

УДК 62-932.4

АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ
ИЗНОСА МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Пилипенко Е.М., Попов Д.А.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова»

Email: Ewgen14051997@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются факторы, влияющие на интенсивность износа моторных масел при эксплуатации, для определения методики исследований и разработки способа установлении оптимальной периодичности замены масел при техническом обслуживании.

Ключевые слова: старение моторных масел, двигатель, пробег, моточасы.

THE ANALYSIS OF THE FACTORS AFFECTING INTENSITY
WEAR OF ENGINE OILS

Pilipenko E. M., Popov D.A.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
«Voronezh State Forestry University. G.F. Morozova»

Email: Ewgen14051997@gmail.com

Summary: The article discusses the factors affecting the intensity of wear of engine oils during operation, to determine the methodology of research and develop a method for determining the optimal frequency of oil change during maintenance.

Keywords: aging of engine oils, engine, run, engine hours.

Введение

Разработка методов определения сроков замены моторных масел, в зависимости от индивидуальных особенностей эксплуатации и технического состояния автомобиля является актуальной задачей в эксплуатации автомобильного транспорта. Обоснование рационального пробега автомобилей до очередной замены моторного масла позволит исключить эксплуатацию автомобиля на изношенном масле, что повысит ресурс ДВС и снизит издержки за счет рационального периода эксплуатации масел.

Цель исследования

Целью исследования является анализ факторов, влияющих на интенсивность износа моторных масел и формирование нового метода определения сроков замены моторных масел.

Материал и методы исследования

Исследование выполнено на основе электронных источников, статистических данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Работа транспортных машин в различных условиях, а также влияние эксплуатационных и технологических факторов на срок службы масел обуславливают неодинаковую периодичность их смены. Традиционно регламентированные сроки службы масла не соответствуют современным реалиям, так как изменилась номенклатура автомобилей, условия их эксплуатации, обусловленные широким диапазоном влияния различных факторов на «старение» масла. В связи с этим требуется предложить новый подход к учёту этих факторов [1].

Ухудшение свойств моторных масел, таких как зольность, кислотность, щёлочность, вязкость, диэлектрическая проницаемость, температура вспышки и т.д. зависит от ряда факторов, обусловленных условиями эксплуатации и технического состояния двигателя. Технически значимым является разработка специальных методов для определения интенсивности старения моторного масла, основанных на учёте таких факторов, как [2-8]:

Качество топлива определяется его химическим и фракционным составом от которого зависит полнота его сгорания. Остатки не полностью сгоревшего топлива, попадая в масло, загрязняют его, вызывая повышенный износ и старение. Некачественное топливо содержит в себе большее количество отложений и продуктов, из-за чего моторное масло быстрее приходит в негодность.

Среднесуточный пробег характеризуется короткими дистанциями перемещения, при которых ДВС не успевает достигать оптимальных рабочих температур. По этой причине топливо попадает в масло через зазоры между стенкой цилиндра и кольцами поршня и вызывает его повышенную деструкцию. Эксплуатация двигателя в режиме коротких среднесуточных пробегов влечёт за собой появление конденсата, а следовательно концентрацию воды в масле.

На холостом ходу давление масла в системе, в разы ниже, чем на полном ходу – масло поступает к узлам двигателя, не так хорошо, как это происходит

на полном ходу по трассе. В заторах двигатель работает, но пробег автомобиля не растёт, между тем замена масла происходит по пробегу.

Из рисунка 1 видно, что при разных режимах, а следовательно пройденных расстояний при одинаковых моточасах, качество масла, выраженное через кинематическую вязкость, измеренную при 100 °С изменяется не одинаково, а значит ухудшаются условия трения.

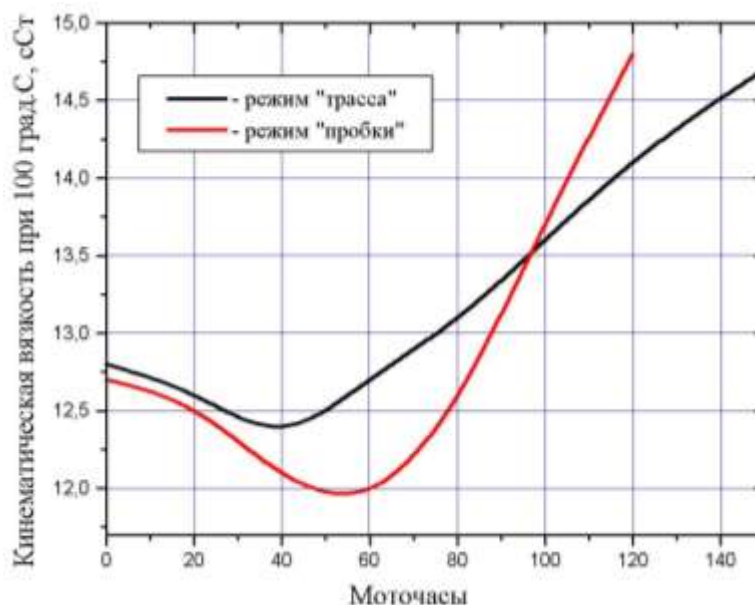


Рисунок 1 – Зависимость кинетической вязкости моторного масла от моточасов

При эксплуатации автомобиля в условиях повышенных температур двигатель плохо охлаждается, из-за чего коэффициент трения растет, масляная плёнка становится меньше, следовательно, вероятность разрыва масляной пленки возрастает. Также повышенная температура воздуха интенсифицирует окислительные процессы, что ускоряет выработку ресурса моторного масла.

Эксплуатация двигателя при пониженных температурах так же влияет на срок службы моторного масла из-за многочисленных попыток запустить ДВС, это приводит к переизбытку топлива в камере сгорания, которое разжижает масло, попадая в поддон через зазоры в непрогретом двигателе. В дальнейшем топливо испаряется из масла, ухудшая его качество. При эксплуатации автомобиля в условиях запыленности происходит проникновение абразивных и других частиц в масло и это снижает противоизносные свойства масла.

Эксплуатация мотора при высокой влажности так же ведёт к деградации масла. Это обусловлено повышенным содержанием паров воды, попадающих в цилиндры, и ухудшающих качество топлива. Влажный воздух в сырую погоду со-

держит меньше кислорода, что влечёт за собой образование обеднённой смеси, которая влияет на повышение неполноты сгорания топлива. После чего оно перемешивается с маслом и приводит к ухудшению физико-механических свойств.

В режиме значительных нагрузок на двигатель масло деградирует интенсивнее. Чем больше нагружен двигатель, тем быстрее в нем изнашивается и масло. При эксплуатации автомобиля, например, в горной местности, ресурс моторного масла сокращается.

В зависимости от пробега меняется состояние двигателя. Как известно, в процессе эксплуатации поршневой двигатель внутреннего сгорания подвержен определенному износу. Постепенно изнашиваются поршневые кольца, стенки цилиндров, происходит увеличение зазоров между сопряженными деталями, что в результате приводит к попаданию в масло частиц охлаждающей жидкости, топлива.

Также в процессе эксплуатации масла происходит деградация масла, что влечёт за собой ухудшение отвода тепла. На рисунке 2 представлена зависимость температуры пар трения от пробега масла

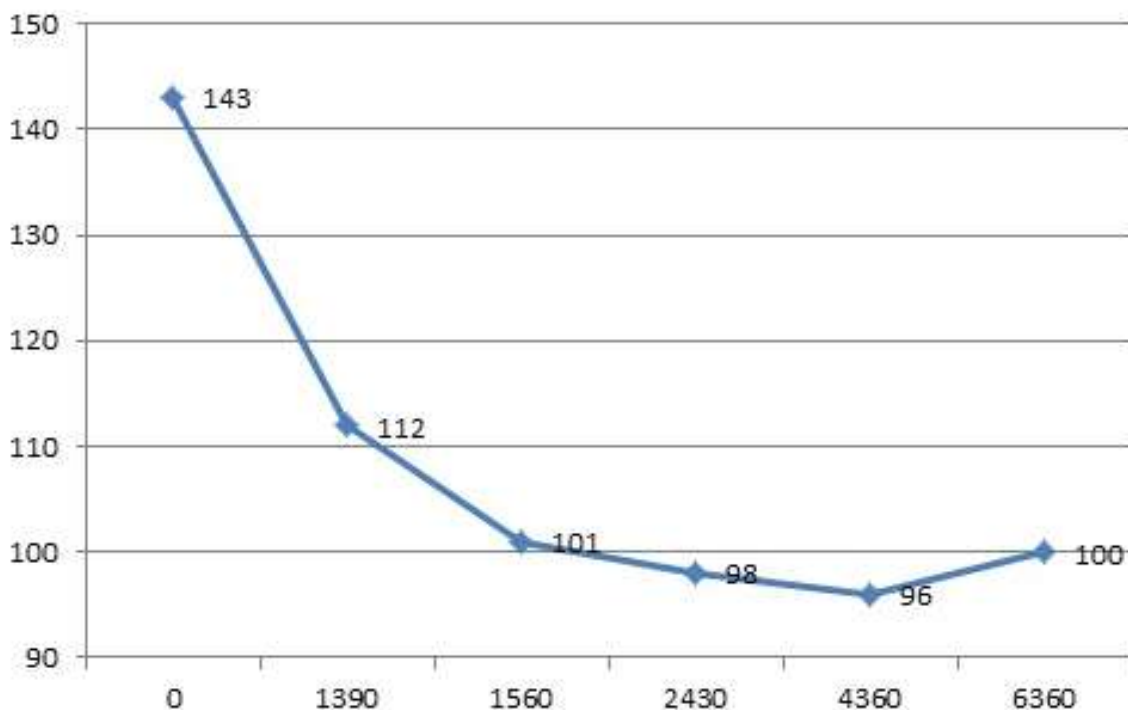


Рисунок 2 – Зависимость температуры пар трения от пробега масла

Автомобиль с АКПП работает на повышенных оборотах в сравнении с МКПП, которые необходимы для создания давления масла в коробке передач. Чем выше обороты двигателя, тем быстрее вырабатывает свой ресурс и масло.

От стиля вождения зависит опытность водителя. Опытный водитель не будет совершать таких ошибок, как резкий старт и торможение, перемещаться на передачах, не соответствующих оборотам двигателя и т.д., что непосредственно влияет на скорость «старения» масла.

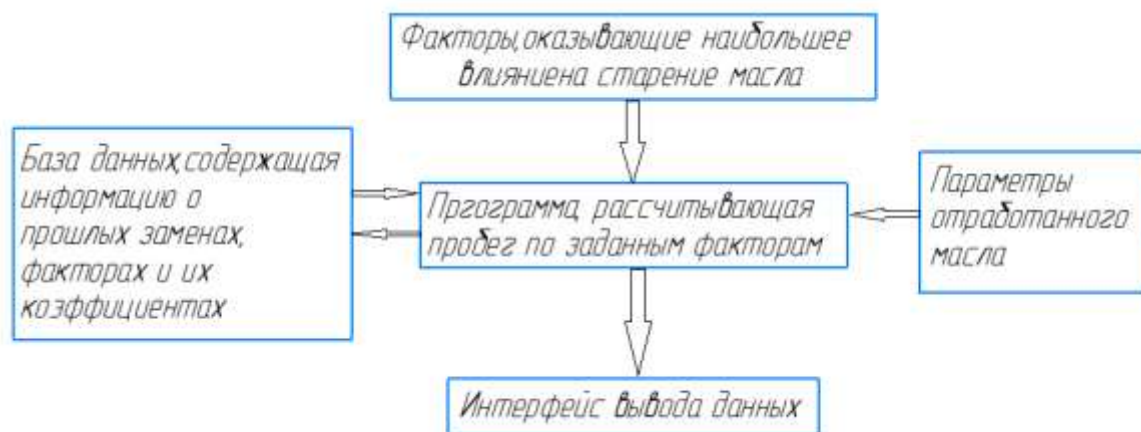


Рисунок 3 – Схема вычисления замены моторного масла

Выводы

Анализируя рассмотренные выше факторы, наиболее значимыми можно считать: пробег автомобиля в моточасах и природоклиматические условия. По нашему мнению, они вносят наибольший вклад в интенсивность «старения» масла. В перспективе мы видим следующий подход в обосновании периодичности замены моторного масла при техническом обслуживании, представленный в виде структурной схемы на рисунке 3. Данный подход заключается в следующем: при заезде автомобиля на ТО, оператор вводит ключевые факторы в программу, которая, вычисляет пробег до очередной замены масла, обрабатывая базу данных, вводимых ранее и химико-физические параметры масла, подлежащего замене.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Allanda-auto.ru Сроки замены масла [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://allanda-auto.ru/maslo/srok-zamenu-masla.html> – Загл. с экрана.
- 2 Ga-avto.ru : Определение периодичности замены масла [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ga-avto.ru/remontauto/7.html> – Загл. с экрана.
- 3 Elibrary.ru : Исследование качества бензина на АЗС г. Воронежа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=290182->

31, свободный. – Загл. с экрана.

4 Elibrary.ru : Методика определения оптимальных сроков смены масел в силовых агрегатах транспортных машин. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=16453729>, свободный. – Загл. с экрана.

5 Синельников А. Ф., Балабанов В. И. «Автомобильные масла. Краткий справочник» – М. : ООО Книжное издательство «За рулем», 2005.

6 Elibrary.ru : Пакет присадок к моторным маслам, моторное масло [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=16453729>, свободный. – Загл. с экрана.

7 Надежкин, А. В. Имитационная модель трибодиагностики двигателей внутреннего сгорания [Текст] / А. В. Надежкин, А. В. Безвербный, Г. П. Кича // Трение, износ и смазка. 2009. – № 3. – С. 6-14.

8 Храпцов Н. Спектральный анализ смазочных масел. Издательский Дом LAP LAMBERT Academic Publishing. 2013. – 108 с.