

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ПРОЦЕССА СТАРЕНИЯ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Замальдинов М.М., кандидат технических наук, доцент,

Маврин А.С., магистр,

тел. 89278121351, zamaldinov.marat@mail.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Замальдинова Ю.М., магистрант

ФГБОУ ВО Ульяновский ГПУ

Ключевые слова: *контроль качества моторного масла, кинематическую вязкость моторного масла, количество нерастворимых продуктов, щелочное число, кислотное число, водородный показатель.*

В статье рассматриваются какие методы и технические средства применяются для контроля процесса старения моторных масел.

Введение. Контроль параметров состояния работающего моторного масла необходим для определения его текущего состояния и остаточного ресурса. За основные показатели качества моторного масла, характеризующие его эксплуатационные свойства, обычно принимают: кинематическую вязкость, щелочное число, загрязненность, температуру вспышки, кислотное число [1].

Материалы и методы исследований. Для определения предельно-допустимого состояния моторного масла разработаны значения браковочных показателей качества, значения которых зависят от типа двигателя, режимов его работы, качества применяемого масла и других параметров [2].

Браковочные значения некоторых показателей качества моторных масел приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Браковочные показатели работающих моторных масел

Показатель	Допустимые значения показателя	
	Бензиновые двигатели	Дизельные двигатели
Изменение вязкости, %: приrost снижение	5 20	35 20
Содержание примесей, нерастворимых в бензине, %, не более	1,0	3,0
Щелочное число, мг КОН /1 г масла, не менее	0,5...2,0*	1,0 – 3,0*
Снижение температуры вспышки, %, не более	20	20
Содержание воды, %, не более	0,5	0,3
Содержание топлива, %, не более	0,8	0,8
Диспергирующие свойства по методу: лабораторных центрифуг, А/Б, не менее масляного пятна, усл. ед., не менее	2,0** 0,3...0,35	0- 0...2,0 0,3...0,35
Стабильность по индикационному периоду осаждкообразования в приборе ДК-МАМН, ч	3...5	7...10

Применение браковочных показателей, приведенных в таблице 1, позволяет предварительно оценить состояние моторных масел.

Результаты исследований и их обсуждение. Качество работающего моторного масла оказывает значительное влияние на состояние двигателя. Для оценки характера изменения качественных показателей моторного масла, которые оказывают влияние на работоспособность агрегата и способны нести информацию об его техническом состоянии, необходимо располагать сведениями, получить которые можно, применяя стандартные и специально разработанные методы и устройства контроля параметров работающего масла

Краткая характеристика стандартных методов испытания моторных масел [3] приведена в таблице 2.

Для принятия решения по замене масла, обеспечения его эффективного использования и повышения надежности техники необходимо использовать методы и устройства контроля состояния масла, работающие в масштабе реального времени и сочетающие в себе низкую стоимость и трудоемкость анализа, и высокую достоверность результата. Применение методов и средств оперативной диагностики является приоритетным направлением в совершенствовании контроля качества смазочных материалов.

Таблица 2 – Краткая характеристика стандартных методов испытания моторных масел

Показатель качества моторного масла	Методика определения	На какие эксплуатационные свойства моторного масла влияет
Кинематическая вязкость, мм ² /с (ГОСТ 33-2000, ИСО 3104-94)	Определяется с помощью жидкостного вискозиметра путем замера времени истечения определенного объема масла через капилляр известного диаметра при температуре 100 °С	Определяет смазывающую способность моторного масла на всех режимах работы ДВС
Щелочное число, мг КОН/г (ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88)	Определяется потенциометрическим титрованием пробы моторного масла спиртовым раствором соляной кислоты	Снижение щелочного числа характеризует срабатывание присадок и накопление продуктов окисления в моторном масле
Кислотное число, мг КОН/г (ГОСТ 11362-96, ИСО 6619-88)	Определяется потенциометрическим титрованием пробы моторного масла спиртовым раствором гидроокиси калия	Увеличение кислотного числа характеризует накопление в масле продуктов окисления
Температура вспышки, °С, (ГОСТ 4333-87)	Определяется на аппарате с открытым тиглем путем нагрева масла до температуры, при которой происходит воспламенение паров масла от открытого источника воспламенения	Снижение температуры вспышки характеризует разжижение моторного масла топливными фракциями

Для текущего контроля качества моторных масел предлагают для небольшого транспортного предприятия применять следующие экспресс-методы их оценки: по содержанию и концентрации охлаждающей жидкости – термический и метод бумажной хроматографии; на содержание топливных фракций – по температуре вспышки в закрытом тигле и сравнение с эталоном по вязкости; на присутствие абразивных частиц и продуктов износа ДВС – метод истирания; на изменение кинематической вязкости – сравнение с эталонным образцом и термический метод; по оценке моющих и диспергирующих свойств и загрязненности масла механическими примесями – метод бумажной хроматографии; по оценке противозносных и нейтрализующих кислоты свойствам – по водородному показателю pH.

Замену моторного масла по фактическому состоянию можно выполнять в случае достижения контролируемых показателей качества

масла предельных значений. В разных исследованиях перечень этих показателей включает: кинематическую вязкость моторного масла, количество нерастворимых продуктов, щелочное число, кислотное число, водородный показатель, диспергирующе-стабилизирующие свойства, присутствие в масле топливных фракций (по температуре вспышки), наличие антифриза и воды, наличие продуктов износа ДВС, кремния [4-8].

Заключение. Достаточно часто для установления сроков замены работавших масел по фактическому состоянию используют комплексные показатели, расчет которых основан на сочетании отдельных показателей, наиболее информативных для конкретных условий эксплуатации.

Библиографический список:

1. Результаты исследований противоизносных свойств частично восстановленных минеральных масел / М.М. Замальдинов, С.А. Яковлев, А.К. Шленкин // Материалы IX Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - 2018. - С. 154-158.

2. Технологический процесс компаундирования очищенных отработанных моторных минеральных масел / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко // Материалы VII Международной научно-практической конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - 2016. - С. 41-46.

3. Теоретическое обоснование процесса фильтрации отработанных масел / М.М. Замальдинов, А.А. Глущенко, К.У. Сафаров // Материалы за 10-а международна научна практична конференция: Новината за напреднали наука. - 2014. - С. 52-55.

4. Регенерация отработанных минеральных моторных масел методом центрифугирования / М.М. Замальдинов, К.У. Сафаров, С.А. Колокольцев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы. сборник статей. - 2013. - С. 39-42.

5. Математическое описание процесса фильтрации отработанных масел / М.М. Замальдинов, К.У. Сафаров, А.А. Глущенко // Вестник

Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2011. № 5. - С. 46-48.

6. Математическое описание процесса центрифугирования / М.М. Замальдинов, К.У. Сафаров // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых: Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России. - 2010. - С. 138-140.

7. Удаление механических примесей и воды из отработанного моторного масла методом гравитационного отстаивания / М.М. Замальдинов // Межвузовский сборник научных трудов XVI региональной научно-практической конференции: Повышение эффективности использования автотракторной и сельскохозяйственной техники. - 2005. - С. 170-173.

8. Определение оптимального режима работы гидроциклона / В.М. Холманов, М.М. Замальдинов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции: Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. - 2005. - С. 261-263.

METHODS AND TECHNICAL MEANS OF CONTROLLING THE AGING PROCESS OF MOTOR OILS

Zamaldinov M.M., Mavrin A.S., Zamaldinova Y.M.

Keywords: *quality control of engine oil, kinematic viscosity of engine oil, number of insoluble products, alkaline number, acid number, hydrogen index.*

The article discusses which methods and technical means are used to control the aging process of motor oils.