

Выбор рационального трибопрепарата для повышения послеремонтной долговечности дизелей

Р.Ю. Соловьев, к.т.н., А.К. Ольховацкий, к.т.н.,
В.П. Лялякин, д.т.н.; Д.А. Гительман
ФГБНУ ГОСНИТИ, тел. 8-499-174-61-20, e-mail: gosniti@list.ru

Аннотация. В работе предложен метод выбора рационального трибопрепарата для повышения безотказности ресурсных сопряжений ДВС. Статья может использоваться специалистами по техническому сервису технологических машин в сельском хозяйстве.

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

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 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.

Причинами низкой послеремонтной долговечности дизелей являются несоблюдение требований технологии ремонта, искажение геометрических и точностных параметров блоков, отсутствие средств контроля базисных деталей, использование несоответствующих запасных частей и другие причины.

Повысить послеремонтную безотказность и долговечность дизелей предположительно можно, добавляя специальные трибопрепараты в смазочные материалы, как в период эксплуатационной обкатки, так и в период штатной эксплуатации трактора [1].

В связи с этим для решения непростой задачи, прежде всего экономической, по выбору рациональной марки трибопрепарата из имеющихся на рынке в большом количестве марок, предлагается эффективный экспресс-метод, доступный в условиях ЦРМ СХП.

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

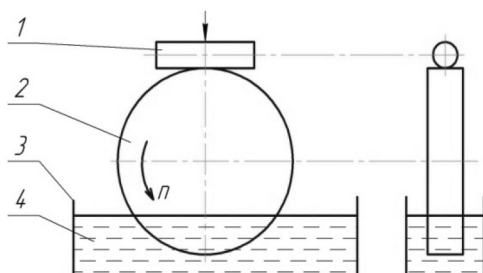
Основными критериями при выборе рационального трибопрепарата для периодов послеремонтной эксплуатационной обкатки и последующей штатной эксплуатации дизелей являются гарантированное исключение отказов из-за образования задиров и минимальная интенсивность изнашивания деталей в ресурсных сопряжениях цилиндро-поршневого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

Многочисленные проведенные эксперименты по поиску рационального трибопрепарата на разработанном устройстве [2] позволили установить закономерность при задирах, по которой величина силы трения является неизменной для конкретной трибопары, например, для трибопары из стали ШХ15, при испытании различных марок трибопрепаратов в составе моторного масла.

Достоверно установлено, что при задирах образцов условия трения не влияют на силу трения. Переменными при задирах являются только нагрузка и коэффициент трения. Эта постоянная трибопары названа характеристикой или параметром задира трибопары устройства. Этот параметр можно назвать метрологическим показателем конкретной трибопары устройства.

Параметры задира для трибопары из стали ШХ15 в разработанном устройстве (схема приведена на рисунке 1) определяется как произведение справочного известного коэффициента трения базового моторного масла на среднее значение нагрузки, при которой происходит задир в трибопаре.

Экспериментально установлено, что если испытывать трибоматериал в составе масла в особо жестких условиях при нагрузке, превышающей в 3-4 раза нагрузку для базового масла и при этом не произойдет задир и заклинивание в трибосопряжении, то это будет указывать на то, что выбранный трибоматериал будет обеспечивать, во-первых, минимальный коэффициент трения в сопряжении и исключать задир, и, во-вторых, будет обеспечивать минимальный износ образцов в паре трения, то есть долговечность сопряжения. Именно по этим критериям, как было указано выше, будет определяться целесообразность и эффективность трибоматериала при эксплуатационной обкатке и эксплуатации двигателей.



1 – образец, 2 – контрообразец,

3 – ванна, 4 – масло, содержащее трибоматериал

Рисунок 1 - Схема локализации нагрузки в трибосопряжении на устройстве

Зная параметр задира трибопары устройства (рисунок 1) и предельную нагрузку любого диагностируемого трибоматериала в составе масляной композиции, при которой происходит задир, можно определить коэффициент трения трибоматериала. Коэффициент трения будет равен отношению постоянной силы трения (характеристики трибопары) к нагрузке при задире.

Экспериментально установлено, что задир в ресурсных сопряжениях ДВС гарантированно не произойдет, если коэффициент трения при испытании масляной композиции на устройстве не будет превышать 0,05-0,06, а минимальная нагрузка при этом будет не менее 210-230 Н. Разработанное устройство позволяет создавать нагрузку, превышающую 300 Н. Графически область эффективных марок трибоматериалов, исключающих задир можно представить на рисунке 2.

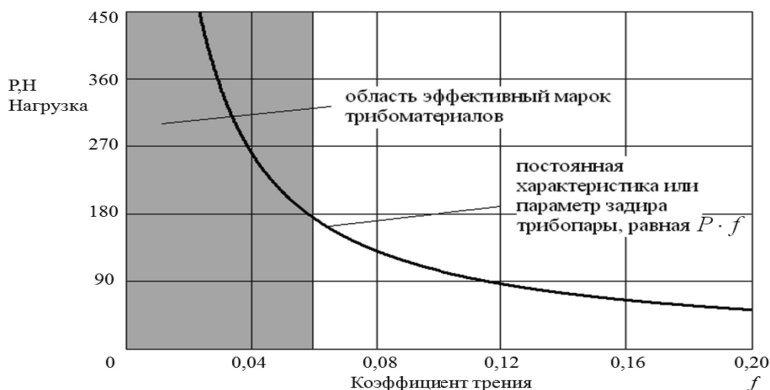


Рисунок 2 – Область эффективных марок трибоматериалов на примере трибопары, состоящей из образцов, изготовленных из стали ШХ15

Разработанный метод диагностики и выбора масляной композиции на задир позволяет гарантированно прогнозировать исключение отказов в ресурсных сопряжениях ДВС при использовании только рациональной марки трибоматериала из более чем двухсот известных марок, как в период эксплуатационной обкатки, так и в значительно увеличенного в два и более раза межремонтный период.

Литература

Черноиванов В.И. Инновационные методы повышения послеремонтной надежности сельскохозяйственной техники и инвестиционной привлекательности ремонтно-обслуживающих предприятий в АПК / В.И. Черноиванов, В.Ф. Федоренко, Р.Ю. Соловьев, А.К. Ольховацкий, Д.А. Гительман и др. // Монография под общей ред. В.И. Черноиванова. – М.: ГНУ ГОСНИТИ, 2012. – 399 с.

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.

Rational choice tribopreparata to improve life diesel cleanup

Solovyov RY, Ph.D., Olhovatsky AK, Ph.D., VP Lyalyakin, Ph.D, Gitelman D.
(FGBNU GOSNITI)

Annotation. *In this paper we propose a method for choosing the rational tribopreparata to improve reliability of resource mates engine. The article can be used by specialists in technical service processing machines in agriculture.*

Keywords: *Tribopreparaty, bullies in the friction pair, the method of choice tribopreparata, Post durability.*