

Секция «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (СГУПС)»

Оперативная оценка фактического состояния работающих моторных масел методом «капельная проба»

Кудряшова Маргарита Вадимовна

Студент (бакалавр)

Сибирский государственный университет путей сообщения, Новосибирск, Россия

E-mail: my-disk21@yandex.ru

Использование механизмов по назначению в условиях рядовой эксплуатации машин сопровождается отказами. По данным [n1, n2] 80...90 % отказов и аварийных износов узлов трения связано с деградацией свойств смазочных материалов (масел). В отличие от других конструктивных элементов, масло, в частности моторное, контактирует не с одной или двумя смежными рабочими поверхностями, а со всеми поверхностями трения механизма одновременно. В виду этого, изменение эксплуатационных свойств моторного масла приводит к ужесточению режимов трения и повышению интенсивности изнашивания одновременно во всех подвижных соединениях деталей механизма.

Моторное масло является сложным по составу пакета присадок и обеспечивает смазывание узлов трения в экстремальных эксплуатационных условиях, а его расход превышает расход масел других типов в 8... 10 и более раз [n8].

Контроль фактического состояния моторного масла необходим на всех этапах его использования, лабораторные методы контроля масла значительно удорожают его применение, следовательно, необходимо применение оперативных методов контроля качества масла, причем таких методов, которые при всей их простоте и возможности выполнения на предприятиях, устанавливали однозначную и достоверную дифференцированную оценку фактического состояния, что является определяющим в анализе работающих масел.

Фактическое состояние моторного масла оценивают по предельным значениям группы единичных показателей его качества. Группы показателей включают вязкость, диспергирующе-стабилизирующую способность (ДСС), общую загрязненность масла нерастворимыми в масле продуктами, в том числе и абразивными частицами, водородный показатель [n3, n4]. Для выявления состояния моторного масла необходимым и достаточным условием является оценка концентрации диспергирующе-стабилизирующей присадки [n5, n6, n7]. Для оценки единичных показателей фактического состояния моторного масла целесообразно проведение «капельной пробы», которая предназначена для качественной и количественной оценки загрязнённости масла нерастворимыми продуктами и способности масел их диспергировать. Диспергирующе-стабилизирующие свойства работающего моторного масла обусловлены действием присадки, которая препятствует укрупнению частиц загрязнений, выпадению их в осадок, образованию отложений в каналах и на деталях двигателя, уменьшает нагаро - и лакообразование.

Метод заключается в определении диспергирующе-стабилизирующих свойств работающего моторного масла, степени загрязнения и содержания активных присадок в масле по пятну от капли масла, наносимой на фильтровальную бумагу.

В работе, оценка фактического состояния работающего моторного масла, осуществлялась по коэффициенту диспергирующей способности и коэффициенту загрязненности моторного масла механическими примесями.

Метод обеспечивает комплексную оценку, как диспергирующих, так и стабилизирующих свойств работающих масел, поскольку учитывается характеристика (размер) ядра, диффузионной и задиффузионной зон хроматограммы. Размер задиффузионной зоны явля-

ется показателем адсорбционной активности либо базового масла, либо свидетельствует о наличии высокой концентрации моторного топлива в работающем масле.

Коэффициент загрязненности моторного масла механическими примесями, в этом случае, характеризующий диспергирующие свойства работающего моторного масла, для большей достоверности оценки его состояния, следует использовать бальную шкалу, в основу которой положен принцип градиентного или пиксельного разделения оттенка зоны ядра способом идентификации образов.

Результаты исследования свидетельствуют:

1. Наличие охлаждающей жидкости отмечено у 53% проб масел Mobil 5W40, 72% проб масел Mobil 10W40, 86% проб масел Mobil 5W30. Диапазон ее концентрации колебался от 0 до 7%. Наиболее вероятны значения от 0 до 1,5%.

2. Среднее значение концентрации топлива в моторном масле составляет 1,65%, при предельном значении 0,6%.

3. Нарботка моторного масла регламентируется коэффициентом загрязненности моторного масла механическими примесями и составляет, при его предельном значении, около 12000 км.

4. Систематизированы виды хроматограмм синтетических сезонных моторных масел фирмы Mobil API SM

Источники и литература

- 1) 1. Вахрушев, В. В. Диагностирование служебных свойств работающих моторных масел по краевому углу смачивания / В. В. Вахрушев, С. О. Черепяхин, А. В. Егоров, Е. В. Зубова. – Текст : непосредственный // Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : материалы VII региональной научно-практической конференции студентов и аспирантов, посвященной памяти доцента М. А. Анфиногенова / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2015. – С. 58–62.
- 2) 2. Вахрушев, В. В. Особенности оценки служебных свойств работающих моторных масел / В. В. Вахрушев, А. В. Егоров, Е. В. Зубова [и др.]. – Текст : непосредственный // АПК России. – 2015. – Т. 73. – С. 49–57.
- 3) 3. Вахрушев, В. В. Оценка работоспособности моторных масел / В. В. Вахрушев, А. В. Егоров, Ю. М. Новиков [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Челябинской государственной агроинженерной академии. – 2014. – Т. 68. – С. 31–34.
- 4) 4. Вахрушев, В. В. Оценка служебных свойств работающих моторных масел по критерию «индекс задира» / В. В. Вахрушев, А. М. Попов, А. В. Егоров. – Текст : непосредственный // Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования : материалы VII региональной научно-практической конференции студентов и аспирантов, посвященной памяти доцента М. А. Анфиногенова / Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск, 2015. – С. 54–58.
- 5) 5. Вахрушев, В. В. Оценка служебных свойств товарных моторных масел по водородному показателю / В. В. Вахрушев, С. О. Черепяхин, А. М. Попов [и др.]. – Текст : непосредственный // Достижения науки — агропромышленному производству : материалы LV международной научно-технической конференции / Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Челябинск, 2016. – С. 23–30.

- 6) 6. Методы контроля и диагностики эксплуатационных свойств смазочных масел : монография / О. Н. Петров, В. Г. Шрам, Б. И. Ковальский, Ю. Н. Безбородов. – Красноярск : СФУ, 2015. – 152 с. – Текст : непосредственный.
- 7) 7. Фомин, Г. С. Нефть и нефтепродукты = Petroleum and petroleum products : энциклопедия международных стандартов / Г. С. Фомин, О. Н. Фомина. – Москва : Протектор, 2006. – 1039 с. – (Серия «Международные стандарты – народному хозяйству России»). – ISBN 5-900631-11-7. – Текст : непосредственный.
- 8) 8. Wear Control Handbook / editors M. B. Peterson, W. O. Winer. – New York : American Society of Mechanical Engineers, 2025. – 1358 p. – Текст : непосредственный.