

УДК 629.017

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МОТОРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

И.С. Наглюк, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Аннотация. Приведены результаты изменения концентрации и скорости поступления железа в моторное масло, кислотных и щелочных чисел отработавших масел при эксплуатации легковых автомобилей на маслах различных производителей.

Ключевые слова: автомобиль, моторное масло, кислотное и щелочное число, эксплуатация, концентрация, топливо.

ОЦІНКА ЯКОСТІ МОТОРНОЇ ОЛИВИ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛЕГКОВИХ АВТОМОБІЛІВ

І.С. Наглюк, доцент, к.т.н., ХНАДУ

Анотація. Наведено результати зміни концентрації та швидкості надходження заліза в моторну оливу, кислотних та лужних чисел відпрацьованих олив при експлуатації легкових автомобілів на оливах різних виробників.

Ключові слова: автомобіль, моторна олива, кислотні та лужні числа, експлуатація, концентрація, паливо.

EVALUATION OF MOTOR OILS QUALITY FOR USE IN PASSENGER CARS OPERATION

I. Naglyuk, Associate Professor, Candidate of Technical Science, KhNAHU

Abstract. The results of changes in the concentration and rate of iron supply into the engine oil, acid and alkaline waste oils at vehicles operation using oils from different manufacturers are offered.

Key words: vehicle, motor oil, pollution, automobile, joint influence, concentration of pollution.

Введение

Сегодня на рынках Украины представлено большое количество моторных масел различных производителей. Из отечественных Маст, Азмол, Леол, Славол/Укртатнафта, стран СНГ Лукойл, ТНК, Спектрол, зарубежных Castrol, Mobil, Esso, Shell, BP, Mannol, Texaco, Avia и др. Для облегчения выбора масел требуемого качества для конкретного типа двигателя и условий эксплуатации созданы системы классификации SAE, API / ILSAC, JASO, ACEA и др. По степени вязкости SAE определяют диапазон температуры окружающей среды, при котором масло обеспечивает нормальную работу двигателя – проворачивание коленчатого вала стартером, прокачивание масла насосом по смазочной системе при холодном пуске и надежное

смазывание летом при длительной работе в режиме максимальных нагрузок и скоростей. По системе API устанавливаются эксплуатационные категории назначения и качества моторных масел. Кроме этого, автопроизводители могут предъявлять дополнительные и более жесткие требования к маслам, предназначенным для двигателей новейших конструкций. Только при использовании масел, учитывающих все требования производителей, гарантируется надежная работа двигателя на протяжении всего срока службы автомобиля.

Анализ публикаций

Развитие современной техники и появление новых конструктивных решений в автомобилестроении, а также ужесточение экологиче-

ских норм и стандартов влекут за собой повышение требований к моторным маслам. Ужесточение экологических стандартов приводит к увеличению доли масел со свойствами энергосбережения и биоразлагаемости. Увеличение мощности двигателей приводит к возрастанию удельных нагрузок на масло. Требования по увеличению интервалов технического обслуживания автомобилей за счет долговечности и сохраняемость деталей и материалов накладывают дополнительные требования к эксплуатационным свойствам моторных масел (вязкостной стабильности, противоизносным, противоокислительным, антикоррозионным, моющим и др.). В настоящее время нефтеперерабатывающие компании готовы к продлению интервалов замены масел для двигателей легковых автомобилей до 50 000 км, а для дизельных двигателей магистральных автопоездов до 190 000 км [1, 2]. В современных легковых автомобилях сроки смены моторного масла регламентированы сервисной книжкой с периодичностью указанной в (км) пробега или месяцах наработки (в зависимости, какой срок наступит раньше, например, для автомобиля Hyundai 2,5 тыс. км (6 месяцев), 15 тыс. км (12 месяцев), 30 тыс. км (24 месяца), 45 тыс. км (36 месяцев), 60 тыс. км (48 месяцев) и т.д. В автомобилях Hyundai первую замену необходимо выполнить при пробеге 2,5 тыс. км или через 6 месяцев эксплуатации. При замене моторного масла в большинстве случаев владельцы автомобилей и работники СТО не знают, какое фактическое состояние сливаемого масла.

Цель и постановка задачи

Целью работы является исследование изменения качества моторного масла и скорости поступления продуктов изнашивания (железа) в масло различных производителей при эксплуатации легковых автомобилей.

Экспериментальные исследования

Производители автомобилей в период обкатки рекомендуют оптимальные нагрузочно-скоростные режимы эксплуатации, которые водитель должен соблюдать. Диагностируя моторное масло при замене после обкатки, можно получить объективную информацию о процессе изменения основных показателей качества масла, интенсивности изнашивания

сопряжений двигателя и работе его систем. Анализ отобранных проб моторного масла, слитого после обкатки автомобилей, с пробегом 2,5 тыс. км показал, что скорость поступления железа в масло составила для Hyundai Accent – 0,48 мг/л израсходованного топлива, Hyundai Getz – 0,32 мг/л, Hyundai I-30 – 0,47 мг/л, Toyota Land Cruiser 80 – 0,75 мг/л, Mitsubishi Lancer – 0,34 мг/л (пробег автомобиля 5 915 км). При следующей замене моторных масел в автомобилях Hyundai Accent масло Shell HELIX SAE 5W-40 API SJ/CF отработало 10 915 км (суммарный расход топлива 763 л) скорость поступления железа в масло – 0,25 мг/л топлива, щелочное число – 1,91 мг КОН/г масла, кислотное число – 2,86 мг КОН/г масла, концентрация железа в масле – 71 г/т; Hyundai Getz моторное масло Mobil SAE 5W-30 API SJ/CF отработало 13 300 км (1037 л топлива) скорость поступления железа в масло – 0,043 мг/л топлива, щелочное число – 2,07 мг КОН/г масла, кислотное число – 4,16 мг КОН/г масла, концентрация железа в масле – 15 г/т; Hyundai I-30 масло Shell HELIX SAE 5W-30 API SM/CF отработало 10 656 км (848 л топлива) скорость поступления железа в масло – 0,43 мг/л топлива, щелочное число – 2,9 мг КОН/г масла, кислотное число – 2,4 мг КОН/г масла, концентрация железа в масле – 121 г/т. Автомобиль ГАЗ-31105 (пробег 96 тыс. км) моторное масло ОПТИМАЛ Класик SAE 10W-40 API SG/CF-4 отработало 10 тыс. км (982 л топлива) скорость поступления железа в масло – 1,65 мг/л топлива, щелочное число – 0,06 мг КОН/г масла (запас щелочности отсутствует), кислотное число – 3,44 мг КОН/г масла, концентрация железа в масле – 300 г/т. ВАЗ-2109 (пробег 24 тыс. км после ремонта двигателя) масло Mobil Delvac MX SAE 10W-30 API CG-4, CF-4/SJ отработало 17 тыс. км (1326 л топлива) скорость поступления железа в масло – 0,64 мг/л топлива, щелочное число – 1,88 мг КОН/г масла, кислотное число – 2,75 мг КОН/г масла, концентрация железа в масле – 243 г/т. Изменение скорости поступления железа в масло и показателей качества моторного масла при эксплуатации автомобиля ВАЗ-21104 на маслах различных производителей представлены в табл. 1.

Полученную информацию о скорости поступления продуктов изнашивания в масло и изменении основных браковочных показателей

Таблица 1 Результаты анализа показателей качества масел при эксплуатации ВАЗ-21104

Наименование показателей	Galaxis Extra 2 SAE 10W-40 API SJ/CF	Avanza SAE 5W – 40 API SL/ CF	Avanza SAE 5W – 40 API SL/ CF	Shell Helix Plus-SAE 10W – 40 API SJ/CF
Пробег автомобиля, км	12 170	38 550	48 930	60 570
Срок службы масла, км	9868	16 512	10 380	11 640
Щелочное число мг КОН/г масла	1,5	3,63	2,23	1,83
Кислотное число мг КОН/г масла	4,74	4,94	4,12	4,36
Концентрация Fe, г/т	71	86	153	169
Скорость поступления железа в масло	мг/км	0,022	0,016	0,046
	мг/л топлива	0,31	0,22	0,63

качества в начальный период эксплуатации (обкаточный режим) необходимо заносить в диагностическую карточку автомобиля или накопительный файл компьютера и в дальнейшем использовать для сравнения. Анализируя щелочные числа работавших масел (табл. 1), нужно отметить, что все масла на момент замены сохранили запас щелочности (браковочное значение не ниже 0,5–3 мг КОН/г масла), а кислотные числа уже превысили предельные значения не выше 2–3,5 мг КОН/г масла, концентрация железа в работающем масле (браковочное значение 100–150 г/т) возрастает с увеличением пробега автомобиля с начала эксплуатации, скорость поступления железа в масло изменяется с 0,22 до 0,63 мг/л топлива. Автомобиль RENO-25 (пробег 256 тыс. км) масло elf TXI SPORT SAE 15W-40 API SL/CF отработало 9 012 км (суммарный расход топлива 816 л) скорость поступления железа в масло – 2,1 мг/л топлива, щелочное число – 0,56 мг КОН/г масла, кислотное число – 3,6 мг КОН/г масла, концентрация железа в масле – 320 г/т. В автомобиле Hyundai Pony (пробег 153 596 км) моторное масло Castrol Magnatec SAE 10W-40 API SL/CF не менялось 3 года, отработало 10 тыс. км (суммарный расход топлива 708 л) скорость поступления железа в масло – 0,63 мг/л топлива, щелочное число – 3,41 мг КОН/г масла, кислотное число – 3,34 мг КОН/г, концентрация железа в масле – 122 г/т.

Выводы

Зная значения скорости поступления продуктов изнашивания в моторное масло за обкаточный период по конкретному автомобилю и сравнивая со значениями полученными в дальнейшем при очередной замене масла, можно своевременно установить начало интенсивного изнашивания сопряжений двигателя и неисправную работу его систем с учетом конструктивных особенностей этого автомобиля. Зная скорость поступления продуктов изнашивания и качество применяемого масла, при работе автомобиля в одинаковых условиях, на маслах различных производителей можно с большей достоверностью утверждать о работоспособности двигателя на этих маслах и сроках их замены.

Литература

1. Моторные масла / Р. Балтенас, А.С. Сафонов, А.И. Ушаков и др. – М.: – СПб.: Альфа-Лаб, 2000. – 272 с.
2. Венцель Е.С. Улучшение качества и повышение сроков службы нефтяных масел / Е.С. Венцель, С.Г. Жалкин, Н.И. Данько. – Харьков: УкрГАЗТ, 2003. – 168 с.

Рецензент: А.С. Полянский, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 13 июля 2011 г.