

**ПОВЫШЕНИЕ ПОСЛЕРЕМОНТНОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДИЗЕЛЕЙ
ТРАКТОРОВ ПРИМЕНЕНИЕМ ТРИБОПРЕПАРАТОВ**

Р.Ю. Соловьев, канд.техн.наук,
А.К. Ольховацкий, канд.техн.наук,
Л.А. Солодкина, канд.техн.наук,
Д.А. Гительман

(ФГБНУ ГОСНИТИ, г. Москва, lasolodkina@mail.ru, +7-919-122-00-93)

Аннотация. Предложен метод выбора рациональных трибопрепаратов для повышения безотказности и долговечности ресурсных сопряжений ДВС, основанный на патенте РФ авторов работы. Статья может использоваться специалистами по техническому сервису технологических машин в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: трибопрепараты, задиры в трибопаре, метод выбора трибопрепарата, послеремонтная долговечность ДВС.

В настоящее время более половины всех механизированных работ в сельском хозяйстве выполняются тракторами, отремонтированными в центральных ремонтных мастерских (ЦРМ) сельхозпредприятий (СХП). Износ основной техники, которая более чем на 75-85% выработала свой ресурс, прежде всего, дизелей пахотных тракторов отечественного производства, является причиной низкой производительности труда, большого количества отказов, а также причиной увеличения простоев машин в поле, и, следовательно, к потерям сельхозпродукции.

Обеспечить послеремонтную безотказность и долговечность дизелей можно, применяя безразборную технологию ремонта ДВС, добавляя специальные трибопрепараты в смазочные материалы как в период эксплуатационной обкатки, так и в период штатной эксплуатации трактора [1,2].

В связи с этим для решения непростой задачи, прежде всего экономической, по выбору рациональной марки трибопрепарата из имеющихся на рынке в большом количестве (более двухсот) марок, предлагается разработанный эффективный экспресс-метод, доступный для использования в условиях ЦРМ СХП и в любых других условиях, где имеется розетка на 220 В.

Разработанный метод соответствует требованиям, предъявляемым к экспресс-анализам, не требует высокой квалификации исполнителя, а аппаратура является переносной, удобной в применении и малогабаритной.

Основой для разработки экспресс-метода являются два патента РФ «Способ предотвращения задиров в паре трения» - положительное решение о выдаче патента на изобретение № 2014114667/28(022993) от 14.04.2014 [3] и «Устройство для испытания масел при трении» - полезная модель, Патент № 104722 от 13.01.2011 [4].

Основными критериями при выборе рационального трибопрепарата для периодов послеремонтной эксплуатационной обкатки и последующей штатной эксплуатации дизелей являются: гарантированное исключение отказов из-за образования задиров и минимальная интенсивность изнашивания деталей в ресурсных сопряжениях цилиндропоршневого и кривошипно-шатунного механизмов.

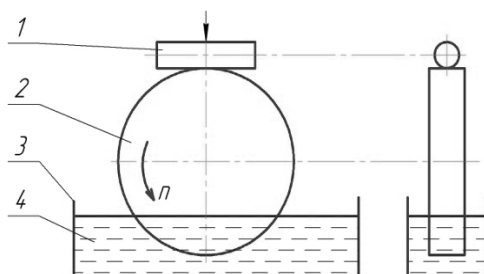
Многочисленные проведенные эксперименты по поиску рационального трибопрепарата на разработанном устройстве позволили установить закономерность при задирах в трибопаре, по которой величина силы трения

является неизменной при испытании различных марок трибопрепаратов в составе моторного масла.

Достоверно установлено, что переменными при задирах являются только нагрузка и коэффициент трения. Постоянная величина силы трения трибопары в устройстве названа метрологическим параметром задира устройства.

Чтобы определить величину параметра задира в трибопаре, необходимо было применить специальную схему нагружения в паре трения, обеспечивающую максимальную локализацию удельной нагрузки, то есть использовать точечный контакт образцов из высокотвердых материалов, как это показано на рис. 1.

Параметр задира определяется как произведение справочного коэффициента трения базового моторного масла, рекомендованного для конкретного ДВС, на среднее значение нагрузки, при которой происходит задиры в трибопаре устройства.



1 – образец, 2 – контробразец,

3 – ванна, 4 – масло, содержащее трибоматериал

Рис. 1. Схема локализации нагрузки в трибосопряжении на устройстве

Экспериментально установлено, что если испытывать трибоматериал в составе масла в особо жестких условиях (рис. 1) при нагрузке, превышающей в 3-4 раза критическую нагрузку для базового масла, и при этом не произойдет задиры и заклинивание в трибосопряжении, то это будет указывать на то, что выбранный трибоматериал будет обеспечивать, во-первых, аномально низкий коэффициент трения в сопряжении и исключать задиры, и, во-вторых, будет обеспечивать аномально низкий износ образцов в паре трения, то есть практически обеспечивать безыносную эксплуатацию ресурсных сопряжений. Именно по этим критериям, как было указано выше, будет определяться эффективность выбранного трибоматериала при эксплуатационной обкатке и штатной эксплуатации двигателей.

Зная предельную нагрузку любого диагностируемого трибоматериала в составе масляной композиции, при которой происходит задиры на устройстве, можно определить коэффициент трения трибоматериала. Коэффициент трения будет равен отношению величины параметра задира устройства для базового масла к нагрузке при задирах для испытываемого трибоматериала в составе масла.

Экспериментально установлено, что задиры в ресурсных сопряжениях ДВС гарантированно не произойдет, если коэффициент трения при испытании масляной композиции на устройстве не будет превышать 0,05, при нагрузке не менее 160-180 Н. Разработанное устройство позволяет создавать нагрузку, превышающую 300 Н.

Графически область эффективных марок трибоматериалов, исключающих задиры, представлена на рис. 2.

Разработанный метод выбора трибоматериала в составе моторного масла позволяет гарантированно прогнозировать исключение отказов в

ресурсных сопряжениях ДВС при использовании только рациональных марок трибоматериалов как для периода эксплуатационной обкатки, так и для последующей штатной эксплуатации ДВС. Межремонтная наработка ДВС может быть увеличена более чем в 2-3 раза при использовании предлагаемой технологии безразборного ремонта.

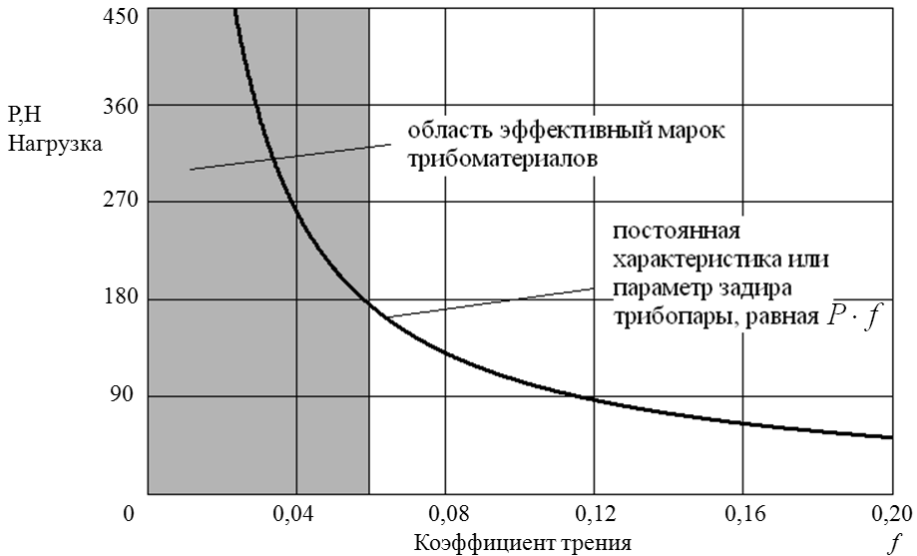


Рис. 2. Область эффективных марок трибоматериалов на примере трибопары, состоящей из образцов, изготовленных из стали ШХ15

Литература

Соловьев Р.Ю. Безызносная эксплуатация двигателей внутреннего сгорания / Р.Ю.Соловьев, А.К.Ольховацкий, Д.А.Гительман и др. // Монография под общей ред. Р.Ю.Соловьева. – М.: ФГБНУ ГОСНИТИ, 2015. – 196 с.

Ерохин М.Н. Нанотехнологии в агроинженерии / М.Н. Ерохин, В.И. Балабанов, В.В. Стрельцов, В.И. Цыпцин, В.В. Сафонов и др. // Учебное пособие под ред. акад. М.Н. Ерохина. – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2008. – 300 с.

Гительман Д.А., Ольховацкий А.К., Солодкина Л.А. Способ предотвращения задигов в паре трения. Положительное решение о выдаче патента на изобретение №2014114667/28(022993) от 14.04.2014.

Гительман Д.А., Ольховацкий А.К. Устройство для испытания масел при трении / Патент РФ на полезную модель № 104722 от 20.05.2011 г. Бюл. № 14 от 20.05.2011.

IMPROVING LIFE posleremontnogo DIESEL TRACTORS APPLICATION TRIBOPREPARATOV

Solovyov RY, Ph.D.,
Olhovatsky AK, Ph.D.,
Solodkina LA, Ph.D.,
Gitelman DA

(FGBNU GOSNITI Moscow
lasolodkina@mail.ru, + 7-919-122-00-93)

Annotation. The method of selection of rational tribopreparatov to improve reliability and durability of the engine resource interfaces, based

on a patent of the Russian Federation of the authors work. The article may be used by the plant technical service of machinery in agriculture.

Keywords: *tribopreparaty, bullies in the friction pair, the method of choice tribopreparata, Post longevity of the engine.*

Bibliography

1. Solovyov R.Y. Bezyznosnogo operation of internal combustion engines / R.Yu. Solovev, A.K. Olhovatsky, D.A. Gitelman et al. // Monograph, Ed. R.Yu. Soloveva. - M.: FGBNU GOSNITI, 2015. - 196 p.

2. Erokhin M.N. Nanotechnology in Agricultural Engineers / M.N. Erokhin V.I. Balabanov, V.V. Streltsov, V.I. Tsyptsin, V.V. Safonov et al. // Textbook ed. Acad. MN Erokhin. - M. : FSEIHPE MSAU, 2008. - 300 p.

3. Gitelman D.A., Olhovatsky A.K., Solodkina L.A. A method for preventing burrs in a pair of friction. Positive to grant a patent for the invention № 2014114667/28 (022993) on 04.14.2014.

4. Gitelman D.A., Olhovatsky A.K. A device for testing the friction oils / RF patent for utility model number 104722 on 20.05.2011, the Bull. Number 14 from 20.05.2011.