенно, по мере срабатывания вершин микронеровностей, чтобы поддерживать постоянное удельное давление. Контрольным параметром здесь является скорость изнашивания.

Для сдаточных испытаний ДВС на качество ремонта полная нагрузка желательна, если сопряжения трения ДВС приработаны окончательно. Но т.к. это чаще всего не достижимо, то испытание под полной нагрузкой может повредить двигатель.

В зарубежной практике была тенденция отказа от приработки ДВС, что обуславливалось высоким качеством их деталей. В то же время это могло быть обусловлено и фактической длительностью приработки, не достижимой при изготовлении, когда завершающая, конечная стадия приработка высоко качественных сопряжений очень длительна.

В конце приработки целесообразно методами триботехники создать покрытия деталей, обеспечивающие профилактическими составами высокие, а ремонтно-восстановительными составами даже экстремальные антифрикционные свойства.

Правомерность применения формула 1 (от Г.П. Шаронова) сомнительна, т.к. она не соответствует многим зависимостям коэффициента трения от скорости скольжения в трибопарах (Костецкий Б.И. и др.)

Не приведены известные трибологические и химмотологические требования к обкаточным смазочным композициям и не поставлена задача их обобщения, анализа или обоснования. Эти показатели должны быть главными и в оценке эффективности обкатки ДВС, в которой главное – притирка, приработка поверхностей трения с улучшением их триботехнических характеристик, но количественных значений показателей эффективности приработки в работе практически нет. Но введен не понятный термин механо-химических свойств масел.

Материалы 1-й главы связаны мало. Говорится об очистке масел от смол, но нет их подтверждения. Использование экзотических, уникальных и дорогостоящих графенов и фуллеренов не реалистично, не актуально. К тому же, из-за большой плотности они выпадают из масла в осадок. Сомнительно совместное использование графенов, карбамида и олеиновой кислоты с остатками коагулянтов, их синергизм не показан.

Не корректно изложены формулы 1 и 2. Использование формулы 1 не оправданно, она не соответствует многим экспериментальным данным. В формулах 1-3, 7 не раскрыты некоторые обозначения, имеется $D \geq D$ (?), указана «абсолютная» вязкость, а стандартно – динамическая и кинематическая.

Рис. 2 объяснен плохо. Оценка массы удаляемых мехпримесей по цвету масла сомнительна, т.к. цвет углеводородов определяется их молекулами, а мехпримеси влияют лишь при их значительной концентрации.

Использование карбамида как абразива не соответствует его физико-механическим свойствам (твердость много меньше твердости сталей в ДВС). Химические же его изменения при нагреве обводненного масла (БСЭ, 1974 г., т. 17, с. 71-72) приводят к разложению, образованию соединений азота, их хемосорбции на поверхностях трения, и не соответствуют предположениям диссертанта о триботехнике карбамида.

Удивляет формула 14 износа пары «шейка КВ-вкладыш»: совершенно не объяснены ее вывод, её компоненты, вид трения. Как одним выражением рассчитать, например, рост зазора в сопряжении совершенно разных материалов с разными ме-

ханизмами изнашивания при карбамиде, графенах и олеиновой кислоте в отработанном масле???

Придуманый рис. 6 резкого роста вязкости масла противоречит измерениям самого же диссертанта где изменения вязкости – в пределах погрешности контроля.

Не указаны результаты контроля на термографе масел и характеристики импортного масла, имеются и другие немногие небрежности изложения.

Спектральный анализ масел автором по 4-м металлам не достаточен. Много работавшие масла проявляют коррозионность к свинцу, что не учтено.

Для наглядности кривые рис. 14 и 15, 21 и 22, 23 и 26 и 27 следовало бы дать совместно. Рисунки 10 и 25, 11 и 28 повторяют друг друга.

На рис. 18 следовало бы показать влияние карбамида при требуемых 85-90 °С, а не при 70 и 135 °С. Жаль, что так мало главного - триботехнических испытаний. А микрофотография поверхности вкладыша подшипника (рис. 24в) не говорит о качественной его приработке.

Утверждение об образовании химически инертными графенами защитных пленок на поверхностях трения, как и с фуллеренами, не подтверждено. А вот хемосорбция на поверхностях трения продуктов разложения мочевины возможна.

В экономической эффективности работы неправомерно учитывается уменьшение затрат на устранение эксплуатационных отказов обкатанных ДВС, т.к. сравнительные испытания не приводятся. Кроме того, наивен расчет на 100 моторов для сложной, мало перспективной технологии подготовки масел с химреагентами, графенами, олеиновой кислотой и мочевиной. А если учитывать технологию обкатки с серпентиновыми трибосостовами (фирма Тойота – для автомоторов всей Юго-Восточной Азии с 2015 г или ранее; к.т.н. Шабанов А.Ю., СПб, 2016 г), то эффективность предлагаемых решений может быть и отрицательной.

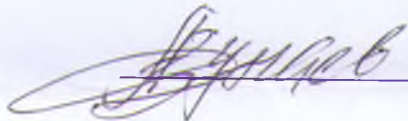
Рекомендации и перспективы дальнейших работ изложены так, что нивелируют значимость диссертации.

Все же, диссертация является завершенной, самостоятельной, научно-квалификационной работой. Научный уровень работы, с учетом изложенных недос-

татков, соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям.

Судя по автореферату диссертация Афанасьева Дмитрия Игоревича отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., соответствует пунктам 1, 5, 7 Паспорта специальности 05.20.03, а ее автор Афанасьев Дмитрий Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 - Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Доктор технических наук (05.20.03 - Технологии
и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве),
старший научный сотрудник,
Лауреат Премии СМ СССР,
Кавалер «Горняцкой славы 1-й степени»,
главный специалист консультационно-
экспертного отдела ФГБНУ ФНАЦ ВИМ



Анатолий Васильевич Дунаев
06.11.2018

Сведения о месте работы:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Адрес: 109428, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5.

Тел.: 8 (499) 171-43-49, сайт: <http://vim.ru>, e-mail: vim@vim.ru.

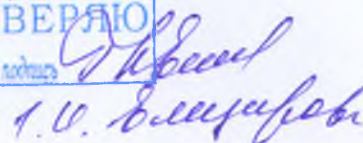


ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ

Зам. отдела



подпись



И. В. Блазукوف