

INGINERIE AGRARĂ ȘI TRANSPORT AUTO

CZU 631.3-6+631.3:621.89

НОВЫЙ МЕТОД ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОТРАКТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Г. ЛЫШКО, И. ЛАКУСТА, С. ЛЫШКО

Государственный аграрный университет Молдовы

Abstract. In the offered work the new method to estimate a technical condition of engines and conditions of their operation in physical and chemical parametric values of an oil engine is developed and presented.

Key word: Deterioration, Kinematics viscosity, Motor – hour, Oil engine, Products of deterioration, Technical diagnostics, Technical condition of the engine.

ВВЕДЕНИЕ

По данным ряда исследований на техническое обслуживание тракторов затрачивается от 8 до 24 % от общего времени эксплуатации, а на устранение поломок и различных технических неисправностей от 5 до 26 % общего сменного времени (I. Lacusta, Gh. Lișco, 2004). В связи с этим, поиски резервов снижения затрат на эксплуатацию техники, главным образом за счет внедрения эффективных методов организации технического обслуживания, представляют одну из важнейших задач инженерной службы.

В основе существующей системы технического обслуживания и ремонта автотракторной техники заложен оценочный критерий технического состояния агрегата по пробегу в км или объему выполняемой работы в у.э. га, наработке моточасов или расходу топлива, кг.

Между тем, разнообразие условий эксплуатации машинно-тракторного парка, а также наличие большого количества факторов влияющих на надёжность и долговечность работы двигателя, различие в техническом состоянии машин (двигателей), обуславливают далеко неодинаковую интенсивность изнашивания деталей узлов и механизмов, а следовательно, вызывают значительное отклонение от расчётных сроков их службы. Поэтому, принятые в настоящее время сроки, определяемые по косвенным показателям, далеко не всегда могут служить основанием для постановки машин (двигателей) на техническое обслуживание или в ремонт.

Технически и экономически целесообразнее всего через определенный пробег или наработанного количества моточасов в принудительном порядке выполнять только контрольные работы, а все технологические, также как и работы по текущему ремонту, выполнять по потребности (Gh. Lișco, I. Lacusta, 1996). Предлагаемые в последнее время структуры для поддержания эксплуатационной надежности автомобиля и трактора, предусматривают целесообразность определения моторесурса двигателей не по косвенным показателям, а исходя из физического состояния узлов и механизмов машины.

Решение этой задачи в настоящее время и в перспективе должно осуществляться путем внедрения в систему технического обслуживания МТП эффективных методов и доступных средств для диагностики (С. Лышко, Ю. Потапов и др., 2001).

Перспективным методом оценки технического состояния двигателя без его разборки следует считать периодический анализ проб моторного масла на определение в них наличия концентрации отдельных элементов продуктов износа. На основании результатов анализа проб работающего моторного масла у двигателя можно определить не только техническое состояние и интенсивность изнашивания сопряженных деталей, но и качество самого работающего моторного масла. А ведь интенсивность изнашивания является важнейшим критерием условий возможной или невозможной дальнейшей эксплуатации машины. Методы, основанные на определении концентрации отдельных элементов продуктов износа в моторном масле, имеют преимущества перед другими методами, так как они позволяют определить потребность в ремонте не по усредненным показателям, а исходя из действительного технического состояния двигателя.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для изучения влияния технического состояния двигателя на изменение физико-химических показателей моторного масла и их взаимозависимости были проведены стендовые испытания двигателей несколькими циклами. При этом чередовались износные циклы (с запылением воздуха для ускорения изнашивания деталей) и после которых проводились контрольные с отбором проб масла. Всего циклов было проведено пять, причем последний цикл по техническому состоянию двигателя соответствовал необходимости постановки двигателя в ремонт (табл.1).

Таблица 1

Износ гильз цилиндров двигателей и соответственно ему масса снимаемого железа

Показатели	Значения диагностических параметров
По двигателю Д - 50	
Износ гильз в поясе наибольших износов, мм	0,05 0,13 0,20 0,32 0,45
Общая масса снятого железа, г.	2,03 2,92 3,70 4,87 6,16
По двигателю СМД – 14 А	
Износ гильз в поясе наибольших износов, мм	0,05 0,12 0,20 0,29 0,34 0,39
Общая масса снятого железа, г.	1,98 3,11 4,69 6,12 6,92 7,74
По двигателю Д – 144	
Износ гильз в поясе наибольших износов, мм	0,05 0,12 0,20 0,26 0,35 0,48
Общая масса снятого железа, г.	1,05 1,68 2,86 1,78 2,83 5,84

Определялись следующие показатели проб масел: кинематическая вязкость (ASTM D 445), зольность (%), щелочность (ГОСТ 11362-76), механические примеси (%), содержание продуктов износа (%) методом спектрального анализа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Допустимые значения показателей моторного масла при нормальных условиях эксплуатации двигателей тракторов

Марка двигателя	Пределные значения показателей масла и содержание в нем элементов, %						
	Вязкость при 100°С, мм ² /с	Механические примеси, %	Зольность, %	Щелочность, мг КОН / г масла	Барий, %	Железо, %	Кремний, %
СМД-62	13,5	2,5	1,4	1,2	0,25	0,018	0,006
Д-240	16,0	3,0	0,4	0,2	0,13	0,013	0,006
Д-37М	13,5	1,6	0,3	0,2	0,18	0,006	0,004
Д-144	13,0	2,0	1,4	0,5	0,25	0,018	0,003
Д-50	13,0	1,7	0,5	0,1	0,20	0,011	0,005

На основании проведенного анализа полученных данных можно сделать вывод, что изменение концентрации продуктов износа в моторном масле связано с изменением износного состояния деталей цилиндро-поршневой группы. Это свидетельствует о их взаимосвязи и о возможности производить контроль технического состояния двигателя по величине концентрации Fe при наличии нормативных его значений, соответствующих определенным величинам износов деталей ЦПГ.

Действительно, изменение качественного состояния моторного масла непосредственно взаимосвязано и взаимообусловлено условиями эксплуатации и техническим состоянием двигателя, что и позволяет контролировать (диагностировать) надлежащую работу его механизмов.

Так, возникающие нарушения в очистке воздуха, вызывают немедленное попадание в

моторное масло абразива – кремния, что влечет за собой резкое возрастание в нем концентрации железа, как продукта, характеризующего усилившийся процесс износа трущихся деталей.

По щелочности масла можно достаточно информативно устанавливать наличие в работающем масле введенной присадки.

Интенсивное накопление в масле механических примесей свидетельствует о нарушении качественной работы маслофильтрующих элементов.

Уменьшение вязкости моторного масла связано с попаданием в него топлива или нарушением герметичности системы охлаждения и др.

Таким образом, используя установленную закономерность изменения качественного состояния моторного масла в двигателе при нормальных условиях эксплуатации трактора и сравнивая состояние масла в двигателе контролируемой машины, можно утвердительно судить об условиях работы конкретного двигателя трактора или комбайна. В устанавливаемых случаях отклонений соответствующих показателей моторного масла, от предельно допустимых его значений, представляется возможным предупредить эксплуатацию данной машины в неблагоприятных режимах и затем, устранив причину, вызывающую это отклонение, продолжить работу машины.

По состоянию смазочного масла можно оценить условия эксплуатации других механизмов, как, например: гидросистем, коробок перемены передач, главных и бортовых передач и других узлов трактора.

Одновременно по общей массе железа, снимаемого с трущихся деталей двигателя, можно определить также и техническое состояние двигателя без его разборки, ибо скорость износа деталей двигателя находится в прямо пропорциональной зависимости от технического состояния.

Для контроля эксплуатации трактора с одновременной оценкой технического состояния двигателей и их остаточного моторесурса в производственных условиях работы рекомендуется использовать следующую методику:

- при очередном техническом обслуживании трактора, заменить моторное масло в двигателе на свежее;
- трактору проработать в нормальных эксплуатационных условиях 60 моточасов или израсходовать соответственное им количество топлива;
- после этого отобрать среднюю пробу масла из двигателя и отложений с центрифуги с определением их общей массы в роторе для последующего определения суммарной массы снятого железа за 60 моточасов работы трактора;
- произвести анализ моторного масла и отложений по вышеотмеченным показателям, включая спектральный анализ;
- сделать оценку условий эксплуатации трактора по значению показателей масла;
- по суммарной массе снятого железа определить техническое состояние двигателя и его остаточный моторесурс (Gh. Lișco, I. Lacusta, 1996).

ВЫВОДЫ

1. Достоинством предлагаемого метода оценки условий эксплуатации, технического состояния и остаточного моторесурса двигателей тракторов по качественному состоянию моторного масла является его простота в применении, не требующей специальной остановки трактора, наличие сложного оборудования и приборов, и сравнительная быстрота оценки.

2. За счет предупреждения эксплуатации тракторов в неблагоприятных условиях была установлена возможность повышения срока работы моторного масла практически в 2 раза и повышения межремонтных сроков работы двигателей на 30 %.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Lacusta, I., Lișco, Gh., Hurmuzachi, A. „Chimotologia agricolă”, Ch., Centrul Ed. al UASM, 2004, 370 p.
2. Exploatarea parcului de mașini și tractoare /Gheorghe, Lișco, Ion, Lacustă, Vasile, Neculăiaș, - Ch.: Universitat, 1996, 335 p.
3. С.Г. Лышко, Ю.С. Потапов, Г.П. Лышко. Новые технологические процессы улучшения качества товарных моторных масел, Кшн., 2001. 204 с.

Data prezentării articolului – 01.03.2007