

ЗАМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЯХ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПО ЕГО ФАКТИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ

В. Г. КОСТЕНИЧ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

Минск, Республика Беларусь;

В. А. БЕЛОУСОВ, канд. техн. наук, доцент
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

В мировой практике наибольшее распространение получила замена моторного масла (ММ) в зависимости от пробега автомобиля или наработки двигателя, регламентируемых технической документацией. В настоящее время периодичность замены масла для двигателей тракторов составляет 500 м.-ч, а для автомобилей 10000 км пробега.

Для семейства тракторов Belarus (Belarus-950/952, -1221, -1522(B)/-1523(B)) периодичность замены масла составляет 250...500 м.-ч, за исключением тракторов Belarus-310/320 с двигателем LDW 1503 CHD, для которых срок службы масла до замены равен 125 м.-ч.

Замена масла в картере двигателя, производимая через определенное число моточасов работы двигателя или километров пробега автомобиля, не всегда оправдана, так как при этом не учитываются условия выполняемой в этот период работы, марки и характеристики используемых масел и т. д.

Существует точка зрения [1, 2], что сроки службы масла являются малообоснованными и в большинстве случаев значительно занижены. Известно, что работоспособность ММ в дизелях, в частности, лимитируется содержанием нерастворимых примесей [3], концентрация которых не должна превышать 0,05 %. Однако в результате обработки анализов проб масла М-10Г₂к дизелей ЯМЗ-238Ф автомобилями МАЗ-6422 установлено, что в некоторых двигателях этот показатель достигает предельного значения при пробеге 12...15 тыс. км, тогда как инструкцией предусмотрена замена масла после пробега 4...5 тыс. км.

Далеко не последнюю роль среди факторов, влияющих на изменение показателей качества масла, играет человеческий фактор. Так, при проведении исследований на однотипных автомобилях в одинаковых условиях эксплуатации разброс пробега до достижения ММ критериев

предельного состояния составлял от 5 до 45 тыс. км пробега [4].

Вышеприведенные факты позволяют сделать вывод, что значительная часть масла, сливаемого из двигателей при замене, еще вполне работоспособна и замена его ведет к неоправданному повышению эксплуатационных затрат.

Одним из путей повышения эффективности использования и снижения расхода ММ является метод замены масла по его фактическому состоянию, основанный на регулярном контроле качества работающих масел. Для оценки состояния ММ разработаны различные методы экспресс-анализа [5, 6] и приборы, как, например, прибор МУМ-5 (малогабаритный универсальный монохроматор), созданный в ВНИПТИ-МЭСХ, индикатор качества масла ИКМ-1, разработанный в МАДИ, и др. Имеются сведения о создании приборов для автоматического контроля степени загрязненности масла в процессе работы двигателя в России, США и Германии. Известны методы расчетного определения ресурса масла, например, способ, основанный на энтропийной теории старения [7].

Известен также компараторный индикатор загрязнения масла в автотракторных двигателях [8], в котором используется электронная схема (рис. 1), содержащая подстроечный конденсатор и параллельно соединенный с ним высокоомный переменный резистор, настроенные на эталонные параметры масла.

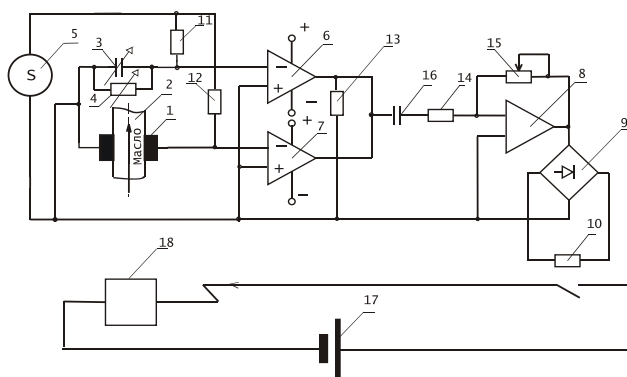


Рис. 1. Электрическая схема компараторного индикатора загрязнения масла: 1 – электроды; 2 – маслопровод; 3 – подстроечный конденсатор; 4 – высокоомный переменный резистор; 5 – генератор синусоидальных колебаний; компаратор, состоящий из трех операционных усилителей 6–8; 9 – мостовой выпрямитель; 10 – промежуточное электромагнитное реле; 11–15 – резисторы; 16 – конденсатор; 17 – блок питания; 18 – сигнализатор

Компараторный индикатор работает следующим образом. От генератора синусоидальных колебаний 5 на два изолированных электрода 1 и подстроечный конденсатор 3 с высокоомным переменным резистором 4 через резисторы 11 и 12 подведено напряжение.

Проходя через резистор 11 на подстроечный конденсатор 3 с высокоомным переменным резистором 4, ток создает падение напряжения на резисторе 11. Ток, проходящий по цепочке резистор 12 – два изолированных электрода 1, создает падение напряжения на резисторе 12. Так как электрические параметры подстроечного конденсатора 3 с высокоомным переменным резистором 4 подстроены под соответствующие параметры двух изолированных электродов 1, то и падение напряжения на резисторах 11 и 12 будет одинаковым.

Напряжение с резистора 11 подводится на инвертирующий вход операционного усилителя 6, а напряжение с резистора 12 подводится на неинвертирующий вход операционного усилителя 7. Эти напряжения усиливаются операционными усилителями 6 и 7.

При равенстве падений напряжения на резисторах 11 и 12 напряжение на выходе операционных усилителей одинаково по амплитуде и противоположно по фазе, следовательно, они взаимно компенсируются, и на выходе операционных усилителей 6 и 7, подключенных к резистору 13, напряжение равно нулю.

При попадании в зону двух изолированных электродов 1 масла, загрязненного продуктами износа, возникает напряжение, которое через конденсатор 16 и резистор 14 подается на вход операционного усилителя 8. Усиленное напряжение поступает на мостовой выпрямитель 9. Постоянный ток, полученный в мостовом выпрямителе 9, поступает на промежуточное электромагнитное реле 10, которое включает блок питания 17 и запитывает сигнализатор 18, предупреждающий о недопустимом загрязнении масла.

Замена масла в двигателях по его фактическому состоянию будет способствовать как повышению надежности автотракторной техники и снижению затрат на техническое обслуживание, так и значительной экономии моторных масел за счет увеличения срока их службы до замены.

ЛИТЕРАТУРА

1. Венцель, С. В. Применение смазочных масел в двигателях внутреннего сгорания / С. В. Венцель. – М.: Химия, 1989. – 240 с.
2. Лышко, Г. П. Топливо и смазочные материалы / Г. П. Лышко. – М.: Агропромиздат, 1995. – 336 с.
3. Антропов, Б. С. Как экономить масло при эксплуатации двигателей ЯМЗ /

Б. С. Антропов [и др.] // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2002. – № 12. – С. 34–35.

4. Корнеев, С. В. О работоспособности моторных масел / С. В. Корнеев // Двигателестроение. – 2004. – № 4. – С. 36–38.

5. Бутов, Н. П. Экспресс-метод определения износа узлов трения машин / Н. П. Бутов [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – № 10. – С. 24–26.

6. Гурьянов, Ю. А. Метод и средства экспресс-диагностики агрегатов машин по параметрам работавшего смазочного масла / Ю. А. Гурьянов // Техника в сельском хозяйстве. – 2000. – № 3. – С. 30–33.

7. Салмин, В. В. Способ определения ресурса моторных масел для автотракторных ДВС / В. В. Салмин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2003. – № 4. – С. 43–44.

8. Пат. 1731 Республика Беларусь. МПК⁷ F 01 M 11/23. Компараторный индикатор загрязнения масла в автотракторных двигателях / А. Н. Карташевич, С. М. Куликов; заявитель и патентообладатель ООО «Днепротехника». – u 20040123; заявл. 19.03.04; опубл. 30.12.04 / Бюл. № 6. – С. 34; ил.

УДК 621.869.351(072)

РАЗРАБОТКА КОВША С АКТИВНОЙ РЕЖУЩЕЙ КРОМКОЙ К ПОГРУЗЧИКУ АМКОДОР 332С

А. Л. КАЗАКОВ, канд. техн. наук, доцент

Д. А. ШУЛЬГАТ, студент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В настоящее время в мелиоративном строительстве важная роль отдается погрузчикам, так как они могут выполнять множество различных видов работ. Основными рабочими органами фронтальных погрузчиков являются ковши различной вместимости, используемые для разработки и погрузки сыпучих и мелкокусковых материалов. За последние десятилетия было предложено достаточно большое количество изменений в конструкции рабочих органов погрузчиков, которые позволили добиться более эффективной их работы.

При выполнении землеройных работ погрузчики широко используются для проведения вспомогательных и отделочных работ на земляных сооружениях. Ковши со сплошной режущей кромкой более целесообразны для таких видов работ, так как качество поверхности после них выше. Однако такая конструкция ковша более энергозатратна