

Аксенов Алексей Александрович, к. т. н., доцент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»  
Третьяков Александр Иванович, к. т. н., ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»  
Голев Андрей Владимирович, студент, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»

## **ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ПЕРИОДИЧНОСТЬ АНАЛИЗА МОТОРНОГО МАСЛА АВТОМОБИЛЯ**

Современное моторное масло помимо смазывающей и охлаждающей способности является уникальным носителем достоверной информации о состоянии деталей, узлов, и систем двигателя автомобиля. Таким образом, анализируя состояние масла можно достаточно эффективно контролировать состояние как всего двигателя в целом, так и каждой его системы в отдельности. К основным показателям, сигнализирующим о неисправности двигателя внутреннего сгорания (ДВС) автомобиля, относят следующие [1, с. 28-82]: окисление масла; углеродистые отложения в двигателе; вязкость; содержание механических примесей; содержание в работавшем масле металлов; содержание воды; температура вспышки; диспергирующая способность масла; содержание продуктов, не растворимых в бензине.

Ухудшение любого из приведенных показателей достаточно интенсивно снижает ресурс двигателя, экономические и экологические показатели, а также значительные расходы на преждевременный ремонт.

В 2011 г. по результатам проверки более 560 АЗС было установлено, что 40 ... 45 % автозаправочных станций не соответствует нормативной документации. Как следствие нарушается нормальная работа и происходит окисление и испарение моторного масла, срабатывание пакета присадок и повышенный износ деталей двигателя. Также было установлено, что наблюдается устойчивая тенденция ухудшения качества бензина [3, с. 7].

Помимо этого результаты испытаний масел отобранных из двигателей автомобилей, прошедших плановое ТО, свидетельствуют, что ни единичны случаи, когда при плановом техническом обслуживании масло не меняется, и продолжает эксплуатироваться дальше следующий срок. Кроме этого в России наблюдается тенденция ежегодного прироста автомобилей на 5 ... 8 %, в связи с чем автомобили длительное время стоят в пробках: двигатель работает – а пробега у автомобиля нет [4, с. 8].

Очевидно, что двигатель автомобиля требует своевременного обслуживания. Несмотря на это периодичность замены масла, рекомендуемая производителем, рассчитана из нормальных условий эксплуатации, когда масло и топливо соответствуют требованиям стандартов. Однако, при частых перегрузках и нарушениях в работе систем двигателя масло быстро изнашивается, и необходима преждевременная его замена.

При проведении анализа данного вопроса по данной проблеме удалось

столкнуться с интересным случаем в одном из сервисов г. Воронежа. На автомобиле «Волдай» – 2005 г.в. после капитального ремонта при пробеге всего 2 тыс. км. забились масляная форсунка, которая на дизельном двигателе Д-245 охлаждает и смазывает юбку поршня в процессе работы. В результате появились вначале характерные стуки, а затем двигатель заклинило. В итоге – у двигателя была повреждена полностью цилиндропоршневая группа. Стоимость данного ремонта обошлась в 50 тыс. руб., в то время как себестоимость самого автомобиля – всего 100 ... 120 тыс. р.

Для решения данных проблем предлагается использовать универсальные средства как для диагностики в условиях специализированной фирмы, так и маслотестеров для самостоятельного анализа. К наиболее распространенным маслотестерам можно отнести использование наконечников с медными и магнитными насадками, использование маслотестера поплавкового типа, определяющего по вязкости состояние масла, а также экспресс-тесты использующие специальную бумагу на которую наносится капля работающего масла и затем спустя время полученное изображение сопоставляется со сравнительной таблицей-эталонном. Также возможным способом повышения эффективности работы масла ДВС как по сроку службы, так и по экономическим показателям могут специальные модификаторы трения, обеспечивающие повышение ряда эксплуатационных характеристик на наиболее характерных режимах работы [5, с. 189].

Данные способы анализа состояния двигателя находят все большее распространение в последние годы. Так, например, в США более 50 % автомобилей проходят периодическую диагностику двигателя [1].

Повышение использования диагностики масла наблюдается также и в ряде европейских стран. Достоинства данных работ очевидны: выявление неполадок двигателя без его разборки; при использовании как на крупных автотранспортных предприятиях, так и обычным пользователям позволяя экономить огромные средства предупреждая дорогостоящий ремонт; надежность диагностических прогнозов по анализу масла очень высока; предполагаемые дефекты, выявленные анализом масла подтверждаются при разборке и ремонте в 95 % случаев; обеспечивается оптимизация периодичности замены масла.

### **Литература**

1. Нигматуллин, Р. Г. Диагностика ДВС по анализу моторного масла [Текст] / Р. Г. Нигматуллин, В. Р. Нигматуллин, И. Р. Нигматуллин. – Уфа : ГУП РБ Уфимский полиграфкомбинат, 2011. – 296 с.
2. Бунаков, Б. М. Моторные автомобильные масла. Состояние и пути повышения их качества [Текст] / Б. М. Бунаков, А. Н. Первушин, К. Ю. Смирнов // Автомобильная промышленность. – 2008. – № 10. – С. 28-30.
3. Хазиев, А. А. Причины снижения ресурса моторного масла при эксплуатации современных легковых автомобилей [Текст] / А. А. Хазиев // Вестник МАДИ. – 2012. – Вып. 4 (31). – С. 6-10.

4. Кузнецов, Е. С. Состояние качества автомобильного бензина в московском регионе и его влияние на отказы современных двигателей [Текст] / Е. С. Кузнецов, А. А. Хазиев // Вестник МАДИ. – 2012. – Вып. 1 (28). – С. 10-13.

5. Oh, JungJoon Correlation between Lubrication characteristics of Engine and Fuel Economy [Text] / JungJoon Oh, SangYeob Cha, DoGon Jeong, JongJu Lee // KSTLE. – 2014. – Issue 3. – P. 189-198.

Антошків Олексій Всеволодович, др.-інж., Бранденбурзький технічний університет, antoshki@b-tu.de

Бондаренко Євгеній Сергійович, інженер, Confitech GmbH, generator3001@yahoo.de

## ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІБРИДНОГО АВТОБУСА ПРИ РІЗНИХ ЦИКЛАХ

Оцінці енергетичної ефективності автомобіля присвячено чимало публікацій, зокрема в Україні [1]. Міжміські та туристичні автобуси рухаються переважно з усталеними швидкостями при малій частоті зміни режимів роботи двигуна, тому вважаємо використання гібридизації [2] у цьому випадку малодоцільним і, відповідно, це питання у даній роботі не розглядається.

Оптимальне рішення має об'єднати всі параметри (особливості компонентів та агрегатів приводу, параметри циклу, параметри транспортного засобу). Розгляд та варіація цих параметрів в програмному середовищі AVL Cruise дозволяє знайти оптимум.

Ця задача може бути представлена у вигляді проблеми оптимізації:

$$\min_{p \in P} f(VK, E, B) \text{ mit } P = \left\{ \begin{bmatrix} F \\ K \\ SOC \\ N \\ FM \\ EV \end{bmatrix} \in R^6 \left| \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 30 \\ 1 \\ 7500 \\ 4 \end{bmatrix} \leq p \leq \begin{bmatrix} \infty \\ \infty \\ 100 \\ \infty \\ 14500 \\ 34 \end{bmatrix} \right. \right\}, \text{ де} \quad (1)$$

де  $VK$  – витрата палива (кВт/100 км),  $E$  – викиди відпрацьованих газів (г/100 км),  $B$  – величина батареї (кВт год.),  $F$  – цикл,  $K$  – ємність батареї (А год.),  $SOC$  – стан зарядки батареї (%),  $N$  – кількість пакетів батареї,  $FM$  – маса автомобіля (кг),  $EV$  – потужність електричних споживачів (кВт).