

4. Вискозиметр В-200М / Химмотолог [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://himmotolog.ru/product/viskozimetr/>. – Дата доступа: 11.07.2021.

5. Анализатор нефтепродуктов А-100 / Химмотолог [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://himmotolog.ru/product/analizator-nefteproduktov-a-100/>. – Дата доступа: 11.07.2021.

УДК 631.3-6

СВОЙСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ВЫПОЛНЕНИЕ ИХ ФУНКЦИЙ

Авторы: М.А. Тиханович, студент; И.С. Мотыль, студент
Научные руководители: В.М. Капцевич, д-р техн. наук, профессор;
В.К. Корнеева, канд. техн. наук, доцент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

В процессе работы моторные масла помимо воздействия высоких температур и давлений подвергаются также химическому взаимодействию с металлами и сплавами, кислородом воздуха, продуктами сгорания топлива.

Во время эксплуатации моторные масла должны выполнять следующие основные функции [1, 2]: снижать потери на трение за счет создания на поверхностях трущихся пар прочной масляной пленки; уменьшать износ деталей, обеспечивая в сопряжениях жидкостное трение; отводить тепло из зоны трущихся сопряжений и нагреваемых деталей; защищать детали от коррозии; удалять с трущихся поверхностей деталей продукты износа и другие загрязнения; препятствовать прорыву рабочей смеси и продуктов сгорания в картер двигателя.

Для выполнения основных функций моторные масла должны удовлетворять следующим требованиям [1, 3]:

– иметь необходимые смазывающие (вязкость) и противоизносными свойствами, обеспечивающие надежную работу узлов трения при всех возможных режимах и температурах для уменьшения скоро-

сти изнашивания трущихся деталей, затрат мощности на преодоление трения и прочность масляной пленки в трибосопряжениях;

- обладать высокой химической стойкостью, обеспечивающей минимальное изменение свойств смазочного материала в процессе эксплуатации;

- обладать термоокислительной стабильностью для предотвращения образования коррозионно-активных продуктов;

- обладать способностью химически модифицировать поверхность металла при граничном трении и нейтрализовать кислоты, образующиеся при окислении масла и из продуктов сгорания топлива;

- не образовывать на поверхности деталей машин различных отложений, обеспечивая оптимальные моюще-диспергирующие, нейтрализующие и антиокислительные свойства;

- обладать совместимостью с материалами уплотнений;

- обладать высокой стабильностью при транспортировании и хранении;

- иметь определенный фракционный состав, обеспечивающий минимальный расход на угар.

К основным свойствам моторного масла относятся, в первую очередь, те, от которых зависят выполняемые ими функции: предотвращение потери энергии на трение, защита от износа трущихся поверхностей, препятствование образованию отложений и коррозии деталей. Главными из них являются смазывающие, противоизносные, противоокислительные, моюще-диспергирующие свойства (МДС) и антикоррозионные свойства. Они оцениваются следующими основными показателями: плотностью, вязкостью, температурой вспышки и застывания, щелочным и кислотным числами, загрязненностью механическими примесями и водой. Изменение этих показателей свыше допустимых норм приводит к ограничению использования масел и необходимости их замены.

Главным показателем смазывающих свойств моторных масел является вязкость, которая обеспечивает жидкостное трение, эффективное охлаждение, уплотнение узлов трения и т.д.

Противоизносные свойства характеризуют способность масел препятствовать износу поверхностей трения. Образующаяся на трущихся поверхностях прочная пленка исключает непосредственный контакт деталей. Высокие противоизносные свойства масла обеспечивают надежную работу при небольших частотах вращения

коленчатого вала, в случае больших удельных нагрузок, а также при нарушении геометрической формы трущихся поверхностей. Таким образом, противоизносные свойства моторного масла препятствуют возникновению задиров, схватывания и, в конечном итоге, предотвращают разрушение трущихся деталей ДВС.

Противоокислительные свойства (термоокислительная стабильность) характеризуются стойкостью масла к окислению и полимеризации в процессе работы, а также разложению при хранении и транспортировании.

На термоокислительную стабильность моторного масла оказывают влияние химический состав, температурные условия, длительность окисления, каталитическое действие металлов и продуктов окисления, площадь поверхности окисления, присутствие воды и механических примесей. Повышенное давление воздуха ускоряет процесс окисления масла, т.к. усиливается процесс его взаимной диффузии с кислородом воздуха.

При окислении масла происходит увеличение его динамической вязкости и коррозионной активности, склонности к образованию отложений, сильному загрязнению фильтров, что приводит к затруднению холодного пуска. Масло наиболее интенсивно окисляется в тонких слоях на поверхностях деталей, нагреваемых до высокой температуры и соприкасающихся с горячими газами: цилиндрах, поршневых кольцах, клапанах и др. Скорость и степень окисления моторного масла существенно увеличиваются под действием продуктов неполного сгорания топлива, прорывающихся в картер двигателя. Окисление масла ускоряют также частицы металлов, накапливающиеся в нем в результате изнашивания деталей, и металлоорганические соединения меди, железа и других металлов, образующиеся в результате коррозии деталей или взаимодействия этих частиц с органическими кислотами.

МДС свойства характеризуют способность масла уменьшать образование углеродистых отложений и осадка на деталях и поддерживать продукты загрязнения во взвешенном состоянии. Чем выше МДС масел, тем больше продуктов загрязнения и окисления масла остаются без выпадения в осадок и удерживаются в работающем масле, тем меньше при работе двигателя внутреннего сгорания на поршнях образуются отложения в виде лака и нагара, а на других деталях – мазеобразные осадки серого или черного цвета (шлама). Антикоррозионные свойства масел

зависят от наличия в них органических кислот, пероксидов и других продуктов окисления, сернистых соединений, неорганических кислот, щелочей и воды. Коррозионность свежего масла, в котором присутствуют природные органические кислоты и сернистые соединения, незначительна, но она резко возрастает в процессе эксплуатации. Присутствие в свежих маслах органических кислот связано с их неполным удалением в процессе очистки при изготовлении.

В процессе эксплуатации содержание кислот в маслах возрастает в 3–5 раз, а присутствие в них сернистых соединений в виде сульфидов и компонентов остаточной серы в количестве 15–20 % приводит к выделению сероводорода, меркаптанов и других активных продуктов, вызывающих коррозию деталей двигателя [3].

Список использованных источников

1. Бутов, Н.П. Научные основы проектирования малоотходной технологии переработки и использования отработанных минеральных масел / Н.П. Бутов. – ВНИПТИМЭСХ, 2000. – 410 с.
2. Григорьев, М.А. Очистка масла в двигателях внутреннего сгорания / М.А. Григорьев. – Москва: Машиностроение, 1983. – 148 с.
3. Очистка и регенерация смазочных материалов в условиях сельскохозяйственного производства: монография / В. М. Капцевич [и др.]. – Минск, БГАТУ, 2007. – 232 с.

УДК 621.923

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТОПОГРАФИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НАРУЖНЫХ СФЕРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

Автор: А.С. Войтёнок, студент

Научные руководители: Л.М. Акулович, д-р техн. наук, профессор;

Л.Е. Сергеев, канд. техн. наук, доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет»,*

г. Минск, Республика Беларусь

С целью исследования пространственного распределения магнитного потока в рабочем зазоре для наружных сферических поверхно-