

УДК 629.113-592.004.58

БОРТОВОЙ МОНИТОРИНГ ВЫРАБОТКИ РЕСУРСА МОТОРНОГО МАСЛА

Ю.Д. Карпиевич¹, д.т.н., доцент, И.И. Бондаренко²,
С.В.Занемонский²

¹ *Белорусский национальный технический университет,*

² *УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В условиях рыночных отношений одной из основных задач, стоящих перед промышленностью Республики Беларусь, является повышение технического уровня, надежности и конкурентоспособности выпускаемой техники. Развитие техники, новые конструктивные решения в машиностроении, повышение мощности, ужесточение экологических норм и стандартов влекут за собой расширение требований к моторным маслам.

Необходимость увеличения интервалов между проведением технического обслуживания предъявляет дополнительные требования к эксплуатационным свойствам моторных масел. Ужесточение экологических стандартов приводит к необходимости выпуска энергосберегающих и биоразлагающихся масел.

Основная часть

Моторное масло способно надежно и длительно выполнить заданные функции только при соответствии его свойств тем термическим, механическим и химическим воздействиям, которым масло подвергается в двигателе. Взаимное соответствие конструкции двигателя, его форсированности и свойств масла - одно из главных условий достижения высокой эксплуатационной надежности. При эксплуатации масло подвергается количественным и качественным изменениям. Количественные изменения происходят при испарении легких масляных фракций, сгорании масла (так называемый угар), частичном вытекании через уплотнительные устройства. Качественные изменения обусловлены старением масла и химическими превращениями его компонентов, попадание в масло пыли, продуктов изнашивания деталей, воды и несгоревшего топлива.

Уменьшение количества и ухудшение качества работающего масла в условиях высокой интенсивности подобных процессов в современных высокофорсированных двигателях может в итоге привести к их отказу. В картере работающего двигателя образуется сложная смесь исходного масла и продуктов его сгорания, от которых полностью очистить масло фильтрацией не удастся, вследствие чего количество углеродистых частиц в нем повышается. Выделяют две основные группы примесей, загрязняющих масло: органические (попадающие в масло из камеры сгорания продукты не полного сгорания топлива, соединения серы и свинца, продукты термического разложения, окисления и полимеризации масла) и неорганические (частицы пыли и продуктов износа деталей, продукты срабатывания зольных присадок в маслах, оставшиеся в двигателе после его изготовления технологические загрязнения).

Свежее масло также содержит загрязняющие примеси, поступающие извне при его изготовлении, транспортировке, хранении и заправке. На интенсивность процесса загрязнения масла, происходящего в работающем двигателе, влияют прежде всего вид и свойства топлива, качество моторного масла, тип, конструкция, техническое состояние, режим работы и условия эксплуатации двигателя и многие другие факторы.

Так при снижении полноты сгорания топлива и величины прорыва газов в картер масло загрязняется прежде всего органическими примесями. Образование в масле загрязняющих примесей может приостановиться в результате долива свежего масла, выпадения загрязняющих частиц в осадок, удержания их фильтрами. Качество масел ухудшается в результате накопления в них продуктов неполного сгорания топлива, что обусловлено техническим состоянием двигателя. Это приводит к снижению вязкости, ухудшению смазывающей способности, нарушениям режима жидкого трения.

Рассмотрим новый метод бортового мониторинга выработки ресурса моторного масла. Предлагаемый метод бортового мониторинга выработки ресурса моторного масла отличается от традиционного, основанного на мото-часах работы двигателя [1].

Степень выработки ресурса моторного масла определяется по следующей формуле:

$$\Delta = \frac{\sum_{p=1}^n V_p}{V_0} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где V – объем израсходованного топлива за цикл «запуск-работа-остановка двигателя»; $p=1,2, \dots, n$, n -количество циклов; V_0 – объем израсходованного топлива соответствующий предельной выработке ресурса моторного масла.

Объем израсходованного топлива соответствующий предельной выработке ресурса моторного масла определяется по формуле:

$$V_0 = \frac{G_T \cdot t}{\rho} \quad (2)$$

где G_T – часовой расход топлива; t – периодичность замены масла в мото-часах работы двигателя установленная заводом изготовителем; ρ – плотность топлива.

Величина эффективного удельного расхода топлива и эффективная мощность оговариваются в техническом паспорте двигателя. Из выражения (1) видно, что степень выработки ресурса моторного масла можно определить после каждой остановки двигателя.

Заключение

Использование объема израсходованного топлива двигателем при определении степени выработки ресурса моторного масла позволит оперативно, в любой период эксплуатации колесных и гусеничных машин определять остаточный ресурс моторного масла, а также прогнозировать время его замены.

Литература

1. Патент ЕА 012556 В1 «Способ определения времени работы двигателя внутреннего сгорания и устройство для его осуществления», Публ. 2009.10.30.
2. Опанович, В.А. Технология диагностирования машин / В.А. Опанович, Ю.Д.Карпиевич // Наука и техника. – 2012. – №2. – С. 42-52.
3. Карпиевич, Ю.Д. Развитие систем бортового диагностирования автомобилей / Ю.Д. Карпиевич, А.И. Гришкевич. – Минск, 1994. – 17с.