

5. Ковальский, Б.И. Методология контроля и диагностики смазочных материалов, как элементов систем приводов многокомпонентных машин: дисс. ... д-ра техн. наук : 05.02.02 / Б.И. Ковальский. – Красноярск, 2005. – 417 л.

6. Лопатко, О.П. Методика оценки противоизносных свойств рабочих жидкостей объемных гидроприводов машин / В.Б. Лопатко, В.Б. Арсенюк. – Минск: Институт проблем надежности и долговечности машин АН БССР, 1978. – 47 с.

7. Standard Test Method for Determination of Water in Petroleum Products, Lubricating Oils, and Additives by Coulometric Karl Fischer Titration: ASTM D6304-20. – ASTM International, West Conshohocken, PA, 2020. – 10 p.

8. Остриков, В.В. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости: учебное пособие / В.В. Остриков [и др.]. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 304 с.

9. Fitch, J.C. The Lubrication Field Test and Inspection Guide / J.C. Fitch // Noria Corporation. – 2000. – 36 p.

УДК 631.3-6

АНАЛИЗ МЕТОДОВ, СРЕДСТВ И ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ КОМПАНИИ «ХИММОТОЛОГ» (РФ)

Авторы: И.С. Мотыль, студент; Е.В. Ковалевич, 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*

Известно [1], что доля трудоемкости работ по оценке качества масла стандартными методами в условиях предприятия составляет от общей трудоемкости ТО для тракторов 27–40 %, для автомобилей – 36–47 %, для комбайнов – 81–109 %. В среднем для общехозяйственных машин эта доля составляет 39–53 %. Если анализ масел осуществляется в специализированных лабораториях, то доля составляет для тракторов 80 %, для автомобилей – 94 %, для комбайнов – 218 %. Эти данные позволяют утверждать, что трудоемкость мониторинга

качества масел с применением стандартных методов составляет от общей трудоемкости ТО 50–100 %, что снижает показатели эффективности использования сельскохозяйственной техники.

Поэтому в настоящее время широкое применение получили экспресс-методы анализа, позволяющие, во-первых, отказаться от трудоемких аналитических методов контроля и значительных материальных затрат на их проведение, во-вторых, осуществлять своевременную замену моторного масла с учетом условий эксплуатации независимо от наработки двигателя, в-третьих, прогнозировать техническое состояние двигателя и осуществлять его своевременное техническое обслуживание и ремонт, что в конечном итоге сокращает число отказов сельскохозяйственной техники за счет своевременного установления неисправностей двигателя.

В Российской Федерации для осуществления таких экспресс-методов находят применение мини-лаборатории, портативные средства и тест-наборы, применяемые, прежде всего, в морской, аэрокосмической, горнодобывающей технике и на дилерских центрах ведущих предприятий-производителей техники. Компания «Химмотолог» (РФ) разработала ряд приборов и средств для контроля показателей качества моторных масел [2–5]: система контроля износа агрегата (СКИА), индикатор универсальный, вискозиметр В-200М и анализатор нефтепродуктов А-100 (рисунок 1).



а – система контроля износа (СКИ) [2]; *б* – индикатор универсальный [3];
в – вискозиметр В-200М [4]; *г* – анализатор нефтепродуктов А-100 [5]

Рисунок – Приборы и средства для контроля показателей качества моторных масел компании «Химмотолог»

Система контроля износа [2] (рисунок, а) – прибор для динамического контроля состояния узлов трения, предназначенный для наблюдения за температурой и содержанием частиц износа в маслonaполненных агрегатах (коробка передач, картер двигателя, редукторы, компрессоры, станки и др.). Показания прибора по беспроводной связи *BlueTooth* передаются на телефон или планшет: текущее состояние узлов трения; графические зависимости концентрации частиц износа от времени; прогноз и рекомендации по срокам замены масла и проведению соответствующих ремонтных работ.

Индикатор универсальный [3] (рисунок, б) предназначен для экспресс-анализа наличия присадок в моторных маслах и технических жидкостях. В центр индикатора наносится капля и по изменению ее цвета в течение 5–15 мин делается вывод о наличии присадок.

Вискозиметр В-200М [4] (рисунок, в) позволяет измерять плотность, динамическую и кинематическую вязкость моторного масла при температурах до 100 °С без использования дополнительного оборудования (термостата, водяной бани).

Прибор позволяет определять значения плотности масла до 1000 кг/м³, диапазон значений динамической вязкости составляет 0,005–0,2 Па·с (сП), кинематической вязкости – 5–150 мм²/с (сСт). Значения измеряемых показателей отображаются на дисплее прибора.

Анализатор нефтепродуктов А-100 [5] (рисунок, г) позволяет определять наличие и количество воды и охлаждающей жидкости в масле. Диапазон измерения содержания воды составляет 0–3 %, охлаждающей жидкости – 0–6 %.

Список использованных источников

1. Гурьянов, Ю.А. Экспресс-методы и средства диагностирования агрегатов машин по параметрам масла: дисс. ... д-ра техн. наук: 05.20.03 / Ю.А. Гурьянов. – Челябинск, 2007. – 371 л.
2. Система контроля износа агрегата (СКИА) / Химмотолог [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <http://himmotolog.ru/product/sistema-kontrolya-iznosa-agregata-ski/>. – Дата доступа: 11.07.2021.
3. Индикатор универсальный / Химмотолог [Электронный ресурс]. – 2021. – Режим доступа: <https://himmotolog.com/products/>. – Дата доступа: 11.07.2021.

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-