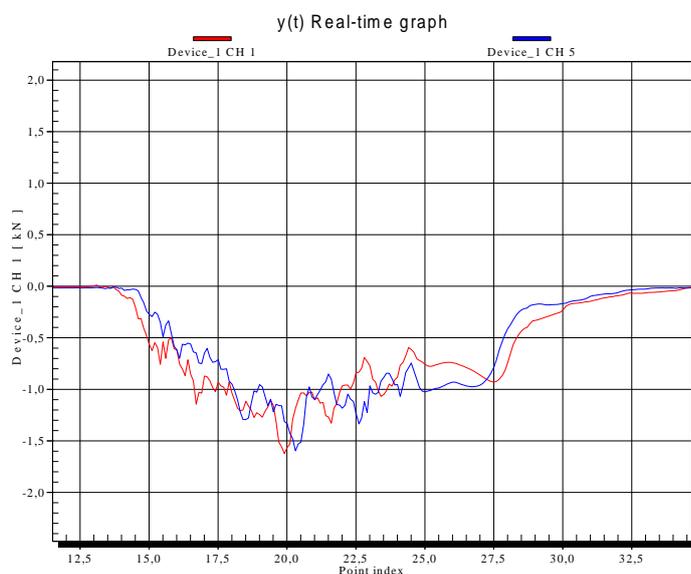


Необходимо нажать  или F5 для запуска изменения, после этого нажать  для сохранения данных в базе данных во время измерения. После выполнения измерения нажимается  для остановки. По окончании измерений полученные результаты представлены в виде таблицы и графика (Рисунок 3).



File comment:			
Time	Device_1	Device_1 CH 1	Device_1 CH 5
s		kN	kN
1,40		-0,00464	-0,01947
1,50		-0,00464	-0,01978
1,60		-0,00464	-0,01978
1,70		-0,00464	-0,01978
1,80		-0,00464	-0,01978
1,90		-0,00464	-0,01947
2,00		-0,00464	-0,01978

Рисунок 3 – График и данные полученные в результате измерений

Измерение тягового сопротивления с помощью оборудования «Spider8» с использованием программного обеспечения «Catman® Professional» позволяет получать характеристики тягового сопротивления от параметров выполняемого технологического процесса при испытаниях рабочих органов сельскохозяйственных машин в лабораторных условиях на различных скоростных режимах работы. Полученные данные позволяют в полной мере дать характеристику рабочего органа, с помощью которой можно получить энергетическую оценку всей машины с целью выбора наиболее рациональной ее конструкции и режима работы, установить технически обоснованные нормы выработки и расходы ГСМ, а так же выполнить расчет и конструирование новых, менее энергоемких рабочих органов и машин.

#### Литература

1. Руководство по эксплуатации В 31.SPIDER8.40. Усилитель мобильный измерительный «Spider 8».
2. Мехеда В.А. М 55 Тензометрический метод измерения деформаций: учеб. пособие / В.А. Мехеда. – Самара: Издательство Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2011. – 56 с.

УДК 629.113-592.004.58

### ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ МОТОРНОГО МАСЛА

Карпиевич Ю.Д.<sup>1</sup>, д.т.н., доцент, Гедроить Г.И.<sup>2</sup>, к.т.н., доцент,

Бондаренко И.И.<sup>2</sup>, Михалков В.В.<sup>2</sup>, Кабакова Е.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>БНТУ, <sup>2</sup>БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>3</sup>ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ», г. Москва, Российская Федерация

Современные тенденции проектирования и эксплуатации автомобильных двигателей заключаются в увеличении их технического ресурса, который существенным образом зависит от качества применяемого смазочного масла. Диэлектрическая проницаемость как диагностический показатель при определении степени выработки ресурса моторного масла предоставит возможность оперативно прогнозировать время его замены.

Сложившийся в прошлом столетии и получивший наибольшее распространение регламентный характер контрольно-диагностических работ не может обеспечить требуемый уровень технического состояния колесных и гусеничных машин, так как не учитывает индивидуальные особенности каждой машины, условия ее эксплуатации, техническое обслуживание и проведенные ранее ремонтные работы [1].

Эффективным способом решения проблемы повышения качества проведения технического обслуживания и ремонта, а также эксплуатационной надежности двигателей внутреннего сгорания является диагностирование их технического состояния [3].

Рассмотрим подробнее этот аспект диагностики.

Обычно изготовитель двигателя в инструкции по эксплуатации устанавливает наработку двигателя в часах или пробег автомобиля, после чего масло должно быть заменено свежим. При этом изготовители двигателей исходят из средних статистических данных по работоспособности масла в различных условиях эксплуатации и при техническом состоянии двигателя, близком к предельному (перед постановкой в ремонт). При фиксированной наработке до смены масла в новых двигателях и двигателях, работающих в более благоприятных условиях, смена масла происходит преждевременно, масло сливается из двигателя еще вполне работоспособным. В то же время, в некоторых двигателях (чаще из-за неполадок в системах охлаждения и топливо-подачи) масло становится неработоспособным до того как оно должно быть заменено по инструкции [2].

Качество моторного масла – один из решающих факторов определяющих работоспособность двигателя. Основные функции моторного масла – снижение износа трущихся поверхностей, уменьшение затрат энергии на преодоление трения, отвод теплоты от нагретых деталей, удаление с трущихся поверхностей накапливающихся продуктов сгорания.

Масло для двигателя должно:

- иметь вязкость, обеспечивающую надежную смазку деталей при всех рабочих температурах с наименьшими потерями на трение;
- обладать соответствующими низкотемпературными свойствами для облегчения зимнего пуска двигателя;
- иметь хорошие моющие и диспергирующие свойства. Этим достигается необходимая чистота деталей цилиндра-поршневой группы и газораспределительного механизма;
- обладать высокими противокислительными свойствами для торможения процессов окисления и уменьшения накопления в работающем масле продуктов окисления, составляющих основу нагара;
- удовлетворять требованиям экологической безопасности.

Эксплуатационные свойства масел обеспечивают долговечную и безотказную работу двигателей при условии соблюдения правил технического обслуживания, срока смены масла, нагрузочного и температурного режимов.

Показатели качества масла в процессе работы двигателя изменяются. В масле срабатываются присадки, оно загрязняется механическими примесями, продуктами сгорания топлива.

При сгорании топлива с повышенным содержанием серы в работающих маслах образуется серная или сернистая кислота, которые резко увеличивают коррозионный износ деталей двигателя.

На изменение свойства масел существенное влияние оказывает техническое состояние двигателя. Скорость «старения» масла значительно выше при работе изношенных деталей и работе с перегрузкой.

При работе двигателя качество масла постепенно ухудшается и поэтому через определенное время требует замены. Периодичность замены масла указывают в сроках планово-предупредительной системы технического обслуживания автомобилей работы двигателя трактора, рекомендуемых заводом-изготовителем.

Превышение интервалов замены масла отрицательно сказывается на качестве работы и ресурсе двигателя.

Учитывая выше изложенное, рассмотрим новый метод бортового мониторинга степени выработки ресурса моторного масла. В основу этого метода положено изменение диэлектрической проницаемости моторного масла в процессе работы двигателя внутреннего сгорания.

Структурная схема микропроцессорной системы бортового мониторинга степени выработки ресурса моторного масла представлена на рис. 1.

Значения информационных сигналов от датчика диэлектрической проницаемости моторного масла поступают в бортовой компьютер.

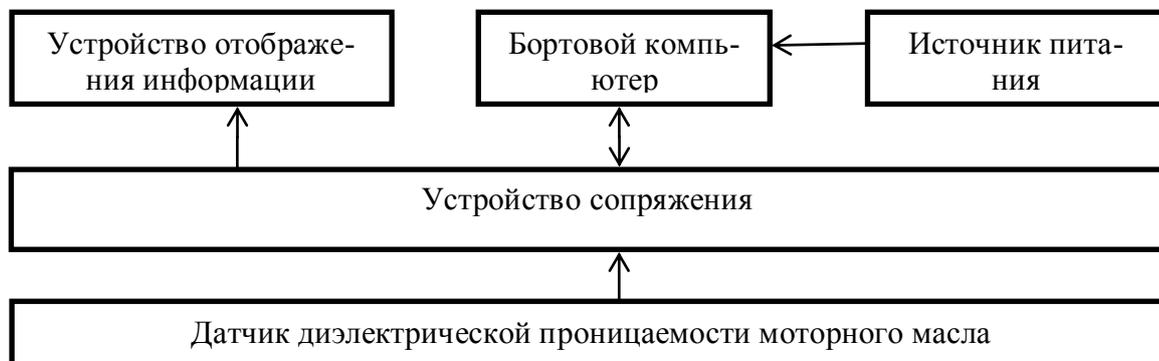


Рисунок 1 - Структурная схема микропроцессорной системы бортового мониторинга степени выработки ресурса моторного масла

Все это можно записать следующим образом:

$$\Delta = \frac{M}{M_0} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где  $M$  – текущее значение информационного сигнала диэлектрической проницаемости моторного масла;  $M_0$  – значение информационного сигнала диэлектрической проницаемости моторного масла соответствующее предельно допустимой степени выработки его ресурса (определяется экспериментально заводом-изготовителем);

Из формулы (1) видно, что степень выработки ресурса моторного масла можно определить в любой период эксплуатации двигателя внутреннего сгорания.

Таким образом, использование уровня информационного сигнала от датчика диэлектрической проницаемости 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. Григоров А.Б., Карножицкий П.В., Слободской С.А. Диэлектрическая проницаемость как комплексный показатель, характеризующий изменение качества моторных масел в процессе их эксплуатации // Вестник национального технического университета «ХПИ». - 2006. - №25. - С. 169-175.
2. Григоров А.Б., Карножицкий П.В., Наглюк И.С. Изменение диэлектрической проницаемости дизельных моторных масел в эксплуатации // Автомобильный транспорт. -Х.: ХНАДУ. - 2007. - №20. - С. 95-97.
3. Каргошкин А.П. Смазочные материалы для автотракторной техники /Под ред. «Академия». – М.: 2012,- С. 103-114.