

ТОПЛИВО-МАСЛЯНЫЙ БЕСПОРЯДОК

Всем известно, что моторное масло в ДВС выполняет чрезвычайно важные функции. Главные из них – это охлаждение деталей и их смазка. Охлаждение происходит за счет переноса тепла от нагреваемых деталей в поддон картера или маслорадиатор. А смазочные свойства связаны с тонкой пленкой масла на деталях. Именно благодаря ей трущиеся поверхности не соприкасаются и не изнашиваются, а также защищены от перегрева, плавления и задигов.



Автор статьи

Александр Хрулев,
к.т.н, судебный эксперт
Моторный центр «АБ-Инжиниринг»



В процессе работы двигателя свойства моторного масла могут нарушаться в результате четырех главных причин:

- 1) неисправны системы вентиляции, охлаждения и топливоподдачи,
- 2) автомобиль работает при каких-то специальных режимах, которые воздействуют на состояние масла,
- 3) в масло добавлены различные присадки,
- 4) в двигатель залито масло, не соответствующее спецификации производителя автомобиля.

Поясним коротко некоторые причины. **Неисправна системы вентиляции двигателя?** – Значит в процессе работы в двигателе образуется много водяного кон-

денсата. **Неисправна система охлаждения?** – Жди попадания антифриза в масло. **Беда с топливной системой?** – В масло попадет топливо и не только разжижит его, но и «заразит» веществами, приводящими к быстрому старению.

Однако условия эксплуатации двигателя – это отдельный вопрос. Возьмем, к примеру, холодную погоду. В это время учащаются короткие периоды пусков без полного прогрева двигателя. Или длительные режимы работы двигателя на холостом ходу. Получается, что при малом пробеге автомобиля время работы двигателя оказывается чрезмерно большим. Такой режим эксплуатации называют перепробегом. При этом масло подвергается старению, в то время как по реальному пробегу срок выполнения ТО еще не наступил.



И короткие пуски, и перепробег приводят к тому, что масло теряет моющие свойства. В результате на внутренних стенках двигателя образуются мазеподобные отложения. Они засоряют масло – и это видно по осадку в поддоне картера. Особенно большой слой отложения заливает на поверхностях головки цилиндров и под клапанной крышкой. В самых тяжелых случаях происходит закоксовывание поршневых колец в канавках поршней.

Что касается добавок в масло, то здесь не все так просто.

Если в двигателе есть признаки ухудшения свойства масла, и установлено, что в него добавлялись какие-то «снадобья», то это еще не значит, что масло испорчено именно добавками. В таком случае следует обязательно рассмотреть и обратную версию – когда добавки заливались, чтоб устранить какие-то неисправности двигателя.

Как состав и свойство топлива влияют на процесс старения масла

Самый частый фактор быстрого старения масла – это несоответствующее топливо. Что это такое?

Чтобы бензин имел определенное октановое число, достаточно добавить в него специальные добавки – антидетонаторы. Самый распространенный антидетонатор – это химическое вещество метилтретбутиловый эфир (МТБЭ). Кроме него применяются еще и изопентан, изооктан, неогексан, бензол, толуол, ацетон, этиловый спирт и др. Все эти вещества можно условно назвать разрешенными добавками.

Однако нечистые на руку производители топлива кроме разрешенных антидетонаторов вполне могут замесить в бензин и другие, еще более дешевые аналоги. Так получают несоответствующее топливо.



ⓘ Типичные случаи сравнительно «легкого» изменения свойств моторного масла в виде твердого нагара (слева) и мазеобразных отложений (справа) на стенках.

Например, при производстве синтетических каучуков образуются продукты, в которых содержится много непредельных углеводородов. Их добавляют в бензин, повышая октановое число и одновременно снижая себестоимость топлива. Эти самые углеводороды способствуют тому, что при сгорании топлива образуются нитроэфиры, которые потом сбрасываются в картер двигателя и уже там при высоких температурах преобразуются в мыло, загущающее масло вплоть до полной потери текучести.

Другой пример несоответствующего топлива. Бензин содержит чрезмерно много этилового спирта – до 20%, при стандарте не более 5-10%. Спирт окисляется, образуя вещества, которые взаимодействуют с моторным маслом. И происходит беда – выпадает в осадок присадка, загущающая масло. Этот случай характерен для современных двигателей с маловязкими (энергосберегающими) маслами, имеющими вязкость по SAE 5W20 или 0W20 при эксплуатации в зимнее время (при частых запусках холодного двигателя).

Ищем неисправности ДВС, связанные с качеством масла

Полезно перечислить конкретные признаки того факта, что именно изменение свойств масла стало причиной неисправности двигателя.

Это в первую очередь:

- появление чрезмерных отложений на внутренних деталях,
- образование осадка и частиц, забивающих сетку маслоприемника.

Однако само по себе отклонение в свойствах масла совсем не обязательно является причиной неисправности двигателя – это возможно только в том случае, когда есть связь между повреждениями на деталях и отклонениями в свойствах масла. Чтобы найти такую связь, изменения свойств масла в зависимости от влияния на двигатель условно разделим на 2 группы – общие и локальные.

Общие изменения свойств масла такие:

- появление в объеме масла осадка,
- значительное увеличение вязкости – вплоть до потери текучести,
- сильное нагарообразование и мазеобразные отложения на стенках.

Общие изменения свойств уменьшают подачу масла к трущимся парам. Например, пары бензина, прошедшие через уплотнительный пояс поршней, при смешивании с картерными газами воздействуют на масло и запускают досрочное срабатывание присадок. Масло резко густеет, нормальная смазка и охлаждение подшипников нарушаются. Образуется осадок, закрывающий сетку маслоприемника.

Локальные изменения масла – это ухудшение отдельных его свойств, например, моющих. Тогда образуются отложения на уплотнительном поясе поршня. За ними следует блокирование пазов в маслосъемных кольцах, а



ⓘ Наиболее тяжелые случаи изменения свойств моторного масла происходят при воздействии топлива: образование осадка (слева) и преобразование масла в «резиноподобную» массу (справа).

в тяжелых случаях – всех поршневых колец в канавках поршней. Такая картина наблюдается, когда заливают масло, не предназначенное для условий эксплуатации данного двигателя и не рассчитанное на высокие нагрузки и температуры.

Интересно, что на предварительном осмотре неисправного двигателя не всегда удается установить признаки того, что масло могло как-то повлиять на неисправность. Тем не менее, начинать диагностировать поломку двигателя полезно со взятия пробы масла и топлива. И пробы следует сохранить на тот случай, когда подозрения о связи свойств масла с неисправностью двигателя подтвердятся.

При необходимости пробы моторного масла и топлива передают в специализированные химические лаборатории. При исследовании моторного масла там обычно проверяют вязкость при 40°C и 100°C, индекс вязкости, температуру вспышки, щелочное и кислотное число, содержание различных элементов, характеризующих присадки, изнашиваемые детали и загрязнения. Помимо этого определяют основные присадки, входящие в состав масла, а также посторонние вещества и загрязнения. Измеренные параметры используют для установления причины изменения свойств масла и его взаимного влияния на работу узлов и деталей.

Аналогично может быть исследовано и топливо – определяют октановое число, испаряемость, состав топлива.

Часто на практике нет никаких признаков воздействия на двигатель масла с нештатными свойствами. Или их не удается найти. В этом случае проводить исследование масла или топлива бесполезно просто потому, что результаты не к чему будет приложить, и они ни о чем не говорят.

Например, наблюдаем признаки разрушения подшипников коленчатого вала. В этом случае нет смысла



↑ Непродолжительная работа на масле с осадком (слева) закономерно приводит к закупориванию маслоприемника и выходу из строя подшипников (справа).



↑ Характер воздействия на масло, который условно можно отнести к локальному: от блокирования пазов в маслоъемных кольцах (слева) до полного блокирования всего уплотнительного пояса поршня (справа).

исследовать состав масла на содержание в нем присадок. И всё потому, что на работу подшипников скольжения влияют не присадки, а подача и вязкость масла. А вот на неисправности клапанного механизма часто не влияют ни вязкость, ни присадки.

Результат анализа свойств масла и топлива сам по себе не указывает на причину неисправности, но может подтвердить версию, выдвинутую на основании исследования признаков повреждения деталей. Другими словами, искать причину неисправности, производя химический анализ топлива и масла, совершенно бесполезно. Однако, если есть признаки какой-либо неисправности, анализ может ее подтвердить или, наоборот, опровергнуть. И в этом – не только трудность исследований, связанных с моторным маслом, но и проявление своего рода «коварства» топлива, воздействующего на масло буквально «из-за угла»...



↑ «Обрезиненное» масло после пробега нового автомобиля 450 км (слева) и «резиновая подошва» из масла, обнаруженная при снятии поддона картера двигателя нового автомобиля после пробега менее 1000 км (справа).



Качественный профессиональный ремонт двигателя с любой неисправностью
Моторный центр «АБ-Инжиниринг»
тел. +7 495 545 6936
www.ab-engine.ru