

УДК 629.017

А.А. Хазиев

канд. техн. наук, доц., МАДИ,

тел.: +7(916)241-56-44,

e-mail: madi-chim@mail.ru

Н.В. Колдаев

студент, МАДИ,

тел.: +7(909)954-21-30,

e-mail: nikitakoldaev@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОВ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ МОТОРНОГО МАСЛА В ПРЕДПРИЯТИЯХ АВТОМОБИЛЬНОГО СЕРВИСА

Аннотация. В статье описаны результаты испытаний работавшего моторного масла и даны рекомендации по применению экспресс анализу моторного масла.

Ключевые слова: моторные масла, испытания, качество моторного масла, экспресс-приборы.

Вводная часть

Количественный рост автомобильного парка, усовершенствование и усложнение конструкций автомобилей, требуют от специалистов предприятий сервиса освоения современных методов оценки технического состояния автомобилей и более рациональных технологий ремонта подвижного состава.

Качество моторного масла напрямую влияет на надежность современных двигателей. В процессе эксплуатации транспортных средств происходит как количественное, так и качественное изменение моторного масла.

При эксплуатации автомобилей случаи выхода силовых агрегатов из строя по причине недостаточной смазки (режим «масляного голодания») встречаются наиболее часто. Общим для всех случаев является низкое давление или вообще его отсутствие в системе смазки двигателя.

Режим «масляного голодания» возможен как у старых, изношенных двигателей, так и у новых, прошедших всего несколько тысяч километров. Причины его появления практически всегда вызваны неграмотной эксплуатацией и (или) неквалифицированным обслуживанием автотранспортных средств.

Экспериментальная часть

В качестве примера приведём конкретный случай лабораторных испытаний моторного масла, отобранного из системы смазки трех новых автомобилей иностранного производства и проведенного в испытательной лаборатории МАДИ-ХИМ.

Эти исследования проводились для ожидающих продажи на открытой стоянке новых автомобилей с целью оценки качественных изменений в моторном масле в зимний период.

Результаты испытаний образцов моторного масла, позволили установить, что у всех образцов, подвергнутых анализу, установлены крайне низкие значения следующих показателей:

- кинематическая вязкость – при температуре 40°C и 100°C снижение составило от 70 до 100%;
- температура вспышки в открытом тигле – снижение достигает 127%.
- во всех образцах обнаружена вода.

В свежем масле допускается наличие воды до 0,03% [1], в работавшем – до 0,5% [2]. В нашем случае массовая доля воды составляет 0,69...0,85%, что превышает все установленные технические нормы.

Таблица 1

Результаты испытаний образцов работавшего моторного масла
Mobil SAE 10w-40 API SG

№ п/п	Наименование показателей	Результат испытания			Типичные показатели Mobil Super 10W-40 APISG
		№298/4	№299/4	№300/4	
1	Кинематическая вязкость, мм ² /с при температуре 100°C	7,7	7,6	7,8	13,3
2	Индекс вязкости	141	143	138	147
3	Щелочное число, мг КОН/г	5,7	4,9	5,5	н/д
4	Массовая доля воды, %	0,69	0,85	0,78	н/д
5	Плотность кг/м ³ при 15°C при 20°C	880	879	879	880
		876	875	876	
6	Температура вспышки в открытом тигле, °C	108	95	115	216

О наличии воды свидетельствует изменение внешнего вида образцов моторного масла. При нормальных условиях эксплуатации и минимальном пробеге автотранспортного средства масло в двигателе – прозрачное светло-коричневого или коричневого цвета. Образец моторного масла представляет собой непрозрачную жидкость серо-зеленого цвета (рис. 1).

Низкие значения кинематической вязкости и температуры вспышки в открытом тигле у рассматриваемых образцов свидетельствуют о попадании в моторное масло топливных фракций.

Попадание топлива в масло вызвано кратковременными пусками двигателя при низкой температуре окружающего воздуха, при которых работа силового агрегата сопровождается неполным сгоранием топлива, большим количеством водяных паров в картерных газах, конденсирующихся на поверхности холодного масла [3]. Продукты неполного сгорания топлива прорываются в картер двигателя. В холодном двигателе, особенно при низких температурах охлаждающего воздуха,

вода и топливо испаряются медленно, что способствует образованию водомасляной эмульсии.

Работа двигателя на таком смазочном материале может привести к интенсивному износу подшипников и деталей цилиндропоршневой группы (рис. 1).



Рис. 1. Образец моторного масла с водой

Обычно до продажи и получения автомобиля владельцем происходит 10–15 холодных пусков двигателя и движение автомобиля на короткие расстояния без предварительного прогрева (перемещение на открытой стоянке, показ потенциальным покупателям, въезд в зону предпродажной подготовки, на мойку и др.). В этих условиях двигатель работает на обогащенной смеси при пониженном тепловом режиме, что сопровождается ухудшением процесса сгорания топлива, увеличением массы углеродистых частиц и тяжелых фракций топлива, попадающих в картер. В результате ускоряются процессы старения и загрязнения масла. При работе на пониженном тепловом режиме образование шламов ускоряется в 20–30 раз [1].

Результаты анализа 640 образцов работавшего смазочного материала, отобранных при смене масла в двигателях легковых, грузовых автомобилей и автобусов, эксплуатировавшихся в самых различных условиях (рис. 2–3) свидетельствуют о том, что у 28% автомобилей в

моторном масле было недопустимо большое содержание топлива (свыше 4%), 8% двигателей автотранспортных средств работали на водомасляной эмульсии и т.д. [2].

Приведенные исследования дают общее представление о качестве работавшего моторного масла в современных двигателях.

Низкое качество работавшего моторного масла может привести к повышенному износу подшипников коленчатого вала, цилиндропоршневой группы, кулачков и толкателей, к задирам на юбке поршня, к осадкообразованию и др.

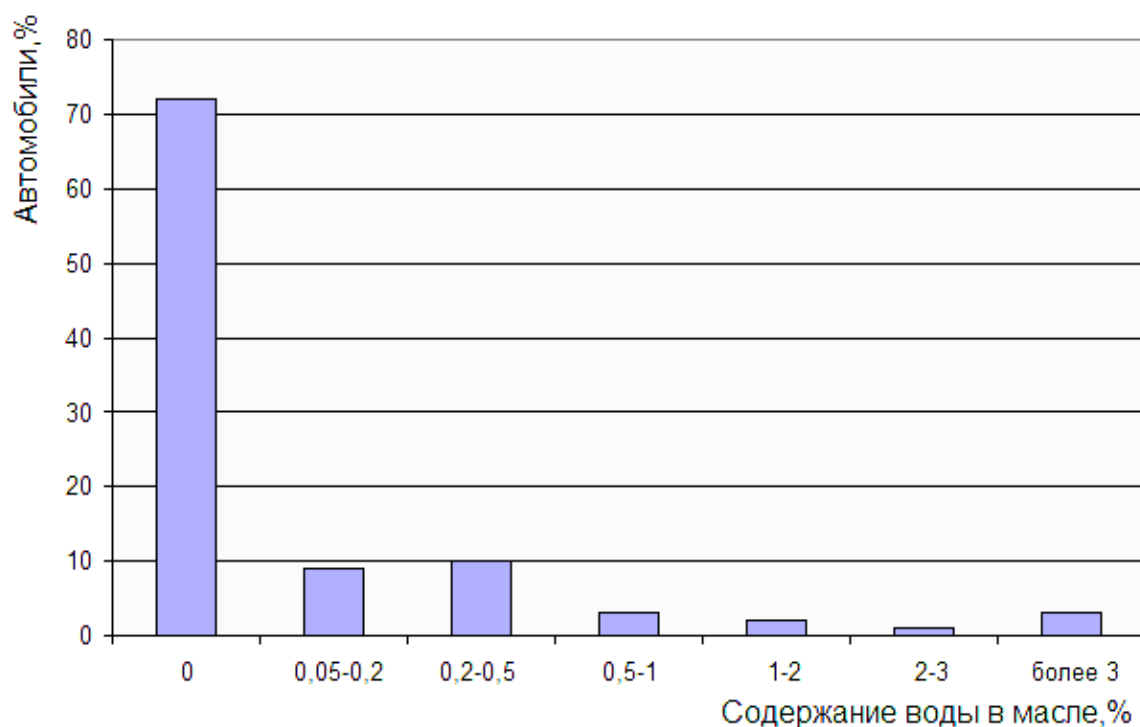


Рис. 2. Содержание воды в работавшем моторном масле

Таким образом, можно констатировать:

- 1) значительное снижение в ряде случаев показателей качества моторного масла, залитого в двигатели новых автомобилей;
- 2) низкие качественные показатели и зачастую отсутствие остаточного ресурса у подошедшего к плановой замене работавшего моторного масла.

В этих условиях назрела задача внедрения контроля качественных показателей моторного масла непосредственно на предприятиях технического сервиса. Для ее решения предпочтительно использовать экспресс-методы оценки физико-химических показателей смазочного материала.

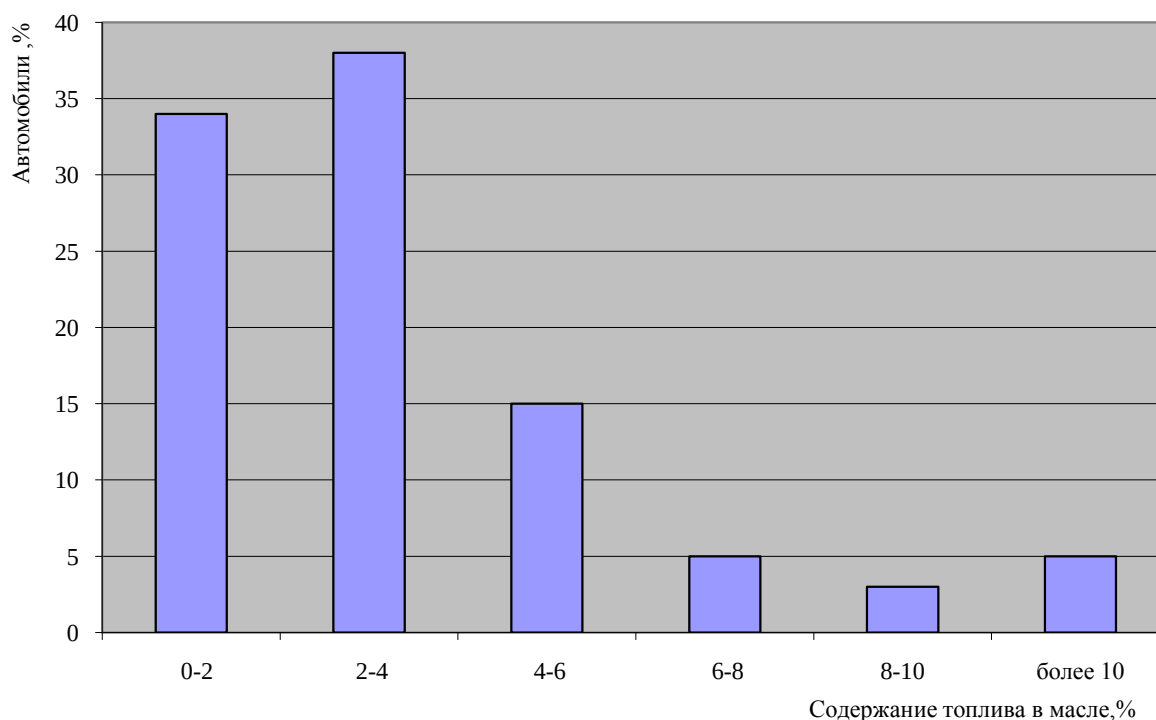


Рис. 3. Содержание топлива в работавшем моторном масле

В настоящее время ряд отечественных и зарубежных фирм выпускают экспресс-приборы для определения остаточного ресурса работавшего масла. Они различаются между собой количеством определяемых показателей, точностью измерений, надежностью, оперативностью проведения контроля качества смазочного материала.

В качестве браковочных показателей моторного масла специалисты рассматривают изменение кинематической вязкости, содержание воды, снижение температуры вспышки в открытом тигле, щелочное число, содержание примесей нерастворимых в бензине и др.

Детальное рассмотрение и сопоставление взаимосвязанных показателей дает возможность предотвратить большое количество неисправностей двигателей.

Выводы

Для предотвращения отказов двигателей автомобилей из-за ухудшения качества моторного масла необходимо внедрение на предприятиях автомобильного сервиса методик и приборов экспресс-контроля смазочного материала.

Экспресс-оценка работавшего масла имеет ряд существенных преимуществ:

- возможные неисправности двигателей выявляются на самой ранней стадии их возникновения;
- сокращается время простоя автомобиля в ожидании ремонта;
- смена масла может выполняться не после заданного пробега, а в связи с действительной утратой им работоспособности;
- значительно уменьшаются расходы на лабораторные испытания смазочного материала.

Литература

1. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы: учебник. М.: Наука-Пресс, 2003. 421 с.
2. Джорджи К.В. Моторные масла и смазка двигателей. М.: Государственное научно-техническое издательство нефтяной и горно-топливной аппаратуры, 1959. 528 с.
3. Лаушкин А.В., Хазиев А.А. Причины обводнения моторного масла в эксплуатации // Вестник МАДИ. 2012. Вып. № 1 (28). С. 63–67.

References

1. Vasilyev L.S. *Avtomobil'nye jekspluatacionnye materialy* (Road maintenance materials), Moscow, Nauka Press, 2003, 421 p.
2. Georgie K.V. *Motornye masla i smazka dvigatelej* (Motor oils and engine lubrication), Moscow State Scientific and Technical Publishing oil, mining and fuel equipment, 1959, 528 p.
3. Laushkin A.V., Khaziev A.A. *Vestnik MADI*, 2012, vol. 1 (28), pp. 63–67.

A. Khaziev,

N. Koldaev

The rationale for the use of rapid control of motor oil in automotive service

Abstract. In this article describes the results of the tests worked engine oil and recommendations on the application of rapid analysis of the engine oil.

Key words: motor oil, testing, quality motor oil, express-appliances.