

МЕТОДЫ УВЕЛИЧЕНИЯ СРОКА СЛУЖБЫ МОТОРНОГО МАСЛА В ДВИГАТЕЛЯХ

Петряков Д.С., студент 3 курса инженерного факультета
Петряков М.С., магистрант 1 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Хохлов А.А., доктор технических наук,
доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** моторное масло, трактор, надежность, износ, нагарообразование, абразив*

В статье приводится анализ различных условий работы моторного масла в двигателях внутреннего сгорания. Как показывают результаты исследований последних лет, качество очистки работавших масел полно-поточными центрифугами выше, количество удерживаемых примесей в единицу времени в 2...2,5 раза больше, чем в центрифугах параллельного включения, что значительно снижает износы шеек коленчатого вала и вкладышей подшипников.

Введение. Неотъемлемая часть эксплуатации машинно-тракторного парка – рациональное использование топлива, смазочных материалов и технических жидкостей, от качества которых в значительной степени зависит эффективность работы тракторов, автомобилей и мобильных сельскохозяйственных машин. Качество смазочных материалов определяет величину эксплуатационных расходов, трудоемкость технического обслуживания, а также долговечность работы.

Неудовлетворительная работа сельскохозяйственной техники часто связана с неправильным применением смазочных материалов и технических жидкостей, неверным выбором сортов и марок нефтепродуктов, их низким качеством, ухудшившимся при транспортировании, приемоотпускных операциях, хранениях. Необходимо снижение потерь, совершенствование учета топлива и смазочных материалов, улучшение условий их хранения. Только

совместное решение вопросов повышения качества вырабатываемых нефтепродуктов, конструкции тракторов и автомобилей, эффективности их эксплуатации даст возможность повысить надежность сельскохозяйственной техники, более полно использовать топливно-энергетические ресурсы страны.

Цель исследований - анализ различных условий работы моторного масла в двигателях внутреннего сгорания.

В результате многочисленных исследований, удалось увеличить срок смены моторного масла в двигателях в два раза. При периодической смене картерного масла не учитываются режимы работы двигателя, его техническое состояние, качество применяемого топлива, условия окружающей среды, интенсивность угара, особенности индивидуального технического обслуживания машины и др., что в очень большой степени влияет на интенсивность изменения параметров масла. При периодической смене масла в одних случаях может удаляться хорошее, годное к дальнейшей эксплуатации масло, что вызывает его перерасход, а в других случаях двигатель может работать на плохом масле, что увеличивает износ и нагарообразование на деталях двигателя [1-6].

В настоящее время разрабатывается новый режим картерной смазки, с периодическим (через 120 ч работы двигателя) добавлением присадки, а масло меняется только при сезонном техническом уходе. Обычно ухудшение качества, чаще всего накопление различных механических примесей, связано с недостаточным техническим обслуживанием тракторов и автомобилей. Нельзя смазывать трущиеся поверхности маслом, в котором содержится более 1% абразивных примесей, однако достаточно отфильтровать абразив и не давать возможности попадать в систему смазки новому, как масло станет опять работоспособным. В процессе работы может значительно возрасти кислотное число масла, но при этом его коррозионная активность увеличивается незначительно и масло остается работоспособным. Это объясняется тем, что кислотное число показывает накопление всех кислых продуктов (органических), а их коррозионная активность различна и зависит от группового состава моторного масла.

Изучение изменений эксплуатационных свойств работавших моторных масел показывает, что масло длительный период остается

работоспособным. Наиболее интенсивное окисление масла происходит в первые 100...120 ч его работы. Причем в двигателях после текущего ремонта скорость и глубина окисления несколько выше, чем в новых двигателях, из-за большего прорыва газов из камеры сгорания в картер и более высокой температуры деталей поршневой группы. Основное количество продуктов окисления, накопившихся в этот период, в дальнейшем почти не изменяется как вследствие того, что малостабильные соединения масла уже окислились, так и вследствие перехода продуктов первичного окисления в продукты дальнейшего окисления, которые в большей степени задерживаются масло-фильтрующими элементами.

Из первичных продуктов окисления в первый период работы моторного масла (80...120 ч) накапливаются в основном нейтральные смолы, находящиеся в масле в растворенном состоянии. В этот период их содержание резко увеличивается, а затем количество смол практически не меняется, но возрастает количество продуктов более глубокого окисления (асфальтены, карбены и др.), которые в основной массе задерживаются фильтрами. Из кислых продуктов вначале образуются органические кислоты, также находящиеся в масле в растворенном состоянии. Резко увеличивается кислотное число и повышается коррозионность масла, а затем эти кислоты частично переходят в продукты более глубокого окисления (оксикислоты, асфальтогеновые кислоты, эстолиды и др.) с менее выраженными кислыми свойствами. Поэтому при общем возрастании количества кислых продуктов коррозионность масла не только не увеличивается, но даже падает.

Если в масле нет абразивных механических примесей, то с течением времени противоизносные свойства масла не только не ухудшаются, но, наоборот, улучшаются. Эти свойства зависят от вязкости и маслянистости масел. Вязкость интенсивно увеличивается в первые 100...120 ч работы, а затем меняется мало. Абсолютное увеличение вязкости составляет 2...4 сСт при 100°C, такое увеличение только способствует улучшению смазочных свойств. Маслянистость работавших масел повышается за счет накопления полярно-активных молекул (смол, асфальтенов), поэтому если из масла в процессе работы хорошо удаляются абразивные продукты загрязнения, то работавшее

масло вызывает меньший износ деталей, чем свежее. В условиях реальной эксплуатации в моторных маслах почти всегда содержится большее или меньшее количество механических примесей, поэтому при увеличении срока работы масла в двигателе, как показали исследования, наблюдались случаи улучшения, ухудшения или постоянства противоизносных свойств масел (эти свойства оценивались по потере веса трущейся на машине трения пары «цилиндр – кольцо»).

Количество высокотемпературных отложений, накапливающихся на поршневых кольцах, увеличивается (хотя и не на очень большую величину) с увеличением числа часов работы масла без смены. Имеющаяся тенденция к росту отложений при работе масла, повышение коксового числа, стабилизация на низком уровне моющих свойств масел, низкая концентрация активной присадки, остающейся в масле – все это свидетельствуют о необходимости некоторого повышения концентрации присадки для большей гарантии удовлетворительной работы масла в зоне высоких температур.

Увеличение срока службы моторного масла в двигателях может быть достигнуто улучшением очистки его в системе смазки двигателя. Фильтры грубой и тонкой очистки масла в последнее десятилетие заменяются реактивными масляными центрифугами, которые лучше очищают масло от абразивных механических примесей. Сейчас распространены две принципиально различные схемы включения центрифуг в систему смазки двигателя: параллельное и последовательное. При параллельном включении центрифуга устанавливается на ответвлении масляной магистрали; через нее проходит небольшая часть масла, сливаемая после очистки в картер двигателя, а основная часть поступает на смазку деталей, пройдя через фильтр грубой очистки. При последовательном включении, называемом полно-поточным, все масло проходит через ротор центрифуги и очищенное поступает на смазку деталей.

Заключение. Как показывают результаты исследований последних лет, качество очистки работавших масел полно-поточными центрифугами выше, количество удерживаемых примесей в единицу времени в 2...2,5 раза больше, чем в центрифугах параллельного включения, что значительно снижает износы шеек коленчатого вала и вкладышей подшипников.

Библиографический список:

1. Хохлов, А. А. Устройство для восстановления свойств масла в системе смазки двигателя внутреннего сгорания / А. А. Хохлов, Д. С. Петряков // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения : материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина, Ульяновск, 15 декабря 2022 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – С. 1038-1042.
2. Двигатели, автомобили и тракторы. Теория, расчет, курсовая и выпускная квалификационная работа: Учебное пособие / А.П. Уханов, Д.А Уханов, А.Л. Хохлов, и др. – Ульяновск: УлГАУ, 2021. – 312 с.
3. Эксплуатация машинно-тракторного парка: Учебное пособие / Д.М. Марьин, А.Л. Хохлов, Е.Н. Прошкин, и др. – Ульяновск: УлГАУ, 2022. - 176 с.
4. Электрооборудование автомобилей и тракторов : учебное пособие для студентов инженерного факультета / А. А. Хохлов, А. А. Глущенко, А. Л. Хохлов, Д. М. Марьин. – Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2022. – 292 с.
5. Хохлов, А. А. Разработка установки для выдачи жидких масел / А. А. Хохлов, Д. С. Петряков, М. С. Петряков // Инновационные идеи молодых исследователей : Сборник научных статей по материалам XIII Международной научно-практической конференции, Уфа, 01 декабря 2023 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2023. – С. 59-65.
6. Хохлов, А. А. Разработка конструкции системы отключения цикловой подачи двигателя д - 245.7ЕЗ / А. А. Хохлов, Д. С. Петряков // Профессиональное обучение: теория и практика: Материалы v международной научно-практической конференции, Ульяновск, 03 октября 2022 года / ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова». Том 2. – Ульяновск: Издательско-полиграфический центр «Гарт» ИП Качалин А.В., 2022. – С. 364-369.

METHODS FOR INCREASING THE SERVICE LIFE OF ENGINE OIL IN ENGINES

Petryakov D.S., Petryakov M.S.

Scientific supervisor – Khokhlov A.A.

Ulyanovsk State Agricultural University

Keywords: *Engine oil, tractor, reliability, wear, carbon formation, abrasive*

The article provides an analysis of various operating conditions of engine oil in internal combustion engines. As the results of research in recent years show, the quality of cleaning of working oils with full-flow centrifuges is higher, the amount of impurities retained per unit time is 2...2.5 times more than in parallel-firing centrifuges, which significantly reduces wear on crankshaft necks and bearing liners.