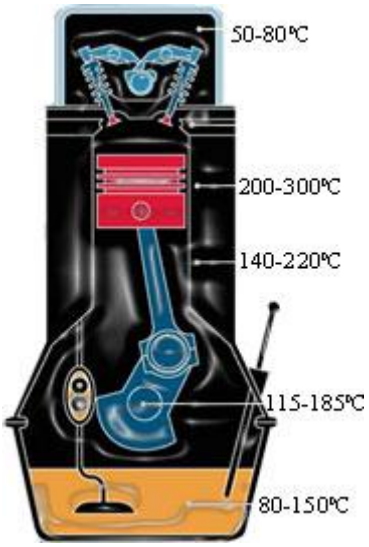
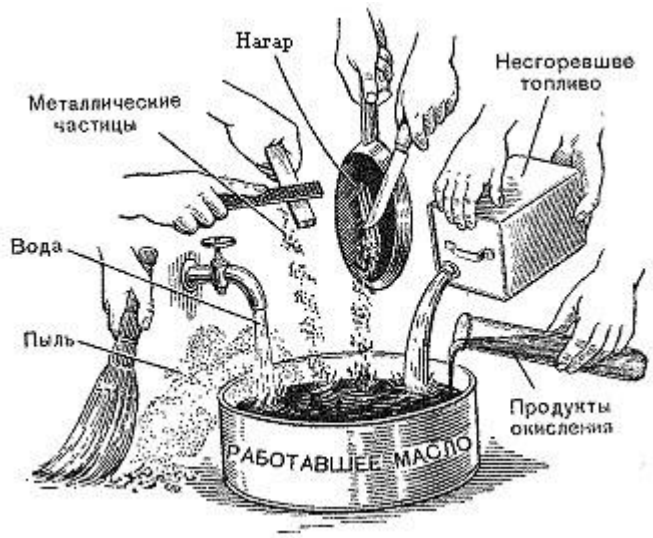
Виды моторных масел





Функции моторных масел

Моторные масла работают в исключительно тяжелых условиях. Другим смазочным материалам, применяемым в автомобилях - трансмиссионным маслам и пластичным смазкам, - несравненно легче выполнять свои функции, не теряя нужных свойств, так как они работают в среде относительно однородной, с более-менее постоянными температурой, давлением и нагрузками. У моторных же режим "рваный" - одна и та же порция масла длительное время подвергается ежесекундным перепадам тепловых и механических нагрузок, поскольку условия смазки различных узлов двигателя далеко не одинаковы. Кроме того, моторное масло подвергается химическому воздействию - кислорода воздуха, других газов, продуктов неполного сгорания топлива, да и самого топлива, которое неминуемо попадает в масло, хотя и в очень малых количествах. В таких, мягко говоря, некомфортных условиях моторное масло должно в течение длительного времени выполнять возложенные на него *функции:*

- *уменьшать трение между соприкасающимися деталями, снижая износ и предотвращая задиры трущихся частей;*

- *уплотнять зазоры, в первую очередь, между деталями цилиндро-поршневой группы, не допуская или сводя к минимуму прорыв газов из камеры сгорания;*

- *защищать детали от коррозии;*

- *отводить тепло от трущихся поверхностей;*

- *выносить продукты износа из зоны трения, тем самым замедляя образование отложений на поверхности частей двигателя .*

Базовые масла

Моторное масло состоит из основы (базового масла) и присадок. Свойства масла определяются прежде всего химическим составом основы, присадки же предназначены для корректировки и улучшения этих характеристик. С помощью присадок можно значительно повысить эксплуатационные свойства моторных масел, даже изготовленных из не самых лучших базовых масел. Но при длительной эксплуатации и особенно при высоких нагрузках присадки разрушаются, и конечное качество моторного масла, проработавшего в двигателе более половины положенного срока, определяется качеством базового масла. Основы масла бывают *минеральные* (т.е. полученные путём очистки соответствующей фракции нефти) и *синтетические* (т.е. полученым путём каталитического синтеза из газов). Комбинация минеральных и синтетических основ, при условии не менее 25 % синтетического базового масла, называется *полусинтетической* базой.

Масла — это углеводороды с определенным количеством атомов углерода. Эти атомы могут быть соединены как в длинные и прямые цепи, так и разветвленные, как крона какого-нибудь дерева. Чем более «прямыми» будут цепи, тем лучше будут свойства масла. Так, например, «ветвистым» молекулам легче свернуться в шарик, поскольку они более компактные — именно так происходит замерзание. То есть они будут замерзать при более высокой температуре, чем их «коллеги», состоящие из прямых цепей. Итак, нам нужно получить масло, состоящее из красивых одинаковых прямых углеводородных цепей. Никаких вредных примесей, ненасыщенных связей или колец. Получаемое из нефти масло идет к «идеалу», отсеивая все ненужное более или менее изощренными способами. Если менее — это обычная *минералка*, более — *гидрокрекинговое масло*. *В процессе каталитического гидрокрекинга происходит «выпрямление» цепей* — изомеризация, но строя отборных молекул таким способом не получить. Ну а *синтетическое масло* - его получают из легких газов, «наращивая» длину цепи до нужного числа атомов углерода. Условия этой реакции намного лучше контролируются, поэтому можно получить практически линейные цепи заданной длины.

Условные эксплуатационные характеристики (по возрастанию качества), в % (минеральное базовое масло принято за 100 %)

- *Минеральное, обычного качества- 100 %*
- *Гидрокрекинговое, улучшенное минеральное- 200 %*
- *Синтетическое, полиальфаолефиновое- 300 %*
- *Синтетическое, эстеровое- 500 %*

По классификации Американского института нефти (API) базовые масла подразделяются на пять категорий:

- *Группа I - базовые масла, которые получены методом селективной очистки и депарафинизации растворителями (обычные минеральные)*

- *Группа II- высокорафинированные базовые масла, с низким содержанием ароматических соединений и парафинов, с повышенной окислительной стабильностью (масла, прошедшие гидрообработку-улучшенные минеральные)*

- *Группа III- базовые масла с высоким индексом вязкости, полученные методом каталитического гидрокрекинга (HC-технология). В ходе специальной обработки улучшают молекулярную структуру масла, приближая по своим свойствам базовые масла группы III к синтетическим базовым маслам IV группы. Не случайно масла этой группы относят к полусинтетическим (а некоторые компании даже к синтетическим базовым маслам).*

- *Группа IV– синтетические базовые масла на основе полиальфаолефинов (ПАО). Полиальфаолефины, получаемые в результате химического процесса, имеют характеристики единообразной композиции, очень высокую окислительную стабильность, высокий индекс вязкости и не имеют молекул парафинов в своем составе.*

- *Группа V – другие базовые масла, не вошедшие в предыдущие группы. В эту группу входят другие синтетические базовые масла и базовые масла на растительной основе.*

Химический состав *минеральных основ* зависит от качества нефти, пределов выкипания отбираемых масляных фракций, а также методов и степени их очистки. Минеральная основа – самая дешевая. Это продукт прямой перегонки нефти, состоящий из молекул разной длины и разного строения. Из-за этой неоднородности – нестабильность вязкостно – температурных свойств, высокая испаряемость, низкая стойкость к окислению. Минеральная основа – самая распространенная в мире моторных масел.

Совершенствование минеральных базовых масел проводится по двум основным направлениям. Первое, при котором масло очищается только до такой степени, чтобы в нем осталось оптимальное содержание смол, кислот, соединений серы, азота и, дополнительно, вводятся присадки для улучшения некоторых функциональных свойств. Такой метод не позволяет получить масла достаточно высокого уровня качества. Второе направление, при котором базовое масло полностью очищается от всех примесей и проводится молекулярная модификация методом *гидрокрекинга*. В результате получается масло, обладающее ценными свойствами для тяжелых режимов работы (высокая стойкость к деформациям сдвига при высоких скоростях, нагрузках и температурах, высокий индекс вязкости и стабильность параметров).

К какому классу относить такие масла? По цене «гидрокрекинг» ближе к «минералке», а по качеству, как уверяет продавец, ничуть не хуже «синтетики». Но мы же понимаем, что если бы дело обстояло именно так, такое дорогое удовольствие, как синтетическое масло, вымерло бы как класс... *Гидрокрекинговое масло* ближе к минеральному не только по цене, но и по способу получения, потому что оно тоже производится из нефти. Чем же оно тогда лучше? Как следует из названия, оно проходит более глубокую обработку при помощи гидрокрекинга. А на первых этапах его производство ничем не отличается от производства минерального масла. Из обычного минерального масла разнообразными физико-химическими методами

удаляются нежелательные примеси, вроде соединений серы или азота, асфальтеновые (битумные) вещества и ароматические полициклические соединения, которые усиливают коксование и зависимость вязкости от температуры. Депарафинизацией удаляются парафины, повышающие температуру застывания масел. Однако понятно, что удалить все ненужные примеси таким методом невозможно — грубо говоря, это и служит причиной худших свойств «минералки». Обработка масла может продолжиться и дальше. Ведь остались еще ненасыщенные углеводороды, которые ускоряют старение масла из-за окисления, да и примеси тоже остались. Гидроочистка (воздействие водородом при высокой температуре и давлении) превращает непредельные и ароматические углеводороды в предельные, что увеличивает стойкость масла к окислению. Таким образом, масло, прошедшее гидроочистку, обладает дополнительным преимуществом. А что же гидрокрекинг? Это еще более глубокий вид обработки, когда одновременно протекает сразу несколько реакций. Каких? Удаляются все те же ненавистные серные и азотистые соединения, Длинные цепочки разрываются (крекинг) на более короткие с однородной структурой, места разрывов в новых укороченных молекулах насыщаются водородом (гидрирование). Отсюда и название – «гидрокрекинг». Таким образом, при гидрокрекинге налицо все признаки синтеза – создания из исходного сырья нового соединения, с новой структурой и свойствами. Поэтому гидрокрекинг часто называют НС- синтезом. Но не все так просто. Некоторые компоненты нефти, которые обычно считаются вредными, местами могут быть весьма ценными. Например, смолы, жирные и нафтеновые кислоты улучшают липкость и стойкость адсорбционной пленки масла и тем самым улучшают смазывающую способность масла. Некоторые соединения серы и азота обладают антиокислительными свойствами. Таким образом, при глубокой очистке масла некоторые его смазывающие, антиокислительные и антикоррозионные свойства могут ухудшиться. Эта неприятность

исправляется специальными присадками, которые добавляют уже на маслосмесительных заводах.

Итак, гидрокрекинговые масла — это продукты перегонки и глубокой очистки нефти. Гидрокрекинг отбрасывает все «ненужное», ну а если захватывается что-то «полезное», необходимые свойства придаются с помощью присадок. Но четко отфильтровать ненужные примеси сложно — поэтому имеет место большее нагарообразование и «содействие» коррозии у гидрокрекинговых масел по сравнению «синтетикой». Гидрокрекинговое масло получается близким по качеству к «синтетике», но быстрее стареет, теряет свои свойства. Зато они обладают высоким индексом вязкости, противоокислительной стойкостью и стойкостью к деформациям сдвига, а от износа могут защищать даже лучше, чем синтетические. С другой стороны, «синтетика» более однородна в смысле линейности углеводородных цепей, что дает преимущества, например, в температуре замерзания. Есть еще один нюанс. Гидрокрекинг — процесс каталитический, как, впрочем, и синтез. Но если первый идет, например, на никеле, то второй — на углероде. Понятно, что углерод в этом смысле лучше, так масло будет избавлено от нежелательных примесей соединений катализаторов.

Самое интересное, что подавляющее большинство моторных масел, позиционируемых как полусинтетические, и даже полностью синтетические, являются ни чем иным, как гидрокрекинговыми маслами. Это общая тенденция крупнейших производителей масел. Программа BP (кроме Visco 7000), Shell (кроме 0W-40), частично Castrol, Mobil, Esso, Chevron, Fuchs построена на гидрокрекинге. Все масла южно-корейской фирмы ZIC- это только гидрокрекинг.

Полусинтетика – это смесь минеральных и синтетических базовых масел, и может содержать в своем составе от 25 до 40 процентов «синтетики». Специальных требований к производителям полусинтетических смазочных материалов в отношении того, какое количество синтетического базового масла (синтетического компонента) должно быть в готовом моторном масле

- нет. Также нет никаких предписаний, какой синтетический компонент (базовое масло группы III или группы IV) использовать при изготовлении полусинтетического смазочного материала. По своим характеристикам эти масла занимают промежуточное положение между минеральными и синтетическими маслами, т.е. их свойства лучше обычных минеральных масел, но хуже синтетических. По цене же эти масла значительно дешевле синтетических.

Синтетические масла обладают исключительно удачными вязкостно-температурными характеристиками. Это, во-первых, гораздо более низкая, чем у минеральных, температура застывания (-50°С, -60°С) и очень высокий индекс вязкости, что существенно облегчает запуск двигателя в морозную погоду. Во-вторых, они имеют более высокую вязкость при рабочих температурах свыше 100°С - благодаря этому масляная пленка, разделяющая поверхности трения, не разрушается в экстремальных тепловых режимах. К прочим достоинствам синтетических масел можно отнести повышенную стойкость к деформациям сдвига (благодаря однородности структруры), высокую термоокислительную стабильность, то есть малую склонность к образованию нагаров и лаков (лаками называют откладывающиеся на горячих поверхностях прозрачные, очень прочные, практически ничем не растворимые пленки, состоящие из продуктов окисления), а также небольшие по сравнению с минеральными маслами испаряемость и расход на угар. Немаловажно и то, что синтетика требует введения минимального количества загущающих присадок, а особо высококлассные ее сорта не требуют таких присадок вообще, следовательно, эти масла очень стойкие - ведь разрушаются в первую очередь именно присадки. Все эти свойства синтетических масел способствуют снижению общих механических потерь в двигателе и уменьшению износа деталей. Кроме того, их ресурс превышает ресурс минеральных в 5 и более раз. Основным фактором, ограничивающим применение синтетических масел, является их высокая стоимость. Они в 3-5 раз дороже минеральных.

В роли синтетической базы выступают обычно полиальфаолефины (ПАО) или эстеры, либо их смесь. ПАО - это углеводороды с длиной цепочки порядка 10…12 атомов. Получают ее путем полимеризации (проще говоря – соединения) коротких углеводородных цепочек – мономеров из 3…5 атомов. Сырьем для этого обычно служат нефтяные газы – бутилен и этилен. Эстеры представляют собой сложные эфиры – продукты нейтрализации карбоновых кислот спиртами. Сырье для производства – растительные масла, например рапсовое, или, даже, кокосовое. Эстеры обладают рядом преимуществ перед всеми другими известными основами. Во-первых, молекулы эстеров полярны, то есть электрический заряд распределен в них так, что молекула сама «прилипает» к металлу. Во вторых, вязкость эстеров можно задавать еще на этапе производства основы: чем более тяжелые спирты используются, тем большей получается вязкость. Можно обойтись без всяких загущающих присадок, которые «выгорают» в ходе работы в двигателе, приводят к «старению» масла. Современная технология позволяет создавать полностью биологически разлагаемые масла на основе эстеров, т. к. эстеры являются экологически чистыми продуктами и легко утилизируются. Однако все эти плюсы могут показаться слишком дорогим удовольствием. Эстеровая база стоит в 5…10 раз дороже минеральной! Поэтому их содержание в моторных маслах обычно ограничено 3-5%, и применяются они лишь в самых совершенных продуктах, обычно составляющих вершину товарного ряда компаний-лидеров.

Присадки к моторным маслам

При современном уровне развития двигателестроения использование масла без присадок практически невозможно, т.к. невозможно создание масел, которые обеспечили бы эффективную защиту двигателя и одновременно не разрушались в течение длительного времени. Все

современные моторные масла содержат в своем составе пакет (набор) присадок, содержание которых суммарно может достигать 20%.

Присадки можно разделить на несколько типов:

- *Вязкостно-загущающие присадки*
- *Моющие присадки (детергенты и дисперсанты)*
- *Противоизносные присадки*
- *Ингибиторы окисления (антиокислительные присадки)*
- *Ингибиторы коррозии и ржавления*
- *Антипенные присадки*
- *Модификаторы трения*
- *Депрессорные присадки.*

Вязкостно-загущающие присадки. Механизм их действия основан на изменении формы макромолекул полимеров в зависимости от температуры. В холодном состоянии эти молекулы, будучи свернутыми в спиральки, не влияют на вязкость масла, при нагреве же они распрямляются, и масло густеет, или, точнее, не становится слишком жидким. *Фактически эта присадка повышает индекс вязкости масла.* Масла, в состав которых входят вязкостные присадки (до 10%), называют загущёнными - это зимние и всесезонные сорта. В зависимости от количества добавленной вязкостно-загущающей присадки можно получить масла с разными вязкостями. Чем выше изначальный индекс вязкости базового масла, тем меньше вязкостно-загущающей присадки необходимо добавлять. Если индекс вязкости

достаточно высок, можно получить моторное масло, не содержащее загустителей. Современные тенденции в области разработки моторных масел направлены на создание моторных масел с невысокими диапазонами вязкостей. Причина заключается в том, что такие масла, как правило, обеспечивают энергосберегающие свойства (т.е. позволяют экономить топливо) и содержат невысокое количество загустителя или вообще его не содержат. Почему большое количество загустителя в моторном масле нежелательно для двигателя - в двигателе множество пар трения, где масло подвергается высоким сдвиговым нагрузкам, в результате которых происходит разрушение загустителя. Это приводит к потере вязкости моторного масла, ухудшению функций смазывания (уменьшение толщины смазывающей плёнки), а продукты разрушения загустителя являются потенциальным источником нагаров и лаковых отложений в двигателе. Масла с большими диапазонами вязкостей ориентированы исключительно на спортивное применение. Они предназначены только для экстремальных условий эксплуатации, в которых наиболее важны высокие вязкостные свойства, а не их стабильность с течением времени.

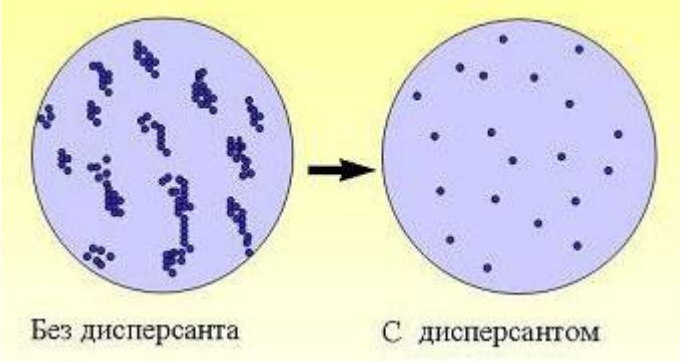
Индекс вязкости - показатель, который характеризует зависимость вязкости масла от изменения температуры. Это безразмерная величина, т.е. не измеряется в каких-либо единицах– это просто число. Чем выше индекс вязкости моторного масла, тем в более широком температурном диапазоне масло обеспечивает работоспособность двигателя. Для минеральных масел без вязкостных присадок индекс вязкости составляет 85-100, масла с вязкостными присадками и синтетические масла-компоненты могут иметь индекс вязкости 120-150. У маловязких глубокоочищённых масел индекс вязкости может достигать 200.

Моющие присадки. Моющие присадки нужны для предотвращения образования лаковых и сажевых (в дизелях) отложений на деталях двигателя. Они, как правило, состоят из *детергирующих* компонентов, которые вымывают продукты окисления масла и износа деталей и несут их к фильтру,

и *диспергирующих*, способствующих дроблению крупных частиц нагара на мелкие (не больше микрона).

Детергенты. Принцип действия этих присадок в двигателе в точности такой же, как и у моющих средств, использующихся в быту. Кроме этого,детергенты обладают щелочными свойствами, т.е. могут нейтрализовать кислоты. Кислоты образуются при сгорании серы, содержащейся в топливе, особенно дизельном и при окислении самого масла. Нейтрализуя такие кислые продукты, эффективно предотвращается коррозия деталей двигателя. Т.е. вторая важная функция таких присадок – нейтрализация кислот и антикоррозионные свойства.

Дисперсанты. Основная задача этих присадок – поддержание загрязнений в масле в растворенном состоянии, предотвращение их отложений на деталях двигателя, масляных каналах и др., диспергирование (растворение) крупных загрязнений. Диспергирующие добавки удерживают грязь в мелкодисперсном состоянии, не дают ей слипнуться в большие комки и пригореть к металлу. Естественно, грязь проходит по всей системе смазки, фильтр ее пропускает, но это гораздо меньшее зло, чем если бы она осаждалась на металле. Кстати, результаты работы моющих присадок можно наблюдать почти сразу после замены старого масла на новое. Вроде только-только залил, немного поездил - и уже черное! Не волнуйтесь. В данном случае чернота масла свидетельствует о высокой моющей способности его присадок - они смыли грязь со стенок, довели ее до безопасной консистенции, и масло гоняет ее по системе смазки.



Противоизносные присадки. Основная функция – предотвращение изнашивания трущихся деталей двигателя в местах, где невозможно образование масляной пленки необходимой толщины. Они работают путём абсорбирования в поверхность металла, а затем химически реагируя с ней в процессе контакта металл-металл, тем более активно, чем больше тепла при этом контакте образуется, создавая при этом особую металлическую плёнку со “скользящими” свойствами, чем и предотвращают абразивный износ.

Ингибиторы окисления (антиокислительные присадки). В процессе работы масло в двигателе постоянно подвергается воздействию высоких температур, кислорода воздуха и окислов азота, что вызывает его окисление, разрушение присадок и загущение. *Противоокислительные присадки замедляют окисление масел* и неизбежно следующее за ним образование коррозионно-активных осадков. Принцип их действия заключается в химической реакции при высоких температурах с продуктами, вызывающими окисление масла. Делятся на присадки-ингибиторы, работающие в общем объеме масла, и на термоокислительные присадки, выполняющие свои функции в рабочем слое на нагретых поверхностях.

Ингибиторы коррозии и ржавления. Ингибиторы коррозии призваны защищать поверхность деталей двигателя от коррозии, вызываемой органическими и минеральными кислотами, образующимися при окислении масла и присадок. *Механизм их действия – образование защитной пленки на поверхности деталей и нейтрализация кислот.* Ингибиторы ржавления в основном призваны защищать стальные и чугунные стенки цилиндров, поршни и кольца. Механизм действия схожий. Противокоррозионные присадки часто путают с противоокислительными. Это разные вещи. Противоокислительные, как говорилось выше, защищают от окисления само масло. Противокоррозионные же - поверхность металлических деталей. Они способствуют образованию на металле прочной масляной пленки, предохраняющей его от контакта с всегда присутствующими в объеме масла кислотами и водой.

Антипенные присадки. При сильном перемешивании масла с воздухом, что в частности наблюдается при работе двигателя, когда коленвал интенсивно взбалтывает масло в картере, возможно повышенное образование пены. Этому процессу также способствуют различные загрязнения, присутствующие в масле. Ее формирование значительно ухудшает эффективность смазывания деталей двигателя, что может привести к повышенному износу и ухудшению теплоотвода. Противопенные присадки (обычно это силиконы или полилоксаны) не растворяются в моторных маслах, а присутствуют в виде мельчайших капелек. Их действие основано на разрушении пузырьков воздуха. Обойтись без этих присадок практически невозможно, но их присутствие не должно превышать тысячных долей процента - при термическом разложении силикона образуется оксид кремния, который является сильным абразивом.

Модификаторы трения. Для современных двигателей все чаще стараются использовать масла с модификаторами трения, позволяющими снизить коэффициент трения между трущимися деталями с целью получения энергосберегающих масел. Наиболее известные модификаторы трения – графит и дисульфид молибдена. В современных маслах их очень сложно использовать, поскольку эти вещества нерастворимы в масле, а могут быть только диспергированы в нем в виде маленьких частиц. Это требует введения в масло дополнительных дисперсантов и стабилизаторов дисперсии, однако это все равно не позволяет использовать такие масла в течение длительного времени. Поэтому в настоящий момент в качестве модификаторов трения обычно используют маслорастворимые эфиры жирных кислот, обладающих очень хорошим прилипанием к металлическим поверхностям, формированием на них слоя молекул, снижающих трение.

Депрессорные присадки (для минеральных масел). При сильном понижении температуры масла в нем начинают образовываться кристаллы парафинов, что ведет к потере подвижности масла и в результате ухудшается низкотемпературный пуск двигателя и прокачиваемость масла по каналам. В

процессе производства базовых масел часть парафинов удаляют, но полное их удаление по технологическим и экономическим причинам невозможно (сильно возрастают затраты на получение базового масла). Обычно минеральное базовое масло имеет температуру застывания около -15°С. Возможность получения минеральных моторных масел с температурами застывания -30°С…-35°С достигается путем введения в масло депрессорных присадок. Эти присадки предотвращают срастание кристаллов парафина, но не предотвращают их появление вообще (принцип действия такой же, как у дизельных антигелей).

Рекомендации по моторным маслам

Для того чтобы двигатель отработал расчетный ресурс, необходимо соблюдать несколько простых правил:

- *При выборе моторного масла руководствоваться перечнем масел, допущенных к применению производителем автомобиля.*

- *Замену масла производить в сроки, установленные производителем. Интервал замены масла необходимо уменьшить при эксплуатации автомобиля в условиях, когда движение осуществляется преимущественно на низших передачах (в городе, по бездорожью), так как двигатель совершает большее количество оборотов на тысячу километров пробега, чем при движении по трассе. Для автомобилей со значительным пробегом замену масла также нужно производить чаще, потому что условия его работы в изношенных двигателях более жёсткие (прорыв раскалённых газов в картер из-за увеличенных зазоров между поршнями и цилиндрами и т. д.).*

- *Недопустимо смешивать минеральное масло с синтетическим или полусинтетическим из-за разной растворимости присадок в минеральной и синтетической основах. Результатом смешивания может быть выпадение присадок в нерастворимый осадок. Доливать следует тот же сорт масла, который залит в двигатель. Масла разных производителей содержат различные пакеты присадок, которые могут быть несовместимы.*

- *Если в процессе эксплуатации масло заменялось своевременно и имело соответствующее качество, промывку двигателя проводить не надо. Если неизвестно, какое масло заливал прежний владелец автомобиля, перед заменой необходимо промыть систему смазки специально предназначенным для этого промывочным маслом. В противном случае свежее высококачественное масло может смыть большое количество отложений, что приведёт к быстрому засорению фильтра системы смазки.*

- *Добавление в моторное масло различных препаратов автохимии может улучшить одни его свойства и резко ухудшить другие, что неблагоприятно скажется на состоянии двигателя. Это связано с тем, что в качественном масле пакет присадок точно сбалансирован, а добавление в него какого-либо препарата, как правило, нарушает этот баланс.*

- *В непрогретом до рабочей температуры масле щелочные присадки не успевают нейтрализовать кислоты, образующиеся из продуктов неполного сгорания топлива, соответственно происходит усиленный коррозионный износ поршней, их колец и цилиндров. Под нагрузкой (при движении автомобиля) двигатель прогревается быстрее. Поэтому в холодное время его прогрев "на месте" следует производить не более 3 — 5 мин.*

Замена моторного масла

Эта, на первый взгляд, простая операция требует некоторого опыта и предварительной подготовки. Без них можно попасть впросак и наделать досадных ошибок.

Во-первых, необходимо слить старое масло. Будьте осторожны при откручивании и последующем закручивании пробки в поддоне картера. Излишнее усилие может привести к повреждению резьбы. Не забудьте поменять медное уплотнительное колечко – старое уже не сгодится. Копеечная экономия или забывчивость обернётся подтеканием, а то и самопроизвольным откручиванием пробки.

Во-вторых, заранее продумайте, как вы будете откручивать старый масляный фильтр. На некоторых автомобилях для этого потребуются специальные съёмники. Иногда фильтр настолько прикипает к своему месту, что автолюбителям приходится использовать различные нестандартные методы – обертывание фильтра наждачной бумагой, петлей из старого ремня ГРМ, протыкание отвёрткой, которая используется в качестве рычага, с помощью газового ключа и т.д.

В-третьих, перед заливкой масла в двигатель обязательно заполните им фильтр. Если вы забудете это сделать, общий уровень масла окажется меньше установленного, а это приведёт к усиленному износу. Последовательность действий должна быть такова: заливаете масло в фильтр (при этом обязательно смажьте уплотнительное кольцо) и прикручиваете его. Если не смазать резиновое кольцо, оно может неплотно сесть в гнездо. А любая неплотность ведёт к подтеканию. После этого начинаете заливать масло в поддон картера через маслозаливную горловину, периодически контролируя его уровень по щупу.

В-четвёртых, необходимо точно знать объем заливаемого в двигатель масла. Вреден не только недолив, но и перелив. Излишек масла создаёт повышенное давление в системе смазки, что может привести к

повреждению сальников. А несгораемые компоненты, входящие в состав присадок, попадают в выхлопную систему. Там на их пути оказываются катализатор и сажевый фильтр (в дизелях), на поверхности которых они и осаждаются. Нетрудно догадаться, что это приводит к нарушениям в работе этих важных и недешевых узлов. Поэтому большую часть объёма можно заливать сразу, а последний литр доливайте потихоньку, периодически контролируя уровень по щупу. Затем запустите мотор и дайте ему поработать около 5 минут. Выключите его и минут через 10 вновь измерьте уровень щупом.

Контрольные вопросы :

1) Какие функции выполняет моторное масло.

2) Пояснить, что значит минеральное, гидрокрекинговое и синтетическое масло.

3) Классификация базовых масел на пять категорий.

4) Дать определение индекса вязкости.

5) Типы присадок : вязкостно-загущающие, моющие присадки (детергенты и дисперсанты), противоизносные, ингибиторы окисления, ингибиторы коррозии и ржавления, антипенные присадки, модификаторы трения, депрессорные присадки .

6) Рекомендации по моторным маслам, для того чтобы двигатель отработал расчётный ресурс.

7) Порядок замены моторного масла.

8) Сколько процентов синтетики содержит полусинтетическое моторное масло.