



МОТОРНЫЕ МАСЛА. СВОЙСТВА И КЛАССИФИКАЦИЯ

ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ:

Изучение материалов главы 22 позволяет подготовиться к ASE-сертификации в области Ремонта двигателя (A1); сертификационные испытания контента «Зона D» (Диагностика и ремонт систем охлаждения и смазки)

Авторское предупреждение:

Материалы главы содержат очень большое количество материалов, о которых Вы должны иметь представление. Автор выделил эти материалы курсивом, но это не значит, что их можно пропустить, не читая. Если Вы не ознакомитесь с приведенным курсивом материалами, у Вас будет возникать множество вопросов, касающихся классификации моторных масел.



По завершении изучения и повторения пройденного материала Вы должны быть готовы:

- Объяснить важность правильного подбора и роль моторного масла в двигателе.
- Описать вариации классификаций моторных масел.
- Объяснить причину специфических рекомендаций производителей по применению моторного масла.
- Объяснить правила безопасности и описать методу смены моторного масла.

ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА МАСЕЛ

Трение и износ имеют место, когда две твердые поверхности соприкасаются и трутся друг о друга при движении.

Трение является сопротивлением движению, в результате которого происходит выделение тепла.

Износ - это повреждение, вызываемое физическим соприкосновением двух поверхностей. Чем больше нагрузка и выше скорость движущихся поверхностей, тем больше сопротивление трения и конечный износ. Ситуация усложняется тем, что поверхности деталей машин, кажущиеся гладкими при осмотре невооруженным глазом, на самом деле имеют микроскопическую шероховатость, пики которой на трущихся поверхностях зацепляются, усиливая процесс износа. Однако если нагрузку приложить к прослойке, снижающей трение и разделяющей две поверхности, степень нагрева и износа деталей можно снизить. Такая разделяющая прослойка известна как смазочный материал, а процесс его применения – смазка – является основой безукоризненной, эффективной и экономичной работы

подшипников, втулок, шестерен и цилиндров в двигателях и механизмов машин. На заре эры механизации в качестве смазки применяли животные жиры: сало и даже воду, но лучшей смазкой оказались смазочные материалы на основе минеральных масел, и появившиеся значительно позже искусственно созданные – синтезированные смазки.

Существует два основных типа смазки:

- Граничная или тонкопленочная смазка, при которой трущиеся поверхности не полностью отделены друг от друга, так что пики шероховатостей все же соприкасаются;
- Гидродинамическая смазка, при которой поверхности полностью разделены слоем смазки.

Моторное масло имеет огромное влияние на нормальную работу и ресурс любого двигателя. В любом двигателе моторное масло обеспечивает следующие функции:

- Смазывает движущиеся части
- Помогает охлаждать детали двигателя
- Помогает уплотнять поршневые кольца
- Помогает нейтрализовать кислоты, созданные с продуктами сгорания
- Снижает трение в двигателе
- Помогает предотвратить образование ржавчины и коррозии
- Смывает продукты горения со стенок цилиндра
- Доставляет продукты износа и продукты сгорания в фильтр.

В процессе длительной эксплуатации моторное масло теряет свои первоначальные свойства, и загрязняется, поэтому должно быть заменено при указанном производителем пробеге или временном интервале эксплуатации.

СВОЙСТВА МОТОРНОГО МАСЛА

Главные свойства, учитываемые при выборе масляных основ для каждого из смазочных продуктов, это вязкость масляной основы, устойчивость структуры и сопротивление окисляемости.

Вязкость – это мера сопротивляемости текучести жидкости, которая является, пожалуй, наиболее важным свойством смазочного масла. В зависимости от типа масляной основы вязкость материала может варьироваться от подобной густому сиропу, до высоко текучей, как вода. Вязкость меняется с температурой: уменьшаясь при нагревании масла и загустевая при остывании. Такая степень изменения вязкости в зависимости от температуры называется индексом вязкости (*VI – Viscosity Index*); чем выше значение *VI*, тем меньше изменяется вязкость с ростом температуры.

Окислительная стабильность – это способность масла противостоять или замедлять окислительный процесс, и очень желаемая для создателей масла характеристика. Контакт высоко нагретого масла с воздухом может пагубно повлиять на смазочный материал. Происходящее при контакте с воздухом и продуктами сгорания окисление ведет к загущению смазки и, в конечном счете, к образованию отложений и пробок, блокирующих смазочные каналы.

Следует отметить, что на каждые 10°C прироста температуры масла степень его окисления удваивается.

Устойчивость – это мера противодействия испарению масла. Эта характеристика масла важна для снижения расхода смазки при высоких рабочих температурах в современных двигателях.



РЕМАРКА:

Вязкость масла – это мера трения между слоями жидкости. Вязкость жидкости – это выраженная в специфических единицах сила внутреннего трения ее молекул друг с другом. Считается, что вязкость – это сопротивление, которое препятствует передвижению одной частицы масла в среде подобного ей масла. Различают динамическую (абсолютную) вязкость и кинематическую вязкость, равную отношению динамической вязкости к плотности масла. Единицами измерения для динамической и кинематической вязкости в системе СИ служат соответственно $\text{Па}\cdot\text{с}$ (паскаль-секунда) и $\text{м}^2/\text{с}$. До сих пор в документации и технической литературе можно встретить устаревшие единицы вязкости пуаз (П) и стокс (Ст). Их соотношение с единицами в системе СИ таково: $1 \text{ Па}\cdot\text{с} = 10 \text{ П}$ или $1 \text{ мПа}\cdot\text{с} = 1 \text{ сП}$; $1 \text{ Ст} = 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с} = 1 \text{ см}^2/\text{с}$ или $1 \text{ сСт} = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$.

Для измерения кинематической вязкости моторных масел используется капилляр-вязкозиметр, причем измерение производится при двух температурах (40°C и 100°C). Численное значение кинематической вязкости масла определяется, как время вытекания строго определенного количества масла из очень узкого сосуда при воздействии силы тяжести, и выражается в $\text{мм}^2/\text{с}$.

Динамическая вязкость измеряется в миллипаскаль-секундах при температуре 150°C (сокращенно: $\text{мПа}\cdot\text{с}$ или $\text{мПа}\cdot\text{с}$).

Для описательной характеристики моторного масла используются такие понятия, как:

Прокачиваемость – способность масляного насоса прокачать масло при минимальной температуре;

Проворачиваемость – способность электрического стартера проворачивать двигатель при минимальной температуре.

МАСЛЯНЫЕ ОСНОВЫ

Основы смазочных материалов получают из тяжелой фракции продуктов нефтепереработки. Тяжелые фракции являются сложными смесями углеводородов со значительно отличающимися характеристиками, зависящими от происхождения нефти и её типа. После извлечения из нефти легких фракций, к которым отнесены: нефтяные газы, бензин, керосин и дизельное топливо, остается так называемая тяжелая фракция нефти. Фракция подвергается дальнейшей обработке и очистке от примесей, кислот и серы, после чего перегонкой получают ряд нефтепродуктов с различной степенью вязкости. Существенного улучшения свойств базовой основы масла можно достичь посредством гидрокрекинга – процесса, при котором парафиновые дистилляты, полученные в результате первичной очистки, подаются в реактор при высокой температуре и обогащают подаваемым под высоким давлением водородом. Полученный материал используется в качестве исходного материала в технологическом процессе переработки смазочных материалов.

Хотя большинство нежелательных элементов и свойств устраняются в процессе переработки, даже при самых сложных процессах обработки и очистки многие из них все же остаются в конечном продукте.

Синтезированные углеводородные жидкости получают путем выращивания молекул чистых углеводородов и ненасыщенных углеводородов в процессе управляемой полимеризации. В результате синтеза получается материал с контролируемыми и улучшенными вязкостными характеристиками, обладающий повышенной термической и химической стабильностью, с управляемыми и улучшенными показателями вязкости, а также чрезвычайно низкой испаряемостью и температурой застывания. В производстве смазочных материалов используются и другие компоненты, такие как сложные эфиры и силиконы.

ПРИСАДКИ

Базовая основа масла годится только для работы в непритязательных условиях, поскольку, независимо от ее качества, сама по себе она не может удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим жидкостям, работающим в тяжелых условиях, существующих в современных двигателях. Перед создателями масел стоит задача улучшения и дополнения основных свойств масел добавлением других материалов, которые способны придать маслу особые характеристики, либо подавить или устранить нежелательные свойства масел. Вводимые в масла дополнительные материалы называются присадками. В основном – это химикаты, хотя иногда применяются животные жиры и растительные масла.

ПРИСАДКИ, ИЗМЕНЯЮЩИЕ ПЕРВОНАЧАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА МАСЛЯНЫХ ОСНОВ

Антипенные агенты

Смазочные материалы в работе подвергаются интенсивному перемешиванию, при котором возникает пена – смесь воздуха с микроскопическими частицами масла, которая не обеспечивает хорошую гидродинамическую масляную пленку, особенно в системах с большими нагрузками. Каналы циркуляции смазки и гидравлические системы могут быть подвержены пагубному воздействию захваченного воздуха и воздушных пробок в заборниках насосов. Антипенные агенты включаются в состав масел, где они снижают прочность поверхности воздушных пузырьков, тем самым, осаждая пену.

Антиоксиданты

Постоянное перемешивание масла с воздухом и продуктами горения топлива, проникающих в картер, в сочетании с высокой температурах приводит к повышенному окислению смазки, что ведет к коррозии подшипников и засорению каналов для подачи масла сгустками окислившегося и разложившегося масла. Антиокислители делают молекулы кислорода в масле неактивными. Они не могут полностью препятствовать окислению, но значительно замедляют этот процесс и снижают его до приемлемого уровня, играя важную роль в обеспечении эффективной и долговечной работы смазки.

Антифризы

Независимо от того, насколько качественно очищено масло, все минеральные масла содержат долю мазута, который при низких температурах образует кристаллы, что пагубно влияет на текучесть смазки. Температура, при которой масло теряет свою текучесть, называется точкой застывания. Добавление в масло специально подобранных химикатов может снизить кристаллизацию мазута, тем самым понизить точку застывания.

Агенты, повышающие индекс вязкости

Изменение вязкости масла с ростом температуры может быть уменьшено путем добавления химических компаундов, повышающих индекс вязкости (*VI*). Компаунд имеет сложную структуру полимера, который растворен в масле, и при нагревании расширяется, тормозя скорость движения меньших по величине молекул масла. При охлаждении «улучшитель» индекса вязкости «*VI*» возвращается в свое первоначальное состояние.



Рисунок 22-1: Улучшитель индекса вязкости (*VI*) – это полимер, внешне напоминающий мелко измельченный поролон. Растворенный в масле полимер расширяется при увеличении температуры, препятствуя вытеканию масла через масляные зазоры подшипников скольжения; источник: Pearson Education, Inc.

ПРИСАДКИ, УЛУЧШАЮЩИЕ РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМАЗКИ

Липкие агенты

Липкие агенты применяются, если необходимо придать маслу свойства «нестираемости» с поверхности детали. Для этого в смазку добавляют вязкие, липкие материалы, которые «прицепляют» смазку к смазываемой поверхности. Типичным примером таких материалов является масло для цепных передач, масло для скользящих механизмов и масло для текстильных станков, где недопустимо попадание масла на материю.

Противоизносные агенты

Противоизносные агенты применяются для усиления молекулярных связей в масляной пленке, которая разделяет соприкасающихся поверхностей. Такие присадки содержат молекулы, которые обладают свойством химического проникновения (адгезии) в поверхность металла, формируя защитный слой, позволяющий деталям в условиях недостатка смазки скользить без износа.

Моющие присадки

Вводимые в моторное масло щелочные добавки используются для нейтрализации кислотных продуктов, возникающих в камере сгорания двигателя, проникающих и масляный картер через поршневые кольца и стержней клапанов. Щелочные добавки предотвращают образование углеродного налета на клапанах и поршнях двигателя. Как и другие присадки, моющие добавки расходуются, и водородное число масла снижается. Это сигнализирует о насыщении масла кислотой.

Щелочное число характеризует количество моющей присадки в масле и характеризует возможность активной работы масла.

Диспергирующие присадки

В отличие от моющих присадок, которые замедляют образование налета на горячих поверхностях деталей двигателя, дисперсанты предназначены для очистки деталей, которые в процессе работы не имеют высоких температур. Принцип действия диспергирующей присадки заключается в образовании молекулярной оболочки вокруг частиц углерода (сажи), присутствующих в выхлопном газе. Эта оболочка позволяет удерживать частицы сажи во взвешенном (коллоидном) состоянии. Размер удерживаемых частиц достаточно мал, что позволяет частицам в оболочке свободно проходить через смазочные каналы и оседать в масляном фильтре. Очень маленькие частицы сажи не задерживаются в фильтре, и продолжают циркулировать по системе смазки, не нанося особого вреда двигателю.

От взвешенных частиц углерода масло темнеет, тем самым демонстрируя эффективность работы комбинации моющих/диспергирующих присадок.

Эмульгаторы

Эмульгаторы, иногда именуемые связывающими агентами, порождают формирование устойчивой эмульсии масла с водой. Эмульгаторы позволяют удалить из каналов и полостей конденсирующуюся воду, которая при высоких температурах испаряется, и удаляется через систему вентиляции картерных газов.

Высоконагрузочные присадки

Высоконагрузочные (антизадирные) присадки химически более активны, чем противоизносные агенты, и применяются в условиях граничных смазок, когда смазываемые детали, например, пары трения в приводе клапанов, которые подвержены высоким механическим нагрузкам, а высокие контактные нагрузки способны разрушить гидродинамическую пленку смазки. Антизадирные присадки способны прочно сцепляться с микронеровностями на поверхности металлических деталей, и организовывать сцепление за счет молекулярных сил, обеспечивая проникновение присадок в поверхностные слои металлов, создавая твердую разделяющую прослойку, и предотвращая механический износ высоконагруженных пар.

Антикоррозионные присадки

Работа деталей в двигателе происходит при высоких температурах и в среде химически активных веществ. Минеральное масло не всегда способно обеспечить полноценную защиту поверхностей металлических деталей. Антикоррозионные присадки создают на по-

верхности химическую защитную пленку, предотвращая реакцию с водой или другими веществами, вызывающими коррозию.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВЯЗКОСТИ ПО SAE

ТЕРМИНОЛОГИЯ

Все моторные масла, поступающие в торговую сеть, или попадающие в руки техника в авторемонтной мастерской, должны иметь маркировку понятную для потребителя. С этой целью все моторные масла классифицированы по методике, предложенной *SAE = Society of Automotive Engineers* = Обществом Автомобильных Инженеров. В основу классификации положен диапазон вязкости, которому соответствуют физические свойства каждого из классифицируемого масла.

Для масел, вязкость которых определяется при 100°C (212°F), указывается степень вязкости без литеры (буквы). Например, *SAE 30* указывает на то, что масло подвергали испытанию на вязкость только при 100°C (212°F). Это масло по вязкости попадает в классификацию *SAE 30*, в которой степень вязкости указана только для горячего масла.

По классификации *SAE* существует пять летних (20, 30, 40, 50 и 60) классов;

Масла, вязкость которых испытана при 18°C (0°F), обозначаются степенью вязкости с литерой «*W*», что означает зима (*Winter*), и указывает на то, что масло отнесено к так называемой «зимней» группе масел, например, *SAE 20W*.

По классификации *SAE* существует шесть зимних классов (*0W, 5W, 10W, 15W, 20W* и *25W*).

ВСЕСЕЗОННОЕ МОТОРНОЕ МАСЛО

SAE 5W-30 является всесезонным моторным маслом, которое соответствует классификации *SAE 5W* – вязкости при охлаждении до 18°C (0°F), и соответствует классификации *SAE 30* – вязкости при нагревании до 100°C (212°F).

Всесезонные масла классифицируются по набору следующих требований:

- максимальные значения динамической вязкости проворачивания и прокачивания при низких температурах (используются лимиты для зимних масел *W*);
- максимальное и минимальное значение кинематической вязкости при 100°C и минимальная вязкость при высокой скорости сдвига и температуре 150°C (используются значения для соответствующих классов летних масел).



Рисунок 22-2: Классификационную характеристику моторного масла по вязкости обычно указывают на заливной горловине масляного картера двигателя; источник: *Pearson Education, Inc.*

Масло с высокой вязкостью обладает большим сопротивлением течению (динамической вязкостью) и обладает большей густотой (кинематической вязкостью), чем масло с низкой вязкостью. Нельзя однозначно характеризовать свойства масел по их густоте: не всегда густое масло лучше более жидкого масла. Воск обладает высокой густотой, сопоставимый с густотой сосновой смолы. Но сосновую смолу, в отличие от воска, очень трудно счистить с любой, даже очень гладкой поверхности. В моторном масле высоко ценится его склонность к адсорбции – поглощению поверхностным слоем твердого тела жидкостей, в нашем случае масла, которое образует на поверхности металла «мягкий ворс» из молекул масла, снижающих силы трения при холодном пуске двигателя. Молекулы воска плохо адсорбируются металлами, зато смола создает с поверхностью металла трудно-разрушаемое сцепление за счет молекулярных сил.

При выборе моторного масла конструкторы вынуждены решать противоречивые и взаимоисключающие задачи.

Жидкое масло обеспечивает:

- улучшение холодного старта двигателя
- повышение топливной экономичности.

Густое масло

- улучшает защиту при высоких температурах
- снижает топливную экономичность



РЕМАРКА:

Всегда используйте моторное масло указанной производителем вязкости.

КАТЕГОРИИ API

ОПРЕДЕЛЕНИЕ



НЕМНОГО ИСТОРИИ:

В 1911 году, Ассоциация Автомобильных Инженеров = SAE разработала первую систему, классификации моторных масел по вязкости. Эта классификационная система моторных масел просуществовала в гордом одиночестве до 1947 года, в котором Американский Институт Нефти = API предложил три категории моторных масел: *Regular*, *Premium* и *Heavy Duty*. Как правило, обычные масла (*Regular*) были чистыми минеральными маслами, премиум (*Premium*) масла содержали ингибиторы окисления, тяжелые масла (*Heavy Duty*) содержали как ингибиторы окисления, так и моюще-диспергирующие (обволакивающие) присадки.

Признавая неадекватность этой системы обозначений, в 1952 Американский Институт Нефти = API в сотрудничестве с *ASTM American Society for Testing and Materials* = Американской Международной Добровольной Организация, разрабатывающей и издающей стандарты для материалов, продуктов, систем и услуг, разработал новую Систему Классификации Обслуживания Двигателей = *Engine Service Classification System (ESCS)*. API и мониторинговый центр *ASTM* = *American Society for Testing and Materials* = Американское Общество по Испытаниям и Материалам (профессиональное общество, которое отвечает за публикацию методы тестирования и разработки тест-методы оценки) пересмотрела классификацию в 1955 году и провела повторный пересмотр в 1960 году, в результате которого были внесены изменения по разделению классификационных требований к маслам для бензиновых и дизельных двигателей. Впервые введены классификационные категории *ML*, *MM*, *MS* и *DG*, *DM* и *DS*, для бензиновых (*M*) и дизельных (*D*) двигателей соответственно.

В 1969 и 1970 годах, API, ASTM и SAE создали совершенно новую систему классификации, которая удовлетворяла введенным изменениям в систему гарантийного технического обслуживания и отражала новые требования автомобильной промышленности к маслам и смазкам. Ассоциация Автомобильных инженеров (SAE) изначально определила восемь отдельных категорий «Service» моторных масел для легковых автомобилей. Американское Общество по Испытаниям и Материалам (ASTM) установил методы испытаний и эксплуатационные характеристики каждой категории «Service», и опубликовал технические описания всех восьми категорий. Американский Институт Нефти (API) подготовил понятные для пользователя обозначения, включая новые буквенные обозначения для

каждой из восьми категорий «Service». Эти восемь категорий «Service» были привязаны к разработанным ASTM техническим описаниям и первичным критериям оценки эффективности масел. Затем SAE опубликовал результаты всего проекта, и утвердил методику SAE J183 (Engine Oil Performance and Engine Service Classification (Other Than «Energy-Conserving»)).

На протяжении многих лет, API, ASTM и SAE создавали новые категории «Service», и, объявляли некоторые категории «Service» технически устаревшими (так произошло с категориями SA, категории SB, SC, SD, SE, SF, SG). Анализ показал, что технически устаревшие методы испытания качества масел для бензиновых двигателей, оказались неприемлемыми для проверки масел для более поздних модификаций бензиновых двигателей. Вместе с тем, было установлено, что категорий CA, CB, CC, CD, CD-II, CE (Commercial Diesel Engines; Diesel Engine Oils) также оказались технически устаревшими, а методы испытаний, успешно применяемых к этим категориям масел, оказались неприемлемыми для проверки более современных масел для дизельных двигателей.

В очередной раз перед творческими коллективами API, ASTM и SAE встали задачи адаптации классификации к техническому прогрессу.

Работая в тесном содружестве с производителями двигателей и нефтеперегонными предприятиями, American Petroleum Institute = API = Американский Институт Нефти разработал более эффективную классификацию моторных масел.

Деление масел по категориям API предназначено для определения, сертификации и контроля качества изготовления моторного масла производителями автомобилей и двигателей, контроля применения присадок к маслам, которые необходимы для продления срока службы двигателя и его улучшения его производительность. Категория масел по API предназначена для того, чтобы помочь потребителю в идентификации продуктов, которые удовлетворяют требованиям лицензирования и сертификации. Система контроля качества включает в себя регулярные аудиторские проверки, необходимые для того, чтобы убедиться, что лицензионные продукты на рынке соответствуют условиям лицензионных соглашений API. Это значит, что все партии производимых масел регулярно проверяются, и оцениваются производителями автомобильных двигателей.

Все ёмкости с моторными маслами, поступающими в продажу, маркируются с указанием категории по API. Категория API или сервисная классификация совместно с маркировкой степени вязкости по SAE, являются достоверной информацией, которая позволяет опре-

делить, какие масла удовлетворяют запросам потребителя, и пригодны для использования в конкретном двигателе. Контейнеры с сертифицированным маслом помечаются специальным знаком: получившим шуточное название «Doughnut» = пончик, или более серьезное название «Donut Mark» = круглый знак.



Рисунок 22-3: Маркировка емкости с маслом по API, которая за форму клейма получила шуточное название «API Doughnut» = «API-пончик». Пример подобной маркировки для моторного масла SAE 5W-30, с указанием категории по API «SN». При сравнении с эталонным маслом, моторное масло, помеченное как «Energy Conserving» = «Энергосберегающее» указывает на 1,1% лучшую топливную экономичность по сравнению с SAE 10W-30 маслом, и 0,5% «Better Fuel Economy» = «Улучшенную Топливную Экономичность» в сравнении с эталонным SAE 5W-30 маслом; источник: Pearson Education, Inc.

КЛАССИФИКАЦИЯ (РЕЙТИНГ) МАСЕЛ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

В классификации масел для бензиновых двигателей, буква «S» означает «Service» = «Сервис», но в ряде случаев трактуется, как «S- park Ignition Engines» = Двигатели с Искровым Зажиганием. Система классификации является открытой, так что более новые классификации масел могут быть легко добавлены по мере необходимости.

Приведу перечень некоторых масел, отнесенные к классификации «Сервис»



РЕМАРКА:

Термин «коррозия» будем связывать с разрушением цветных металлов, а термин «ржавление» - с черными металлами.

SA	Масла для применения в бензиновых и дизельных двигателях (устаревшая категория). Широко применяемая устаревшая категория масел для системы смазки старых двигателей, работающих на легких режимах, таких, что защита деталей с помощью присадок не требуется. Масла этой категории должны употребляться только, если они специально рекомендованы изготовителем автомобильного двигателя. Эта категория масла вышла из употребления и снята с производства;
SB	Масла для применения в маломощных бензиновых двигателях (устаревшая категория). Составы масел 30-х годов XX века, обеспечивавших легкую противоизносную и антиокислительную защиту, а также антикоррозионное покрытие подшипников в двигателях, работающих в очень легких нагрузочных режимах. Масла этой категории должны употребляться только, если они специально рекомендованы изготовителем оборудования. Эта категория масла вышла из употребления и снята с производства;
SC	Масла для применения в бензиновых двигателях 1964 года (устаревшая категория). Обычное для применения в дизельных двигателях легковых автомобилей и некоторых грузовиков выпуска 1964-67 годов. Обеспечивает снижение высоко- и низкотемпературного нагара, износа, ржавления и коррозии. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
SD	Масла для применения в бензиновых двигателях 1968 года (устаревшая категория). Предназначалось для употребления в бензиновых двигателях легковых автомобилей и некоторых грузовиков выпуска 1968-70 годов, а также некоторых моделей 1971 года и немного позднее. Обеспечивают улучшенную защиту в местах, где применяются масла SC, и могут употребляться только при наличии рекомендации изготовителя. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
SE	Масла для применения в бензиновых двигателях 1972 года (устаревшая категория). Для употребления в бензиновых двигателях моделей выпуска 1972-79 годов и некоторых моделях 1971 года. Обеспечивают дополнительную защиту по сравнению с маслами SC и SD против окисления, нагара, ржавления и коррозии и могут употребляться как заменитель этих категорий. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
SF	Масла для применения в бензиновых двигателях 1980 года (устаревшая категория). Для употребления в бензиновых двигателях моделей выпуска 1980-89 годов при наличии рекомендаций и инструкций изготовителей двигателей. Обеспечивает повышенную устойчивость к окислению, улучшенные противоизносные качества по сравнению с минимальными требованиями к маслам SE и защиту от нагара в двигателе, ржавления и коррозии. Масла категории SF могут употребляться вместо предыдущих категорий SE, SD или SC. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
SG	Масла для применения в бензиновых двигателях 1989 года. Для употребления в бензиновых двигателях ряда современных легковых автомобилей, фургонов и легких грузовиков, оснащенных автомобильными двигателями устаревших конструкций, применение в системе смазки которых оговорено в соответствии с рекомендуемыми изготовителем процедурами. Масла, разработанные для этого применения, обеспечивают улучшенную защиту от нагара в двигателях, окисления масла и износа двигателя, по сравнению с предыдущими категориями, а также обеспечивают защиту от ржавления и коррозии. Масла категории SG отвечают требованиям для работы в дизельных двигателях API CC и могут использоваться там, где рекомендуются категории SF, SE, SF/CC или SE/CC. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;

SH	<p>Масла для применения в бензиновых двигателях 1994 года. Категория принята в 1992 году для определения характеристик моторных масел, рекомендуемых с 1993 г. Для обычного использования в бензиновых двигателях современного парка легковых автомобилей, фургонов и легких грузовиков, укомплектованных устаревшими конструкциями двигателей, и обслуживаемых по рекомендациям и инструкциям изготовителей. Эта категория превышает требования категории SG и была разработана с целью ее замещения для улучшения антинагарных, антиокислительных, противоизносных качеств масел и защиты от ржавления и коррозии.</p> <p>Масла данной категории, удовлетворяющие требованиям API SH, испытывались согласно требованиям Ассоциации производителей химической продукции (СМА). Продукт одобрен Кодексом практики и может применяться согласно рекомендациям API в отношении взаимозаменяемости масляных основ и рабочих испытаний градации вязкости. Масла этой категории могут использоваться в тех случаях, когда рекомендуется категория SG и более ранние категории. Эта категория вышла из употребления и снята с производства в большинстве стран Европы и Америки;</p>
SJ	<p>Масла для применения в бензиновых двигателях 1996 года. Эксплуатационная категория API SJ характеризует моторные масла, продаваемые на рынке с 1996 г. SJ включает такие же минимальные показатели, как и SH, которую она должна заменить, а также дополнительные требования к контролю за нагарообразованием и работой при низких температурах при стендовых испытаниях. Масла этой категории предназначены для обычного использования в бензиновых двигателях современных и более ранних легковых и спортивных автомобилей, транспортных средств, фургонов и легких грузовиков, обслуживаемых по рекомендациям и инструкциям изготовителей. Масла, удовлетворяющие требованиям API SJ, могут использоваться в тех случаях, когда рекомендуется категория SH и более ранние категории. Эта категория вышла из употребления и снята с производства в большинстве стран Европы и Америки. Продолжает производиться в России и странах, вышедших из состава СССР.</p>
SL	<p>Масла для двигателей автомобилей, выпущенных после 2000 г. Для много-клапанных, турбированных бензиновых двигателей, с возможностью работы на обеднённых смесях, с повышенными требованиями к энергосбережению и требованиям по снижению эмиссии вредных веществ с выхлопными газами.</p>
SM	<p>Класс SM введён в действие во второй половине 2004 г. Масла, удовлетворяющие требованиям API SL и SM могут использоваться в тех случаях, когда рекомендуется масло категории SJ и более ранних категорий, но с введением в состав масла соответствующих присадок. Ныне применяемое масло для двигателей, сконструированных в период с 2004 по 2010годы.</p>



РЕМАРКА:

В ряде стран масла категории SF, SG, SH и SJ продолжают выпускаться и поступать в продажу, поскольку не прекращен выпуск устаревших конструкций двигателей для парка транспортных средств для сравнительно новых конструкций автомобилей. Пример: автомобили АвтоВАЗа: Калина, Приора, на которые продолжают устанавливать двигатели 21124 и 21126. Только на автомобилях Ларгус стали устанавливать двигатели (тоже устаревшие) от Рено Логан, в которых отсутствует пара трения скольжения кулачковый вал-коромысло клапана, где на смену плоскому элементу скольжения пришел роликовый механизм. Это позволило применять в обслуживании этого варианта автомобиля современные масла, отнесенные к классам SL и SM.

Последствия применения масла с неправильной вязкостью

В авторемонтной мастерской на автомобиле 2007 года выпуска Dodge Durango 5,7 л Hemi с регулируемым рабочим объемом (Multiple Displacement System = MDS) была произведена замена масла. Было залито масло SAE 10W-30, так как это было «стандартным» маслом, поставляемым оптом в ремонтную мастерскую. После замены масла, автомобиль был возвращен заказчику. По истечении нескольких минут работы, на приборной панели загорелась предупреждающая лампа «Check Engine» = «Проверь двигатель», что вызвало возмущение заказчика.

Техник подключил сканирующий инструмент, и определил, что в памяти неисправностей появился диагностический код неисправностей (DTC) P0521.

Проверив содержание сервисной информации, техник уяснил, что код P0521 может появиться, если в двигателе использовалось моторное масло с не рекомендованной вязкостью.

В описании кода P0521 сказано:

«Oil pressure not reaching specified at 1250 RPM» = «Давление масла не достигает указанного значения при 1250 оборотах в минуту».

Техник заменил ранее залитое моторное масло на рекомендованное масло SAE 5W-20, затем очистил память неисправностей от диагностических кодов (DTC).

Тест-драйв подтвердил, что замена масла на масло с рекомендованной вязкостью решило проблему. Однако цена испорченного масла и ущерб от простоя автомобиля в автомастерской был взыскан с техника. Кроме того, администрация ремонтной мастерской была вынуждена извиниться перед заказчиком за действия своего сотрудника.

Транспортные средства, конструкция которых создана примерно с 1996 года, используют роликовый механизм привода клапана, поэтому в системе смазки этих двигателей могут использовать новые классификации моторных масел с более высоким рейтингом, даже в том случае, если в руководстве по ремонту (Manual Repair) рекомендованы более ранние, уже устаревшие, и вышедшие из употребления рейтинги моторных масел.

Капитально отремонтированные антикварные автомобили или их двигатели также могут воспользоваться новыми, улучшенными маслами, с подбором соответствующей степени вязкости классификатора SAE для предполагаемого диапазона температур. Помните, что более старые двигатели, сконструированные и построенные раньше 1996 года, или те, в которых используются приводной механизм клапанов с плоской опорной поверхностью коромысла, прилегающей к распределительному валу, использование масел новых категорий API возможно только при добавке в масло специально созданных цинковых присадок. Несоблюдение этого требования приведет к быстрому повреждению распределительного вала и коромысел (рокеров) привода клапанов.

API КЛАССИФИКАЦИЯ (РЕЙТИНГ) ДИЗЕЛЬНЫХ МАСЕЛ

В классификации масел для дизельных двигателей, буква «С» означает «Commercial» = «Коммерческий», но в ряде случаев трактуется, как «С- ompression Ignition on Diesel Engines» = Дизельные двигатели с воспламенением от сжатия.

СА	Масла для дизельных двигателей, работающих с малой нагрузкой (устаревшая категория). Предназначено для широкого применения в дизельных двигателях, работающих в легких и умеренных режимах на высококачественном топливе. В крайних случаях могут применяться в бензиновых двигателях, работающих на умеренных режимах. Обеспечивают защиту от коррозии подшипников и защиту от нагара на поршневых кольцах в двигателях с умеренным наддувом, где не предъявляется особых требований с точки зрения качества используемого топлива. Данная категория широко использовалась в 40-х и 50-х годах, но это масло не должно использоваться в современных дизельных автомобилях, если это не оговаривается требованиями изготовителя. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
-----------	--

CB	Масла для дизельных двигателей, работающих со средней нагрузкой (устаревшая категория). Категория введена в 1949 году с целью расширения защитных возможностей категории CA при использовании топлива низкого качества с повышенным содержанием серы для применения в двигателях с умеренным наддувом в легком и умеренном режиме эксплуатации. Часто эту категорию называют «Масло «Дополнения 1», тем самым, подчеркивая соответствие военному предписанию США MIL-L-2104A Дополнение 1. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
CC	Масла для дизельных двигателей, работающих со средней нагрузкой (устаревшая категория). Категория введена в 1961 году для применения в двигателях с механическим или газотурбинным наддувом, увеличенной компрессией, работающих на умеренных режимах и на режимах с высокой нагрузкой. Может применяться в некоторых мощных бензиновых двигателях. Обеспечивает защиту от высокотемпературного нагара и защиту от коррозии подшипников в дизельных двигателях, а также защиту от ржавления, коррозии и низкотемпературного нагара в бензиновых двигателях. Эта категория вышла из употребления и снята с производства;
CD	Масла для дизельных двигателей (устаревшая категория). Категория введена в 1955 г. для типичного применения в дизельных двигателях с нормальным и газотурбинным наддувом, а также увеличенной компрессией, где очень важна эффективная защита от износа и нагара, или при использовании топлива различного качества (включая с высоким содержанием серы). Обеспечивает защиту от высокотемпературного нагара и коррозии подшипников в этих двигателях. Часто масла этой категории называют «Катерпиллар, серия 3» из-за их соответствия требованиям сертификации « <i>Superior Lubricants (Series 3)</i> », принятой тракторной компанией <i>Caterpillar</i> . Эта категория вышла из употребления и снята с производства, но может встречаться на рынке и в наши дни.
CD-II	Масла для применения в сверхмощных дизельных двигателях, работающих по 2-тактному циклу (устаревшая категория). Категория введена в 1985 году для использования в типовых двухтактных дизельных двигателях, требующих высокоэффективной защиты от нагара и износа. Соответствует всем рабочим требованиям категории CD. Эта категория вышла из употребления и снята с производства, но может встречаться на рынке и в наши дни.
CE	Масла для применения в дизельных двигателях с 1983 года (устаревшая категория). Масло предназначено для использования в мощных двигателях с газотурбинным наддувом и увеличенной компрессией, изготовленных, начиная с 1983 года, и работающих при больших нагрузках как с низкой, так и с высокой частотой вращения вала. Могут быть использованы также в условиях, для которых рекомендуются масла категории CD. Эта категория вышла из употребления и снята с производства, но может встречаться на рынке и в наши дни.
CF	Масла для применения в дизельных двигателях с непрямым впрыском с 1994 года. Масло нашло широкое применение в дизельных двигателях с непрямым впрыском (<i>Indirect Injected</i>), а также других видов дизельных двигателей, использующих различные виды топлива, в том числе и с повышенным содержанием серы (например, более 0,5% по весу). Масла CF способствуют эффективному предотвращению отложений на поршне, износу и коррозии подшипников, содержащих медь. Это имеет большое значение для двигателей тех видов, где воздух может всасываться как обычным путем (атмосферный двигатель), так и подаваться с помощью газотурбинного или механического нагнетателя. Масла этой технической категории могут использоваться вместо масел CD;

CF-II	Масло применяется в 2-тактных дизельных двигателях с тяжелыми режимами эксплуатации с 1994 года. Масло нашло широкое применение в 2-тактных двигателях, которым необходимо высокоэффективное предотвращение истирания цилиндра и колец, а также повышенная защита деталей двигателя от высокотемпературных отложений;
CF-IV	Масла для применения в высокоскоростных 4-тактных дизельных двигателях с 1990 года. Предназначено для употребления в 4-тактных дизелях, работающих на высоких скоростях, где требования по качеству масла превышают возможности категории <i>CE</i> . Применение этих масел гарантирует снижение расхода масла и хорошую защиту от нагара на поршнях. Масло показало высокую эффективность применения в дизелях мощных тягачей и в магистральных транспортных средствах. В сочетании с соответствующей категорией <i>API S</i> может использоваться в бензиновых двигателях, если это рекомендуется изготовителем транспортного средства;
CG-IV	Масло предназначено для высокомоментных высокоскоростных 4-тактных дизельных двигателей выпуск после 1994 года; Моторные масла класса <i>API CG-4</i> специально разработаны для употребления в 4-тактных двигателях, работающих на дизельном топливе. Масло обеспечивает надежную работу двигателя, эксплуатируемого на высокоскоростных режимах и с повышенными нагрузками. Такие режимы характерны для автобусов, тягачей разного назначения и грузовых автомобилей. Эти масла не теряют своих свойств при совмещении с топливом, содержащем примесь серы до 0,5%. Применение моторных масел <i>CG-4</i> способствуют уменьшению отложения нагара на поршнях. Масло препятствует быстрому износу двигателя. Благодаря своим свойствам, масла данного класса значительно уменьшают пенообразование. Масло <i>CG-4</i> гарантирует уменьшение образования сажи. Данные масла эффективно препятствуют процессу окисления.
CH-IV	Масло используется для высокоскоростных четырехтактных двигателей, работающих в тяжелом режиме на топливе с пониженным содержанием серы: на магистралях (0,05% серы по весу) и вне магистралей (0,5% серы по весу). Эти масла обеспечивают особенно эффективную защиту от копоти и отложений, обладают стойкостью к окислению, коррозии, истиранию и образованию пены в двигателях, сконструированных в соответствии с американскими стандартами 1994 г. в отношении выброса выхлопных газов. Они также могут использоваться в случаях, когда рекомендуется применение категорий <i>API CD, CE</i> и <i>CF-4</i> ;
CI-IV	Масла, предназначенные для четырехтактных дизелей грузовых автомобилей и внедорожной техники, выполняющих по токсичным выбросам нормы, введенные в США с 2002 году. В сравнении с маслами класса <i>CG-4</i> обладают лучшей способностью предотвращать рост вязкости масла даже при большом накоплении в нем сажи. Обеспечивают чистоту составных поршней со стальной головкой и юбкой из легкого сплава, хорошо сочетаются с топливами, содержащими различное количество серы. Заменяют масла <i>CF-4</i> и <i>CG-4</i> в ранее выпущенных двигателях, имеют больший срок эксплуатации. Категория <i>API CI-4</i> была принята в соответствии с требованиями, предъявляемыми к двум типам новых двигателей оборудованных системой <i>EGR</i> . Испытания показывают, что использования системы <i>EGR</i> в условиях малых и средних нагрузок снижает содержание сажи на 5...9%;
CI-4 PLUS	Новая эксплуатационная категория для дизельных двигателей с более жесткими требованиями по содержанию сажи в выхлопных газах. Сертификация данной классификации моторного масла производится в 17-цикловом моторном тесте.

CJ-IV	<p>Новейшая классификация, была введена в 2006 году и действует для всех дизельных автомобилей, находящихся в эксплуатации на данный момент. Масла уровня <i>API CJ-4</i> используются для быстроходных четырёхтактных двигателей, проектируемых для удовлетворения норм по токсичности отработавших газов 2007 года на магистральных дорогах. Они допускают использование топлива с содержанием серы вплоть до 500 ppm (0,05% от массы). Однако для выполнения экологических требований по эмиссии вредных веществ, надежной работы систем очистки отработанных газов и достижения удлиненных интервалов замены масла, необходимо использовать низкосернистое дизтопливо, содержание серы в котором не должно превышать 15 ppm – (0,0015%). Масла <i>CJ-4</i> рекомендованы для двигателей, оборудованных дизельными сажевыми фильтрами (<i>DPF- Diesel Particular Filter</i>) и другими системами обработки выхлопных газов (<i>EGR- Engine Gas Recirculation</i>). Моторные масла класса <i>CJ-4</i> разрабатывались для обеспечения работоспособности систем контроля эмиссии вредных веществ и выполнения экологических стандартов. Помимо этого, для масел <i>CJ-4</i> предполагаются улучшенные защитные свойства, повышенная окислительная, низко- и высокотемпературная стабильность и т.д., а также возможность достижения удлиненных интервалов техобслуживания, указываемых производителями техники, при соблюдении определенных условий. Масла со спецификацией <i>CJ-4</i> превышают рабочие свойства <i>CI-4</i>, <i>CI-4 Plus</i>, <i>CH-4</i>, <i>CG-4</i>, <i>CF-4</i> и могут применяться в двигателях, которым рекомендуются масла этих классов.</p>
--------------	--

ПРИМЕЧАНИЕ: Масла, соответствующие рабочим критериям обоих типов двигателей, имеют соответствующую классификацию, где предпочтительная категория значится первой. Так, *SF/CD* означает, что это масло для бензинового двигателя категории *SF*, но соответствует стандартам масел для дизельных двигателей категории *CD*; *CE/SG* - масло для дизельных двигателей категории *CE* с характеристиками масел бензиновых двигателей *SG*.

КЛАССИФИКАЦИЯ МАСЛЕЛ ПО *ILSAC*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Международный Комитетом по Стандартизации и Одобрению Смазочных Материалов (*International Lubricant Standardization and Approval Committee = ILSAC*), разработал классификацию моторных масел, рейтинг которых консолидирует вязкость масла по классификации *SAE* с категориями (рейтингами) масел по *API*, и дает возможность оценить качество масла и его применимость к двигателям.

Если моторное масло соответствует стандартам *ILSAC*, маслу присваивается сертификат, и емкости с маслом помечаются знаком «*Starburst*» = «Звездный взрыв», этот символический знак отображается на передней этикетке контейнера с маслом.

Если в маркировке масла присутствует «*Starburst*» = «Звездный взрыв», владелец транспортного средства и техник может быть уверен, что масло подходит для использования практически в любом бензиновом двигателе.



Рисунок 22-4: Символьный знак «*Starburst*» = «Звездный взрыв», разрешен к применению Международным Комитетом по Стандартизации и Одобрению Смазочных Материалов (*International Lubricant Standardization and Approval Committee = ILSAC*). Если этот символ присутствует на канистре с маслом – это масло можно заливать в систему смазки практически любого бензинового двигателя; источник: *Pearson Education, Inc.*

GF-1	Категория ILSAC GF-1 соответствует требованиям качества масла категории API SH; возможные классы вязкости: SAE 0W-XX, SAE 5W-XX, SAE 10W-XX; где XX - 30, 40, 50, 60; Начальный рейтинг ILSAC GF-1 (классификатор) масла для бензиновых двигателей, введен в 1993 году.
GF-2	Категория ILSAC GF-2 - принята в 1997 году, и соответствует требованиям качества моторного масла по категории API SJ. Дополнительные к GF-1 классы вязкости: - SAE 0W-20, 5W-20.
GF-3	категория ILSAC GF-3, введена в действие с 1 июля 2001 г. и соответствует категории API SL.
GF-4	<p>Масла должны отвечать всем требованиям стандарта SAE J300. Классы вязкости ограничены по степени вязкости SAE 0W, 5W, 10W для всесезонных масел;</p> <p>Совместимость с каталитическим конвертором (катализатором):</p> <p>Содержание фосфора – не более 0,08% по массе;</p> <p>Содержание серы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для 0W и 5W – не более 0,5% по массе; • для 10W – не более 0,7% по массе. <p>Масла могут применяться на всех бензиновых и дизельных двигателях, оснащенных трехкомпонентными каталитическими конверторами.</p> <p>Введено в действие в 2004 году и соответствует API SM</p>

«Японская Ассоциация Автопроизводителей = Japan Automobile Manufacturers Association» и представители корпорации «Даймлер Крайслер Корпорейшн = Daimler Chrysler Corporation», «Форд мотор Компани = Ford Motor Company» и «Дженерал Моторс Корпорейшн = General Motors Corporation», через организацию под названием Международным Комитетом по Стандартизации и Одобрению Смазочных Материалов = International Lubricants Standardization and Approval Committee (ILSAC), совместно разработали и утвердили требования стандарта ILSAC GF-4. Настоящий стандарт устанавливает минимальные требования к производительности, а также химических и физических свойств для тех, моторных масел, производители автомобилей считают необходимой для удовлетворительной производительности и срока службы.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

Три фактора замены масла

Три фактора, которые важно знать при замене масла:

1. Рекомендуемая вязкость по SAE (густота) для диапазона ожидаемых температур, которую следует определить для очередной замены масла (например, SAE 5W-30)

2. Рейтинг качества, рекомендуемый для обслуживаемого двигателя или производителя автомобиля, такой как API SM, или других указанных рейтингов, таких как ILSAC, и технические характеристики от производителя автомобиля.

3. Рекомендуемый интервал замены масла (по времени или пробегу) (как правило, каждые 5000 миль (8000 км), или каждые шесть месяцев)

СИСТЕМА ЕВРОПЕЙСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ МАСЕЛ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ



НЕМНОГО ИСТОРИИ:

Спецификации ССМС и АСЕА

Конструктивные различия автомобильных двигателей, различие в экологических требованиях и применяемые материалы европейских и американских производителей автомобилей повлияло на различие в требованиях к составу и качеству моторных масел. По этой причине стандарты качества Американского Института Нефти перестали устраивать европейских производителей автомобилей, и в 1972 году они объединились в Комитет автомобильных конструкторов открытого рынка (Committee of Common Market automobile Constructors = CCMC)

В ее состав ССМС вошли: Toyota, BMW, Volkswagen Group, Volvo, Ford, DAF, Renault, Fiat Group, Scania AB, Porsche, Daimler-Chrysler-Mercedes Benz, PSA Peugeot Citroën, Hyundai и MAN AG.

Изначально спецификация моторных масел ССМС задумывалась, как адаптация классов качества API к требованиям европейского рынка. Все классы качества ССМС в первые годы соответствовали аналогичным категориям API с некоторыми технологическими дополнениями и оговорками, поскольку требования к моторным маслам оказались выше требований, предъявляемым к качеству масел API. Единственным существенным отличием спецификаций ССМС и API являлось то, что в API все масла делились только на две категории: бензиновые и дизельные. В спецификации ССМС была выделена отдельная категория – дизельные двигатели грузовых автомобилей.

До 1996 года качество европейских моторных масел регламентировалось спецификацией ССМС – «ССМС ряды европейских масел, применяемых для сервисного обслуживания» (ССМС European Oil Sequences for Service-Fill Oils).

Согласно спецификации ССМС автомобильные двигатели изначально делились на три категории: «Gx» - бензиновые двигатели, «Dx» - дизельные двигатели легковых автомобилей, и «PDx» - дизельные двигатели грузовиков. Последнее издание этой спецификации появилось в апреле 1991 года.

В 1991 году спецификация была переработана с учетом новых требований по продлению интервалов замены масла и требований по увеличению термической и окислительной стабильности, ввиду применения новых составов топлива и ужесточения эксплуатационных условий работы новейших двигателей.

Рассмотрим некоторые спецификации:

Спецификация ССМС G4:

- с 1989 года заменила спецификацию ССМС G2;
- масла нормальной вязкости SAE 10W-XX, SAE 15W-XX и SAE 20W-XX;
- более высокие требования к качеству, чем по категории API SG, особенно по степени износа клапанных коромысел и по склонности к образованию высокотемпературных отложений;
- ужесточены требования к антиокислительной стабильности, стойкость к образованию шлама, и износу деталей двигателя.

Спецификация ССМС G5:

- с 1989 года заменила спецификацию ССМС G3;

- маловязкие легкотекучие масла SAE 5W-XX и SAE 10W-XX;
- более высокие требования к качеству, чем по категории API SG, особенно по степени износа клапанных коромысел и по склонности к образованию высокотемпературных отложений;
- по сравнению с ССМС G4 ужесточены требования к антиокислительной стабильности, моющим и противоизносным свойствам.

Спецификация ССМС PD2:

- с 1989 года заменила спецификацию ССМС PD1;
- ужесточены требования по залеганию (закоксовыванию) поршневых колец и степени износа коромысел клапанов.

Спецификация ССМС D4:

- с 1989 года заменила спецификацию ССМС D2;
- масла предназначены для мощных двигателей коммерческих автомобилей, работающих в условиях больших нагрузок;
- более высокие эксплуатационные требования, чем у ССМС D2, особенно по износу стенок цилиндров и коромысел клапанов;
- уменьшенный выброс сажи.

Спецификация ССМС D5:

- с 1989 года заменила спецификацию ССМС D3;
- масла предназначены для мощных высокоскоростных двигателей коммерческих автомобилей магистрального типа, работающих в тяжелых условиях;
- продленный интервал замены масел;
- более высокие эксплуатационные требования, чем ССМС D3, особенно по полированию стенок цилиндров;
- уменьшенный износ коромысел клапанов;
- уменьшенный выброс сажи;
- соответствует спецификациям на масла SHPD.



Ремарка

Высококачественное моторное дизельное масло SHPD — класса с высоким резервом мощности для всех дизельных моторов с турбонагнетателем и без него (исключение TDI и Common-Rail Diesel)

Прежние спецификации системы ССМС соответствовали следующим американским классификаторам и стандартам

Для бензиновых двигателей:

CCMC G1	<i>(устаревшие) То же, что API SE, но с дополнительными требованиями по летучести, устойчивости к сдвигу и износу клапанов.</i>
CCMC G2	<i>(устаревшие) То же, что API SF, но с дополнительными требованиями по летучести, устойчивости к сдвигу и износу клапанов.</i>
CCMC G3	<i>(устаревшие) Специальная классификация для топливосберегающих масел SAE 5W-20, 5W-30, 10W-30 и 10W-40 качества API SF со строгими ограничениями летучести для снижения потребления.</i>
CCMC G4	<i>(устаревшие) Вместо G2 с более строгими ограничениями по потерям из-за летучести и термоокислительной стабильности, а также с дополнительными требованиями по закоксовыванию колец, нагару при высоких температурах и забиванию при низких температурах.</i>
CCMC G5	<i>(устаревшие) Вместо G3. Сходны с API SG, с дополнительными требованиями, такими как в G4, и более строгими ограничениями по устойчивости к сдвигу.</i>

Для дизельных двигателей

CCMC D1	<i>(устаревшие) То же, что API CC/SE. Соответствовали спецификации MIL-L-46152 A;</i>
CCMC D2	<i>(устаревшие) То же, что API CG/SG. Соответствовали спецификации MIL-L-2104 C;</i>
CCMC D3	<i>(устаревшие) Специальная категория масел для сверхмощных дизельных двигателей, таких как двигатель Daimler-Benz с турбонаддувом. В классификации API эквивалента нет.</i>
CCMC D4	<i>(устаревшие) Вместо D2 с дополнительной классификацией по вязкости. Включены новые ограничения по потерям из-за летучести и устойчивости к сдвигу всесезонных масел, а также новые испытания на чистоту поверхности цилиндра, на закоксовыванию колец и чистоту поршней. Устанавливает более строгие ограничения по износу кулачков.</i>
CCMC D5	<i>(устаревшие) Вместо D3 с дополнительными требованиями, такими как в D4, и более строгими ограничениями для испытаний на износ цилиндра. Классифицируются, главным образом, как масла для сверхмощных дизелей.</i>

Для дизельных двигателей легковых автомобилей

CCMC PD1	<i>(устаревшие) Эквивалентны API CD/SE. Предназначены для двигателей с газотурбинным наддувом, таких как дизельный двигатель VW (Фольксваген) с газотурбинным наддувом и рабочим объемом 1,6 л.</i>
CCMC PD2	<i>(устаревшие) Вместо PD1, относятся также ко всесезонным маслам XW-50. Устанавливают новые ограничения по устойчивости к сдвигу, потерям из-за летучести и износу кулачков.</i>

Система спецификации CCMC действовала до конца 1995 года.

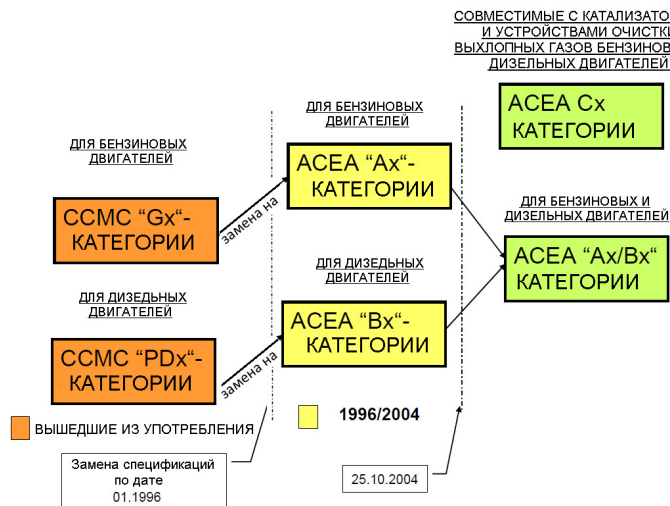


Рисунок 22-5: Трансформация некоторых категорий ССМС в АСЕА. x – 1; 2; 3; 4; 5 – в зависимости от категорий.

РЕМАРКА:

Технические условия на смазочные материалы для использования в армии.

Спецификации оборонной промышленности США являются признанными во всем мире стандартами качества. Они основываются на классификации API, но включают требования к вязкости и дополнительные специальные испытания. Все еще применяются старые версии номерных последовательностей, но сегодня в основном используются спецификации MIL-L-46152D и E для смешанного парка двигателей и MIL-L-2104E для всех типов дизельных двигателей, включая двухтактные, как обычные, так и с газотурбинным наддувом. Спецификация MIL-L-2104F подобна вышеперечисленным спецификациям, но включает масляные смеси с варьируемой вязкостью.



Система классификации АСЕА

В 1996 году ССМС была реорганизована в Ассоциацию Европейских Производителей Автомобилей = АСЕА. Аббревиатура «АСЕА» происходит от французского названия, данного ей при основании – «Association des Constructeurs Europeens des Automobiles», что переводится как Ассоциация Европейских Производителей Автомобилей. Позднее, гораздо большее распространение получило английское название «European Automobile Manufacturers Association», но аббревиатура сохранила свой первоначальный вид. АСЕА взяла на себя функции ССМС, прекратившего свою деятельность в 1996 году.

АСЕА создала новую систему классификации моторных масел, которая заменила систему ССМС. Оценка качества масел стала производиться, в основном, по

европейским методам испытаний, разработанным Европейским Координационным Советом ЕС.

Система АСЕА действует с 1996 года, с момента опубликования документации о требованиях по качеству для европейских масел – «АСЕА Ряды Европейских Масел» (АСЕА European Oil Sequences, FL/52/95). В этом документе указаны обязательные лабораторные и моторные испытания, контрольные показатели качества масел, которые применяются при техническом обслуживании автомобилей. В марте 1998 года было опубликовано новое издание спецификаций, которые вступили в силу с марта 1999 года. С этого времени вновь выпускаемые масла должны маркироваться со ссылкой на новые спецификации 1998 года.

Согласно спецификации АСЕА моторные масла подразделяются на три класса:

- А - класс масел для бензиновых двигателей;
- В - класс масел для дизельных двигателей малой мощности (Light Duty) устанавливаемых на легковые и грузовые автомобили малой грузоподъемности;
- Е - класс масел для мощных дизельных двигателей (Heavy Duty).

Уровень качества и назначение в каждом классе обозначается цифрами. Дополнительно указывается ссылка на год утверждения или изменения спецификаций (например, АСЕА E2-96 или АСЕА E4-99).

Требования европейских стандартов к качеству моторных масел являются более строгими, чем американские стандарты. В Европе требования к условиям эксплуатации и конструкция двигателей отличаются от американских нормативных требований:

- более высокой степенью форсирования и максимальными оборотами;
- меньшей массой двигателей;
- большей удельной мощностью;
- большими допустимыми скоростями передвижения;
- более тяжелыми городскими режимами.

Ввиду этих особенностей, испытания моторных масел проводятся на европейских двигателях и по методике, отличающейся от американских методик. Это не позволяет напрямую сравнивать уровни требований и стандартов АСЕА и API.

Европейская система классификации АСЕА предусматривает лабораторные и моторные (стендовые) испытания, при помощи которых проверяются показатели качества для обеспечения гарантированной и непрерывной смазки двигателей при любых эксплуатационных и температурных условиях с учетом особенностей эксплуатации транспортных средств в

Европе. Особое внимание уделено моющим свойствам масел, так как считается, что они являются одними из основных свойств, обеспечивающих надежную и бесперебойную работу двигателей.

 **РЕМАРКА:**

Европейская Комиссия Управления Качеством Моторных Масел = EELQMS = European Engine Lubricant Quality Management System работает над обеспечением гарантированного качества моторных масел в Европе на основе надежных методов испытаний при контролируемых условиях эксплуатации.

Каждый производитель (поставщик масел), который хочет рекламировать и сбывать свои продукты в соответствии со стандартами качества ACEA, обязан проводить испытания в соответствии с требованиями EELQMS. Все испытательные лаборатории должны быть сертифицированы в соответствии со стандартом ISO 9001, испытательные стенды должны быть сертифицированы, и соответствовать нормативным требованиям EN 45001. Процесс испытаний регистрируется в Европейском Регистрационном Центре = European Registration Centre = ERC, но именных сертификатов при этом не выдается.

 **РЕМАРКА:**

Для сертификации масел проводятся испытания на опытных установках, созданных на базе различных бензиновых и дизельных двигателей. Как правило, испытания производятся с целью определения:

- Экономии топлива

Проводится на установке MB M111FE по протоколу испытаний CEC-L-54-T-96; тест на экономию топлива по протоколу MB NEDC проводится на установках: W204 C250 CDi/Engine OM651; W202 C350 CDI/Engine OM624; W204 C200 k/Engine M271 ML18; W204 C350 CGI/Engine M272 DE36.

Долговечности двигателя и защиты от износа

Проводится на установке Peugeot TU3M на задиры в механизме привода клапанов по протоколу испытаний CEC-L-38-A-94); тест на износ кулачков ASTM Sequence IVA (ASTM D6891); тест на износ кулачков может проводиться на установке OM646LA; тест на износ цилиндров проводится по протоколу испытаний CEC-L-099-08.

- Образования нагара

Проводится на установке MB M271

- Чистоты двигателя

Проводится на установке Peugeot TU5JP-L4 по высокотемпературным отложениям по протоколу CEC-L-88-T-02; проводится среднетемпературный тест DV4TD на диспергирующие свойства – повышение вязкости по протоколу CEC-L-093-04; проводится тест на чистоту поршней по протоколу CEC-L-78-T-99; проводится тест ASTM Sequence VG на образование отложений на поршнях по протоколу ASTM D7320; проводится тест ASTM Sequence VG на образование лака и нагара по протоколу ASTM D6593.

ОТ АВТОРА:

Информация носит ознакомительный характер! Приведен не полный перечень испытаний, методик и протоколов испытаний и неполный перечень испытательных установок.

В данном учебнике не будет проводиться обзор методики испытаний, содержания протоколов испытаний, поскольку эти вопросы не входят в компетенцию техника-механика.

Европейская Ассоциация Производителей Автомобилей = Association des Constructeurs Européens d'Automobiles = ACEA классифицирует масла в следующем порядке:

Категории масел для бензиновых двигателей легковых автомобилей

<p><u>Категория ACEA</u> <u>A1-96</u></p>	<p>Масла предназначены для двигателей, допускающих применение масел с низкой высокотемпературной вязкостью в условиях высоких скоростей сдвига ($V = 2,9 \dots 3,5$ мПа*с), благодаря чему достигается достаточно высокая степень экономии топлива; для таких двигателей масло обладает достаточно высокими противоизносными свойствами; недопустимо применение масел этой категории для двигателей, требующих <i>HTHSR</i> ($V > 3,5$ мПа*с). Возможность применения этих масел определяется «Руководством по эксплуатации» конкретного автомобиля;</p>
---	---

РЕМАРКА:

Стандартом SAE J300 одобрено четыре метода определения вязкости моторного масла. Поскольку следствия снижения вязкости в основном проявляются в работающем двигателе, наиболее подходящим методом будет определение вязкости HTHS = Высокотемпературные вязкости при высоких скоростях сдвига (HTHSR = High Temperature High Shear Rate = Высокая Температура — Высокая Прочность на Сдвиг). Этот параметр обычно определяют в условиях, максимально приближенных к условиям работы масла в паре трения поршневое кольцо – стенка цилиндра. К слову сказать, аналогичные условия существуют и на поверхности кулачков распределительного вала, и в подшипниках коленчатого вала при высоких нагрузках на двигатель. Температура при определении вязкости HTHS составляет +150°C, а скорость сдвига $V = 1.6 \cdot 10^6$ 1/с. Чтобы было легче представлять последнюю величину, приведем рисунок.

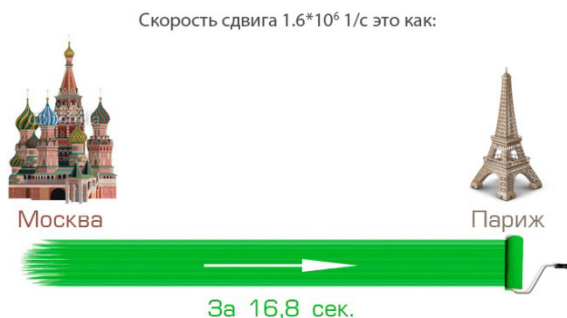


Рисунок 22-6: Демонстрация понятия «скорость сдвига», применяемого при характеристике текучести масла.

Именно вязкость HTHS наиболее тесно связана как с защитными свойствами масла, так и расходом топлива работающего двигателя. Последнее утверждение подтверждается исследованиями.

Классификация ACEA масел для бензиновых двигателей легковых автомобилей

<p><u>Категория ACEA A1-98</u></p>	<p>В сравнении с ACEA A1-96, значительно ужесточены требования к эксплуатационным параметрам. Обновленный уровень эксплуатационных свойств позволяет использовать масла данной категории в двигателях, допускающих применение масел HTHSR с V менее 3,5 мПа*с. Масло обладает удлиненными интервалами замены. При эксплуатации данного масла в двигателях достигается высокая степень энергосбережения, при высоком уровне предотвращения износа. Обязательное испытание на экономию топлива CEC L-54-T-96 (M111);</p>
<p><u>Категория ACEA A2-96</u></p>	<p>Универсальные масла, допускаемые к применению в большинстве бензиновых двигателей при нормальных интервалах замены масла; уровень эксплуатационных свойств не обеспечивает достаточной степени защиты высокофорсированных двигателей;</p>
<p><u>Категория ACEA A2-96 выпуск 2</u></p>	<p>Требования к качеству остались без изменений (в сравнении с ACEA A2-96);</p>
<p><u>Категория ACEA A3-96</u></p>	<p>Универсальные масла с высочайшими эксплуатационными свойствами для высокоэффективных мощных бензиновых двигателей; при указаниях автопроизводителей допускаются удлиненные интервалы замены, круглогодичное использование и применение в тяжелых режимах эксплуатации;</p>
<p><u>Категория ACEA A3-98</u></p>	<p>В дополнение к A3-96, усложнены условия прохождения высокотемпературных тестов Peugeot TU3 (CEC-L-55-T-95) и GM-Buick (Sequence III). Для всего класса «А» введено новое испытание на склонность к пенообразованию при 150°C;</p>

<p><u>Категория ACEA A5-2002</u></p>	<p>Новейшая категория для масел с высочайшими эксплуатационными свойствами для высокоэффективных мощных бензиновых двигателей; с сверх удлиненным интервалом замены, допускающих применение масел с низкой высокотемпературной вязкостью в условиях высоких скоростей сдвига ($V = 2,9 \dots 3,5$ мПа*с), благодаря чему достигается достаточно высокая степень экономии топлива. Эти масла могут не подходить для некоторых двигателей. При необходимости обратитесь к инструкции по эксплуатации автомобиля.</p>
--------------------------------------	---

Классификация ACEA масел для дизельных двигателей легковых автомобилей

<p><u>Категория ACEA B1-96</u></p>	<p>Масла предназначены для двигателей, допускающих применение масел с низкой высокотемпературной вязкостью в условиях высоких скоростей сдвига ($V = 2,9 \dots 3,5$ мПа*с), благодаря чему достигается достаточно высокая степень экономии топлива. Для таких двигателей масло обладает достаточно высокими противоизносными свойствами. Недопустимо применение масел этой категории для двигателей, требующих <i>HTHSR</i> ($V > 3,5$ мПа*с); Возможность применения этих масел определяется "Руководством по эксплуатации" конкретного автомобиля;</p>
------------------------------------	---

<p><u>Категория ACEA B1-98</u></p>	<p>По сравнению с <i>ACEA B1-96</i>, включены дополнительные проходные критерии при прохождении теста на двигателе <i>OM 602A (CEC-L-51-T-95)</i>; включено обязательное испытание на экономию топлива <i>M11 (FE) (CEC-L-54-T-96)</i>;</p>
------------------------------------	---

<p><u>Категория ACEA B2-96</u></p>	<p>Универсальные масла, допускаемые к применению в большинстве дизельных двигателей (прежде всего без непосредственного впрыска топлива) легковых автомобилей и фургонов, при нормальных интервалах замены масла; уровень эксплуатационных свойств не обеспечивает достаточной степени защиты высокофорсированных двигателей;</p>
------------------------------------	---

<p><u>Категория ACEA B2-98</u></p>	<p>В дополнение к <i>ACEA B2-96</i>, включены дополнительные проходные критерии при прохождении теста на двигателе <i>OM 602A (CEC-L-51-T-95)</i>;</p>
------------------------------------	--

<p><u>Категория ACEA B3-96</u></p>	<p>Масла с высокой стабильностью свойств, предназначенные для применения в высокопроизводительных дизельных двигателях (прежде всего без непосредственного впрыска топлива) легковых автомобилей и легких фургонов; при указаниях автопроизводителей допускаются удлиненные интервалы замены, круглогодичное использование и применение в тяжелых режимах эксплуатации;</p>
------------------------------------	---

<p><u>Категория ACEA B3-98</u></p>	<p>В дополнение к <i>B3-96</i>, включены дополнительные проходные критерии при прохождении теста на двигателе <i>OM 602A (CEC-L-51-T-95)</i>;</p>
------------------------------------	---

<p><u>Категория ACEA B4-98</u></p>	<p>Новая категория, предназначенная для применения в дизельных двигателях с непосредственным впрыском топлива легковых автомобилей и фургонов; базовые требования совпадают с требованиями категории <i>B2-98</i>; дополнительно проводится испытание в четырехцилиндровом двигателе <i>VW D1</i> с непосредственным впрыском топлива (<i>CEC-L-54-T-96</i>) объемом 1,9 литра.</p>
------------------------------------	---

<u>Категория ACEA B5-2002</u>	<p>Новейшая категория для масел с высочайшими эксплуатационными свойствами для дизельных двигателей легковых автомобилей и легких грузовиков (автобусов). Масло обладает сверх удлинённым интервалом замены, допускающих применение масел с низкой высокотемпературной вязкостью в условиях высоких скоростей сдвига ($V = 2,9 \dots 3,5$ мПа*с), благодаря чему достигается достаточно высокая степень экономии топлива. Эти масла могут не подходить для некоторых двигателей.</p> <p>При необходимости обратитесь к руководству по эксплуатации автомобилем.</p>
-------------------------------	--

Для всего класса «B» введено новое испытание на склонность к пенообразованию при 150°C.

Класс масел для мощных дизельных двигателей коммерческих автомобилей

<u>Категория ACEA E1-96</u>	<ul style="list-style-type: none"> • масло, заменяющее CCMC D4, но более высокого качества; • стандартное масло для мощных дизельных двигателей без турбонаддува; • соответствуют требованиям спецификации «Mercedes-Benz» 227.1; • с сентября 1999 года этот класс исключен из классификации;
-----------------------------	--

<u>Категория ACEA E2-96, выпуск 3</u>	<ul style="list-style-type: none"> • новый промежуточный уровень качества, превышающий ACEA E1-96; • масло категории качества SHPD; • улучшенные противоизносные свойства, уменьшено полирование цилиндров, образование нагара и отложений (по сравнению с ACEA E1-96); • соответствует требованиям спецификации «Mercedes-Benz» 228.1; • соответствуют требованиям спецификации MAN 271;
---------------------------------------	--

<u>Категория ACEA E3-96, выпуск 3</u>	<ul style="list-style-type: none"> • масло, заменяющее CCMC D5, но более высокого качества; • улучшенные свойства по сравнению с SHPD маслом ACEA E2-96; • соответствует требованиям спецификации «Mercedes-Benz» 228.3; • соответствуют требованиям спецификации MAN M3275;
---------------------------------------	--

<u>Категория ACEA E4-99</u>	<ul style="list-style-type: none"> • новое, наиболее совершенное масло для мощных и быстроходных дизелей Euro 1, Euro 2 и Euro 3; • соответствуют требованиям спецификации «Mercedes-Benz» 228.5 и MAN M3277; • масло продленного интервала замены;
-----------------------------	--

<u>Категория ACEA E5-99</u>	<ul style="list-style-type: none"> • новое, наиболее совершенное масло, не имеющее аналогов по качеству; • для мощных и быстроходных дизелей Euro 1, Euro 2 и Euro 3; • отвечает требованиям не только европейских, но и американских производителей автомобилей; • масло отличается стабильностью свойств и предназначено для продленного интервала замены; • обеспечивает чистоту двигателя и лучше предохраняет детали от износа; • от масла E4 отличается соответствием новым строгим требованиям, которые предъявляются к новейшим американским дизельным двигателям.
-----------------------------	--

С 2004 года после объединения категорий «A» и «B» в одну категорию «A/B» была проведена новая классификация моторных масел.

**РЕМАРКА:**

Каждая крупная нефтекомпания старается создать процессы производства, очистки и модификации базовых масел, производит подбор присадок товарных масел, которые были бы не только оригинальными, но и наиболее эффективными в экономическом плане и обеспечивали бы наилучшее качество. Поэтому каждое новшество, которое улучшает качество продукта, обязательно указывается в описании масла, как ценное преимущество данного продукта. Для правильного понимания любых предписаний производителей, нужны определенные знания по технологии производства, модификациям масел и специфической терминологии. Кроме того, в мировой практике приняты отдельные выражения, характеризующие свойства и качество масел, которые могут быть неоднозначно истолкованы потребителями, например:

Energy Conserving Oil = EC oil = Энергосберегающее масло;

Long Distance Oil = LDO = Масло с удлиненным пробегом (с удлиненным интервалом замены);

Stay-in-Grade Oil = Масло со стабильными свойствами;

Keep Clean Effect Oil = Масло с эффектом поддержания чистоты двигателя;

...и др.

Классификация A/B: масла для автомобильных бензиновых и дизельных двигателей

Соблюдение требований ACEA 2008 является обязательным условием с декабря 2010г.

Версия ACEA 2008 определяет четыре категории бензиновых и дизельных двигателей (A1/B1, A3/B3, A3/B4, A5/B5), четыре категории автомобилей с системами доочистки выхлопных газов (C1, C2, C3, C4), и четыре категории дизельных двигателей, используемых на тяжелой технике (E4, E6, E7, E9), две из которых относятся к тяжелым транспортным средствам, оснащённым системами доочистки выхлопных газов DPF или CRT= *Continuous Regeneration Trap* = представляет собой сочетание окислительного катализатора и сажевого фильтра, объединенных в общий блок (E6, E9)

<u>Категория ACEA A1/B1</u>	Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i> для бензиновых двигателей и дизельных двигателей легковых автомобилей, которые разработаны для использования с увеличенными интервалами замены = <i>Long Distance Oil = LDO</i> , которые обеспечивают низкий коэффициент трения, малую вязкость при высокой температуре и высокой скорости сдвига = <i>HTHSR = High Temperature High Shear Rate</i> (от 2.9 до 3.5 мПа*с.) <u>Обратите внимание!!!</u> Эти масла могут быть не пригодными для работы в некоторых двигателях. Необходимо строго руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля;
<u>Категория ACEA A3/B3</u>	Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i> для высокопроизводительных бензиновых двигателей и дизельных двигателей легковых автомобилей, разработанных для применения и/или с увеличенными интервалами замены = <i>Long Distance Oil = LDO</i> , но в соответствии с рекомендациями изготовителей двигателей, и/или для применения в тяжелых условиях эксплуатации, и/или все-сезонного применения маловязких масел;
<u>Категория ACEA A3/B4</u>	Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i> для применения в высокопроизводительных бензиновых двигателях и дизелях с непосредственным впрыском топлива. Могут применяться вместо масел класса A3/B3;

<u>Категория ACEA A5/B5</u>	Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i> для высокопроизводительных бензиновых двигателей и легковых дизелей, которые разработаны для использования с увеличенными интервалами замены = <i>Long Distance Oil = LDO</i> , которые обеспечивают низкий коэффициент трения, малую вязкость при высокой температуре и высокой скорости сдвига = <i>HTHSR = High Temperature High Shear Rate</i> (от 2.9 до 3.5 мПа*с.) Обратите внимание!!! Эти масла могут оказаться непригодными для работы в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля;
-----------------------------	---


Классификация ACEA C - моторные масла, совместимые с сажевыми фильтрами и каталитическими нейтрализаторами.


<u>Категория ACEA C1</u>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деструкции масла, совместимые с катализаторами нейтрализации отработанных газов, предназначенные для применения в высокофорсированных бензиновых двигателях и дизелях легких транспортных средств, в которых требуется использование маловязких масел, снижающих трение, с низким уровнем сульфатной зольности, фосфора и серы (<i>Low SAPS = Low-Sulphated Ash, Phosphorus and Sulphur</i>) и динамической вязкостью при высокой температуре и высокой скорости сдвига (<i>HTHS</i>) минимум 2,9 мПа*с. Эти масла увеличивают срок службы сажевых фильтров (<i>DPF = Diesel Particular Filter</i>) и трехкомпонентных катализаторов (<i>TWC = Three Way Catalyst</i>) и обеспечивают экономию топлива.</p> <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: эти масла имеют наименьшую сульфатную зольность и самое низкое содержание фосфора и серы и могут быть не пригодны для смазывания некоторых двигателей. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и справочниками.</p>
--------------------------	--

<u>Категория ACEA C2</u>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деструкции масла, совместимые с катализаторами нейтрализации отработанных газов, предназначенные для применения в высокофорсированных бензиновых двигателях и дизелях легких транспортных средств, в которых требуется использование маловязких масел, снижающих трение, с низким содержанием серы, фосфора и малой сульфатной зольностью (<i>Low SAPS</i>) и динамической вязкостью при высокой температуре и высокой скорости сдвига (<i>HTHS</i>) минимум 2,9 мПа*с. Эти масла увеличивают срок службы сажевых фильтров (<i>DPF = Diesel Particular Filter</i>) и трехкомпонентных катализаторов (<i>TWC = Three Way Catalyst</i>) и обеспечивают экономию топлива.</p> <p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: эти масла могут быть не пригодны для смазывания некоторых двигателей. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и справочниками.</p>
--------------------------	--

 РЕМАРКА:

*LOW SAPS - Масла с низким содержанием золы позволяют снизить содержание золы в отработавших газах и, таким образом, увеличить срок службы сажевого фильтра .
Содержание золы варьируется от 1,6 % для существующих масел до 0,8 % для этих новых масел.*

<p><u>Категория ACEA C3</u></p>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деструкции масла, совместимые с катализаторами нейтрализации отработанных газов, предназначенные для применения в высокофорсированных бензиновых двигателях и дизелях легких транспортных средств, оборудованных сажевыми фильтрами (<i>DPF= Diesel Particular Filter</i>) и трехкомпонентных катализаторов (<i>TWC = Three Way Catalyst</i>), в которых требуется использование масел с динамической вязкостью при высокой температуре и высокой скорости сдвига (<i>HTHS</i>) минимум 3,5 мПа*с. Эти масла увеличивают срок службы сажевых фильтров (<i>DPF</i>) и трехкомпонентных катализаторов (<i>TWC</i>).</p> <p> <u>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</u> эти масла имеют наименьшую сульфатную зольность и самое низкое содержание фосфора и серы и могут быть не пригодны для смазывания некоторых двигателей. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и справочниками.</p>
---------------------------------	---

<p><u>Категория ACEA C4</u></p>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деструкции масла, совместимые с катализаторами нейтрализации отработанных газов, предназначенные для применения в высокофорсированных бензиновых двигателях и дизелях легких транспортных средств, оборудованных сажевыми фильтрами (<i>DPF= Diesel Particular Filter</i>) и трехкомпонентных катализаторов (<i>TWC = Three Way Catalyst</i>), в которых требуется использование масел с низким содержанием серы, фосфора и малой сульфатной зольностью (<i>Low SAPS</i>) и динамической вязкостью при высокой температуре и высокой скорости сдвига (<i>HTHS</i>) минимум 3,5 мПа*с. Эти масла увеличивают срок службы сажевых фильтров (<i>DPF</i>) и трехкомпонентных катализаторов (<i>TWC</i>).</p> <p> <u>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:</u> эти масла имеют наименьшую сульфатную зольность и самое низкое содержание фосфора и серы и могут быть не пригодны для смазывания некоторых двигателей. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и справочниками.</p>
---------------------------------	--

Классификация ACEA E - моторные масла для мощных дизелей грузовых автомобилей.

<p><u>Категория ACEA E4</u></p>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деструкции масла, обеспечивающее великолепный контроль за чистотой поршней, снижение износа и сажеобразования и стабильность смазывающих свойств. Рекомендованы для применения в высокооборотных дизельных двигателях, удовлетворяющих требованиям <i>Euro-1, Euro-2, Euro-3, Euro-4</i> и <i>Euro-5</i> по эмиссии токсичных веществ и работающих в особо тяжелых условиях эксплуатации, например, значительно увеличенных интервалах замены масла в соответствии с рекомендацией автопроизводителя. Масла применимы для двигателей без сажевых фильтров, а также для некоторых двигателей, оборудованных системой рециркуляции отработанных газов (<i>EGR = Exhaust Gas Recirculation</i>) и системой избирательного каталитического восстановления (<i>SCR = Selective Catalytic Reduction</i>) для снижения уровня оксидов азота <i>NOx</i> в выхлопных газах. Тем не менее, рекомендации могут быть различными у разных производителей двигателей, поэтому необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и обратиться за консультацией к дилеру;</p>
---------------------------------	--

<p><u>Категория ACEA E6</u></p>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деформации масла, обеспечивающее великолепный контроль чистоты поршней, снижение износа и сажеобразования и стабильность смазывающих свойств. Рекомендованы для применения в высокооборотных дизельных двигателях, удовлетворяющих требованиям <i>Euro-1, Euro-2, Euro-3, Euro-4</i> и <i>Euro-5</i> по эмиссии токсичных веществ и работающих в особо тяжелых условиях эксплуатации, например, значительно увеличенных интервалах замены масла в соответствии с рекомендацией автопроизводителя. Масла применимы для двигателей, оборудованных системой рециркуляции отработанных газов (<i>EGR = Exhaust Gas Recirculation</i>) с/без сажевыми фильтрами (<i>DPF= Diesel Particular Filter</i>), а также для двигателей с системой избирательного каталитического восстановления (<i>SCR = Selective Catalytic Reduction</i>) для снижения уровня оксидов азота <i>NOx</i> в выхлопных газах. Качество <i>E6</i> прямо рекомендовано для двигателей с сажевыми фильтрами (<i>DPF</i>) в сочетании с малосернистым дизельным топливом. Тем не менее, рекомендации могут быть различными у разных производителей двигателей, поэтому необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и обратиться за консультацией к дилеру;</p>
<p><u>Категория ACEA E7</u></p>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деформации масла, обеспечивающее великолепный контроль за чистотой поршней и полировкой стенок цилиндров. Масла также обеспечивают прекрасную защиту от износа и сажеобразования и стабильность смазывающих свойств. Рекомендованы для применения в высокооборотных дизельных двигателях, удовлетворяющих требованиям <i>Euro-1, Euro-2, Euro-3, Euro-4</i> и <i>Euro-5</i> по эмиссии токсичных веществ и работающих в особо тяжелых условиях эксплуатации, например, значительно увеличенных интервалах замены масла в соответствии с рекомендацией автопроизводителя. Масла применимы для двигателей без сажевых фильтров, а также для некоторых двигателей, оборудованных системой рециркуляции отработанных газов (<i>EGR = Exhaust Gas Recirculation</i>) и системой избирательного каталитического восстановления (<i>SCR = Selective Catalytic Reduction</i>) для снижения уровня оксидов азота <i>NOx</i> в выхлопных газах. Тем не менее, рекомендации могут быть различными у разных производителей двигателей, поэтому необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и обратиться за консультацией к дилеру;</p>
<p><u>Категория ACEA E9</u></p>	<p>Масло со стабильными свойствами = <i>Stay-in-Grade Oil</i>, стойкое к механической деформации масла, обеспечивающее великолепный контроль чистоты поршней, снижение износа и сажеобразования и стабильность смазывающих свойств. Рекомендованы для применения в высокооборотных дизельных двигателях, удовлетворяющих требованиям <i>Euro-1, Euro-2, Euro-3, Euro-4</i> и <i>Euro-5</i> по эмиссии токсичных веществ и работающих в особо тяжелых условиях эксплуатации, например, значительно увеличенных интервалах замены масла в соответствии с рекомендацией автопроизводителя. Масла применимы для двигателей с/без сажевых фильтров (<i>DPF= Diesel Particular Filter</i>) и для большинства двигателей, оборудованных системой рециркуляции отработанных газов (<i>EGR = Exhaust Gas Recirculation</i>) и системой избирательного каталитического восстановления (<i>SCR = Selective Catalytic Reduction</i>) для снижения уровня оксидов азота <i>NOx</i> в выхлопных газах. <i>E9</i> прямо рекомендовано для двигателей с сажевыми фильтрами (<i>DPF</i>) и разработано для работы в комбинации с малосернистым дизельным топливом. Тем не менее, рекомендации могут быть различными у разных производителей двигателей, поэтому необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации и обратиться за консультацией к дилеру.</p>

РЕМАРКА:

Классификация «ACEA 2004» действовала параллельно с «ACEA 2008» до 22 декабря 2010 года. В декабре 2008 года ACEA ввела обновленную классификацию моторных масел «ACEA 2008 European Oil Sequences for Service-Fill Oils». По состоянию на год создания учебника (март 2015) актуальным оставался формуляр «ACEA 2012 European Oil Sequences For Service-Fill Oils»



Рисунок 22-7: Пример маркировки контейнера с моторным маслом, имеющем классификацию по SAE, API, ACEA, ILSAC = International Lubricant Standardization and Approval Committee = Международный Комитет по Стандартизации и Одобрению Смазочных Материалов; источник: Pearson Education, Inc.

ЯПОНСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ МАСЕЛ

НЕМНОГО ИСТОРИИ:

В апреле 1994 г. Подкомитет по моторным маслам Общества Автомобильных Инженеров Японии (JSAE) в сотрудничестве с Обществом Смазочных Масел Японии, разработали метод тестирования дизельного моторного масла с использованием топлива с низким содержанием серы (содержание серы 0,05%). В марте 1998 г. с использованием двигателя модели TD25, изготовитель Nissan Diesel Motor, был введен метод тестирования моющих свойств (JASO M 336:1998). А в апреле 1999г. с использованием двигателя модели 4D34T4, изготовитель Mitsubishi Motors Corporation (в настоящее время Mitsubishi Fuso and Truck Corporation), был разработан метод тестирования износа клапанного механизма (JASO M 354:1999).

В дальнейшем Ассоциация Изготовителей Автомобилей Японии (JAMA) и Нефтяная Ассоциация Японии (PAJ) предложили Стандарт дизельного моторного масла, включающий метод тестирования моющих

свойств, метод тестирования износа клапанного механизма, метод тестирования в калильной трубке и ещё восемь различных методов тестирования. Посредством корректировки (ревизии) Стандарта качества для предлагаемых на рынке масел, в Октябре 2000г. был введен Стандарт Качества (JASO M 355:2000)

В дополнение к существующим стандартам качества дизельного топлива для автомобилей, оборудованных устройствами предварительной очистки выхлопных газов таких, как дизельные сажевые фильтры и каталитические нейтрализаторы окислов азота, и соответствующее нормам по выбросам отработанных газов в связи с введением новых краткосрочных норм, стали необходимы стандарты качества, которые бы предусматривали количественное содержание в химическом составе топлива таких веществ, как зола, фосфор и сера. В апреле 2004г. JAMA и PAJ утвердили, в качестве рекомендаций, классы DH-2 для грузовиков/автобусов и DL-1 для пассажирских автомобилей. После изучения обоснованности таких рекомендаций в апреле 2005 года был изменен Стандарт Автомобильных Дизельных Моторных Масел: к существующей классификации DH-1 были добавлены классификации DH-2 и DL-1

В результате изменения метода тестирования износа клапанного механизма (JASO M 354:2005) были внесены изменения в Стандарт Автомобильных Дизельных Моторных Масел (JASO M 355: 2005) и в стандарты классификации DH-1.

В апреле 2008 внесены изменения в Стандарт Автомобильных Дизельных Моторных Масел (JASO M355:2005) в связи пересмотром нормы содержания хлора в маслах DH-2 и DL-1, и был принят новый Стандарт JASO M355:2008

Ввиду возрастающего предложения во всем мире автомобилей, разработанных и построенных в Японии, автомобильная промышленность этой страны приняла шаги по формулированию и систематизации собственных спецификаций для моторных масел.

В них имеются ссылки на Японский промышленный стандарт (JIS) и Японскую организацию по автомобильным стандартам (JASO), и категории обозначаются как JASO SE, JASO CC или JASO CD и аналогичны соответствующим категориям API, но со специфичными требованиями к испытаниям японских двигателей. Японские автомобильные двигатели, как правило, оснащены двигателями с небольшим рабочим объемом, поэтому классификация масел по JASO, и соответствующие тесты клапанных механизмов предъявляют более жесткие требования, чем стандарты качества в других странах.

Японская организация автомобильных стандартов (Japanese Automobile Standards Organization - JASO)

приняла решение о создании собственной спецификации на моторные масла для дизельных двигателей японского производства. Необходимость в отдельной спецификации объясняется несколькими причинами.

1. Высокая степень износа деталей клапанного механизма, при применении масел с большим содержанием дисперсантов (особенно в маслах *API CG-4*). Для измерения защиты от износа, планируется проводить испытания на типичном японском двигателе *Mitsubishi 4D34T*.

2. Высокотемпературные отложения на поршнях. Как правило, верхнее кольцо в современных японских двигателях располагается ниже, чем в европейских и североамериканских, в результате чего максимальные температуры в зоне верхних поршневых колец существенно ниже. Для максимального соответствия реальным температурным условиям, измерения отложений на поршне планируется проводить на двигателе *Nissan TD-25*.

3. Одной из причин для принятия новой спецификации является все большее распространение японских двигателей с системой повторного сжигания отработанных газов - *Exhaust Gas Recirculation (EGR)*. *EGR* способствует увеличению количества кислот сгорания, что может значительно усилить коррозионный износ.

Тем не менее, в руководствах по эксплуатации большинства автомобилей японских марок указаны соответствующие классификации качества *SAE, API, IL-SAC*, которые можно использовать в двигателе.

Огромный опыт по эксплуатации и производству двухтактных и четырехтактных двигателей для мотоциклов накоплен в Японии, поэтому стандарты-спецификации *JASO* приобретают все более широкое признание. *JASO* разработала 4 новых метода стендовых испытаний для определения качества моторного масла. Предусмотрены следующие классы-уровни качества моторных масел:

<i>DX-1</i>	Новая спецификация на моторные масла для высоконагруженных дизельных двигателей японских автопроизводителей, включающая процедуры испытаний применяемые в США, Европе и Японии.
<i>FA</i>	Масла для двухтактных двигателей мотоциклов и других машин (масла предназначены для применения в развивающихся странах).
<i>FB</i>	Масла для двухтактных двигателей мотоциклов и других машин (минимальные требования для применения в Японии)
<i>FC</i>	Масла для двухтактных двигателей мотоциклов и других машин, бездымное моторное масло (основное масло для применения в Японии)
<i>FD</i>	Масла для двухтактных двигателей мотоциклов и других машин, бездымное моторное масло с улучшенными характеристиками по чистоте двигателя в сравнении с <i>FC</i> (наивысшие требования к 2-тактным маслам в Японии)
<i>MA (MA-1 и MA-2)</i>	Масла для четырехтактных двигателей мотоциклов. Отличается от <i>MB</i> большим коэффициентом трения. <i>MA-2</i> отличается большим коэффициентом трения, чем <i>MA-1</i>
<i>MB</i>	Масла для четырехтактных двигателей мотоциклов. Отличается малым коэффициентом трения

Для мотоциклетных двигателей *4T* применяются автомобильные масла для бензиновых двигателей, но к ним предъявляются дополнительные требования относительно фрикционных свойств, так как в одном агрегате с двигателем мотоцикла имеется фрикционный механизм сцепления. Моторное масло должно обеспечить

хорошее сцепление и не допустить проскальзывание. Для этой цели непригодны маловязкие и энергосберегающие масла, содержащие присадки – модификаторы трения, снижающие коэффициент трения, поэтому и были введены 2 класса *JASO MA* и *MB*.

Классификация *JASO* для дизельных двигателей
 Моторные масла, соответствующие Стандарту *JASO M 355: 2008* для автомобильных дизельных моторных масел, разделяются на классы *DH-1*, *DH-2* и *DL-1*, каждый из которых применяется в четырехтактных дизельных двигателях

<i>DH-1</i>	<p>Категория <i>DH-1</i> была разработана для дизельных двигателей, которые должны соответствовать долгосрочным нормам по выбросам отработанных газов, и предусматривают требования к эксплуатационным характеристикам по таким параметрам, как предотвращение износа, предотвращение коррозии, стабильность к высокотемпературному окислению, а также снижению образования сажи. Кроме того, масла соответствующие стандарту <i>DH-1</i> уменьшают износ поршня, предотвращают образование отложений при высокой температуре, вспенивание, сокращают расход масла на испарение, снижают усилие сдвига за счет вязкости и износ сальников и т.д.</p> <p>Масла <i>DH-1</i> также могут использоваться в двигателях, выпущенных до вступления долгосрочных норм по выбросам отработанных газов. При условии соблюдения рекомендованных интервалов замены, указанных изготовителем двигателя, Масла <i>DH-1</i> могут применяться, если доля серы в используемом дизельном топливе превышает 0,05%</p>
-------------	---

<i>DH-2</i> и <i>DL-1</i>	<p>Категории <i>DH-2</i> и <i>DL-1</i> были разработаны для двигателей, оснащенных устройствами предварительной очистки отработанных газов, таких как дизельный сажевый фильтр (<i>DPF</i>) и каталитический нейтрализатор в соответствии с нормативными требованиями по выбросам отработанных газов, появившихся в результате принятия новых экологических нормативов. Сохраняя уровень эксплуатационных свойств, предусмотренных классификаций <i>DH-1</i>, масла соответствующие этим стандартам, наиболее всего подходят для применения в машинах, оборудованных дизельными сажевыми фильтрами и каталитическими нейтрализаторами. Необходимо учитывать, что по причине различности требований к дизельному маслу для грузовиков/автобусов и пассажирских автомобилей, таких как срок службы двигателя, период замены масла, экономия топлива и т.д., классификация <i>DH-2</i> применима для грузовиков/автобусов, работающих в тяжелых условиях, а классификация <i>DL-1</i> применима для легкового автотранспорта, эксплуатируемого при легких режимах.</p> <p>Масла <i>DH-2</i> и <i>DL-1</i> могут применяться только при условии, если используется дизельное топливо с низким содержанием серы не превышающим 0,005%.</p> <p>При условии использования дизельного топлива с низким содержанием серы, не превышающим 0,005%, и соблюдении пользователем рекомендованного изготовителем двигателя интервала замены масла, допустимо применение масла <i>DH-2</i> двигателях, выпущенных до введения краткосрочных норм по выбросам отработанных газов</p>
---------------------------	---

Продавцы и поставщики смазочных материалов при регистрации нефтепродуктов в Комиссии по мерам контроля за стандартами моторного масла *JASO* руководствуются Стандартом Дизельного Моторного Масла (*Automotive Diesel Engine Oil Standard, JASO M 355: 2008*), установленных Обществом Автомобильных Инженеров Японии (*JSAE*).

ПРИСАДКИ К МОТОРНОМУ МАСЛУ

Производители нефти внимательно проверяют совместимость присадок к маслам, которые они используют. Для каждого вида масла подбирается ряд химических веществ, которые могут быть использованы в качестве присадок, и будут помогать друг другу, и смазочному маслу качественно выполнять возложенные на него функции.

Сбалансированный набор присадок принять называть пакетом присадок.



ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

Загрязнение моторного масла продуктами сгорания

Техникам автомобильных мастерских были известны случаи, когда в течение длительного времени ряд их клиентов никогда не заменяют моторное масло. Как правило, эти клиенты считают, что их двигатель расходует масло, и, добавляя новые порции каждую

неделю, они делают то же самое, что и замена масла. Но загрязненные продуктами сгорания, окисленные масла в двигателе могут заклинить поршневые кольца в кольцевых канавках, в результате чего кольца потеряют возможность уплотнения цилиндров. Поэтому, когда масло и фильтр регулярно меняются, чистое масло позволяет освободить поршневые кольца от нагара, особенно если автомобиль совершает длительные поездки, в течение которых масло получает возможность достичь нормальной рабочей температуры. Двигатель, который механически исправен, но масло и его внутренние полости загрязнены продуктами сгорания топлива (нагаром), может быть очищен, простой заменой масла и фильтра.

СОВМЕСТИМОСТЬ МОТОРНЫХ МАСЕЛ

Очень многие техники и владельцы автомобилей отдают предпочтение определенным маркам моторного масла. Выбор часто делается в результате маркетинга и рекламы, а также советов друзей, родственников и знакомых автомобильной техники. Если предпочитаемый Вами бренд моторного масла обманул Ваши ожидания, то Вы можете легко изменить этому бренду.

Например, некоторые владельцы связывают снижение давление масла в системе смазки с определенной маркой масла, сравнивая с поведением давления при использовании масел других брендов, хотя у обоих масел одна и та же степень вязкости по *SAE*.

Большинство экспертов сходятся во мнении, что замена масла являются наиболее важными элементом планового технического обслуживания двигателя. Рекомендуется регулярно проверять уровень масла и при необходимости добавлять масло.

Согласно требованиям стандарта *J-357*, разработанного и утвержденного *SAE*, все моторные масла должны быть смешиваемые (совместимыми) с другими марками моторного масла. Поэтому, любая марка моторного масла может использоваться до тех пор, пока она удовлетворяет требованиям по вязкости, и классификации *API*, *SAE*, *ACEA* или *JASO* и рекомендациям завода-изготовителя транспортного средства. Хотя многие владельцы отдают предпочтение конкретному производителю масла (бренду), можно быть уверенным, что каких-либо серьезных улучшений качества, гарантированного классификаторами *API*, *SAE*, *ACEA* или *JASO*, фирменное наименование моторного масла обеспечить не может. Новые присадки появляются в результате совместной работы производителей автомобилей и производителей масел, и на появление какой-либо присадки, способной значительно улучшить качество масла, мгновенно реагирует рынок и организации по стандартизации качеств масел.

СИНТЕТИЧЕСКИЕ МАСЛА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

Термин «Синтетический» означает, что продукт получен путем синтеза, но не указан исходный продукт и алгоритм получения моторного масла. Синтетическое масло производится из нескольких различных базовых масел, используя различные методы синтеза.



НЕМНОГО ИСТОРИИ:

Синтетические масла – жидкости, применяемые главным образом в качестве смазочных материалов, теплоносителей, гидравлических жидкостей. На основе синтетических масел готовят некоторые пластичные смазки. В качестве синтетических масел используют синтезированные углеводороды, эфиры (в частности, эфиры фосфорной кислоты), полиорганосилоксаны, галогениды углерода, полиалкиленгликоли и другие сложные полимеры.

Отечественные синтетические масла появились на рынке в начале XXI века. До этого времени автомобилисты пользовались синтетическими маслами исключительно импортных производителей.



ЧАСТО ЗАДАЕМЫЙ ВОПРОС

Можно ли использовать в двигателях с плоским основанием гидрокомпенсатора, или с плоским основанием коромысла новые моторные масла?

Нет!

Новые стандарты производства масел ограничивают содержание фосфатов в моторном масле. Поскольку моторное масло, как бы отлично ни работали маслосъемные и компрессионные кольца, просачивается в камеру сгорания цилиндра, полностью или не полностью сгореть вместе с топливом, и, в конечном счете, оказаться в выхлопной системе.

Фосфатные и цинковые противозадирные присадки, именуемые Цинк Диалкил Дитиофосфата = *Dialkyl Dithiophosphate (ZDDP или ZDP)*, предназначенные для обеспечения безупречной работы таких контактных пар, как коромысло – кулачок распределительного вала, плоское основание гидрокомпенсатора – кулачок распределительного вала. Эти присадки вместе с маслом просачиваются в цилиндры двигателя, и могут привести к повреждению каталитического конвертора (катализатора).

Хотя двигатели потребляют очень мало масла, но если масло содержит фосфор, эффективность каталитического преобразователя значительно уменьшается.

Присадка ZDDP предназначена для снижения трения скольжения в двигателе. Трение скольжения является обычным явлением для двигателей, использующих гидрокompенсаторы с плоским дном, рокеры или коромысла с плоской опорной поверхностью в механизмах приводов клапанов. Большинство, если не все, двигателей, изготовленных за последние 15 лет, используют роликовые механизмы, контактирующие с гидрокompенсатором, или роликовые толкатели приводов клапанов, так что использование нового масла с ZDDP в этих двигателях не оправдано.

Даже производители масел для дизельных двигателей сократили количество цинка и фосфора, поэтому многие производители распределительных валов рекомендуют использовать ZDDP-присадки.

Масла, предназначенные для двигателей более ранних конструкций, содержали до 0,15% ZDDP, а масла рейтинга SM содержат ZDDP в присадках не более 0,08% или 800 частей на миллион (0,8 литра на 1 тонну масла).

- До 2001 года в моторном масле содержание ZDDP достигало 1200 ppm (частей на миллион = 1,2 литра на тону масла)
- В 2001 году содержание ZDDP было снижено до 1000 ppm, а в 2005 году – до 800 ppm.

Если в приводе клапана обслуживаемого двигателя используется толкатель с плоским дном (не роликовый), или рокер/коромысло с плоской опорной поверхностью, масло с индексом SL, SM и SN применять не следует, или в масло необходимо вводить специальные присадки, предназначенные для использования новейших масел в системах смазки более старых автомобилей.

Обязательно ознакомьтесь с рекомендациями производителей транспортного средства по применению масел и присадок к маслам.

РЕМАРКА:

На этикетки канистры с качественным, сертифицированным маслом обязательно указаны классификаторы API, ACEA, которые помогут Вам определить, можно ли использовать данное масло в обслуживаемом двигателе, но ещё важнее сервисная информация о рекомендациях производителя транспортного средства.



Рисунок 22-8: Использование цинксодержащей присадки к маслу рейтинга SM или SN позволяет использовать это масло в автомобильных двигателях, в приводе клапанов которых используются гидрокompенсаторы с плоским дном или рокерами/коромыслами с плоской опорной поверхностью. Тем не менее, с присадками надо быть осторожным! Применение цинковых присадок ставит под угрозу дееспособность каталитического конвертора; источник: Pearson Education, Inc.

ГРУППЫ В КЛАССЕ API

По данным Американского Института Нефти = American Petroleum Institute = API, моторные масла классифицируются на следующие группы.

Группа I. минеральные, несинтетические базовые масла при почти полном отсутствии каких-либо присадок; подходят для смазки деталей, работающих в легких условиях эксплуатации, и защиты от ржавчины; считаются машинными маслами, но не пригодны для использования в двигателях.

Группа II. Минеральное масло с пакетом качественных присадок; к этой группе отнесено большинство обычных моторных масел

Группа III. Гидрогенизированное (Hydroisomerized) синтетическое моторное масло низкой стоимостью – базовые масла с высоким индексом вязкости, полученные по технологии каталитического гидрокрекинга (НС-технология). По сути, это минеральные масла, чьи свойства приближены к синтетическим. Однако некоторые фирмы называют их либо полусинтетическими,

Группа IV. Синтетические базовые масла на базе полиальфаолефинов (ПАО) = Polyalphaolefin = POA, извлекаемых преимущественно из газов этилена и бутилена. Такие масла обладают предсказуемыми свойствами, стабильны, имеют оптимальную вязкостно-температурную характеристику, низкую летучесть. Их называют полной синтетикой (Full Synthetic), они сегодня занимают основную часть рынка синтетики; в эту группу включено масло «Mobil 1».



Рисунок 22-9: Синтетическое моторное масло Mobil 1 используется многими производителями автомобилей в новых двигателях; источник: *Pearson Education, Inc.*

Группы V. базовые масла, не вошедшие в предыдущие группы; в частности, масла на растительной основе, в том числе на основе эстеров. Эстеры – сложные эфиры, продукты нейтрализации карбоновых кислот спиртами. Сырьем служат не нефтяные, а растительные масла – кокосовое, рапсовое, кукурузное и другие растительные масла. Такие масла более стабильны, биологически разлагаемы и которые считаются синтетическими, потому что молекулярная структура готового продукта в природе не встречается, но создана человеком с помощью химических процессов.

Все синтетические моторные масла работают лучше, чем минеральные масла группы II, особенно при испытании на соответствие по методике *Noack Volatility Test ASTM D-5800*. Эта процедура испытания определяет способность масла сохранять свои свойства после того, как масло была нагрето до 150°C, и выдерживалось при этой температуре в течение одного часа. После этого измеряется массовая потеря масла в процентах, поскольку более легкие компоненты масла будут выкипать, и вязкость масла будет увеличиваться.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИНТЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ

Основные преимущества использования синтетического моторного масла является его способность оставаться жидким при очень низких температурах.

Эта характеристика синтетического масла делает его популярным в странах с холодным климатом, где для холодного запуска двигателя текучесть масла очень важна.

НЕДОСТАТКИ СИНТЕТИЧЕСКИХ МАСЕЛ

Главным недостатком синтетического масла является его стоимость. Стоимость синтетических моторных масел может быть в четыре-пять раз дороже стоимости моторного масла, созданного на минеральной (нефтяной) основе.

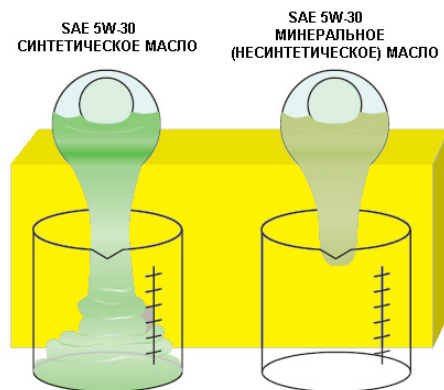


Рисунок 22-10: Оба масла были охлаждены до -7°C. Обратите внимание, что синтетическое масло из левой ёмкости течет более свободно, чем минеральное масло из правой ёмкости, хотя оба масла имеют классификацию *SAE* со степенью вязкости *5W-30*; источник: *Pearson Education, Inc.*

СИНТЕТИЧЕСКИЕ СМЕСИ

Название «Синтетические смеси», или более привычное для нас «Полусинтетические масла» указывает на то, что некоторые синтетические масла смешивают с моторными маслами на нефтяной основе (минеральными маслами); однако, процентное соотношение синтетических масел, используемых в смеси, как правило, не указывается.

ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

Используйте синтетическое моторное масло при работе на огороде, на лужайках и в садах

ОБОРУДОВАНИЕ

Большинство 4-тактных двигателей с воздушным охлаждением, используемых в качестве садово-огородного инвентаря, при работе нагреваются больше, чем многие двигатели с жидкостным охлаждением. Газонокосилки и другие небольшие двигатели, часто работают рядом или на максимальной скорости и мощности на протяжении нескольких часов. Эти условия эксплуатации являются очень жесткими для любого моторного масла.

Попробуйте использовать синтетическое масло. Стоимость не такой большой фактор, поскольку большинство малых четырехтактных двигателей газонокосилок требуют только около 1/2 литра масла. Синтетическое масло может работать при высоких температурах лучше, чем обычные минеральные масла.

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАСЕЛ ПО ОДОБРЕНИЮ АВТОСТРОИТЕЛЯМИ

ПОДОПЛЕКА

Некоторые масла могут соответствовать классификаторам производителей масел, таким как SAE, API, ACEA и/или требования стандарта ILSAC, но не выдерживают испытаний, предписанных заводом-изготовителем транспортного средства.

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФИРМЫ-ПРОИЗВОДИТЕЛЯ

Многие автомобилестроители устанавливают собственные спецификации для масел, заливаемых на заводе или рекомендуемых при плановом обслуживании автомобиля, для того, чтобы обеспечить индивидуальные потребности двигателей своего производства. Во многих случаях спецификации уточняют вязкость и рабочие характеристики, определяемые на основе испытаний масла в системе смазки двигателей определенного производителя. Рекомендации по таким спецификациям даются на основе названий моделей двигателей, или дополняются названиями протоколов испытаний. Оценка соответствия специфичных требований производителей автомобилей к маслам того или иного состава по сути является техническим заданием для нефтеперерабатывающей компании.

Наиболее часто встречающиеся спецификации:

VOLKSWAGEN

VW 500.00 - масла для бензиновых двигателей, аналогичные *ACEA P3-96*

VW 501.01 - масла для бензиновых двигателей, аналогичные *ACEA A2-96*

VW 505.00 - масла для дизельных двигателей, аналогичные *ACEA B2-96*

MERCEDES-BENZ

MB-227.0/227.1 – масла с устойчивой и варьируемой вязкостью в дизелях с нормальным наддувом с короткими интервалами обслуживания

MB-228.0/228.1 - масла с устойчивой и варьируемой вязкостью в атмосферных и газотурбинных дизелях.

MB-228.2/228.3 - масла с устойчивой и варьируемой вязкостью в дизелях в атмосферных и газотурбинных дизелях. В зависимости от условий сервисного обслуживания, интервал обслуживания может быть доведен до 45 000 км.

MB-228.5 - частично синтетические для дизельных двигателей в атмосферных и газотурбинных дизелях в условиях, когда необходимы сверхдлительные интервалы обслуживания. В зависимости от условий сер-

висного обслуживания, интервал обслуживания может быть

доведен до 90 000 км.

MB 229.1 - масла с варьируемой вязкостью для бензиновых и дизельных двигателей

легковых автомобилей. Сходны с *ACEA P2-96, B2-96* с дополнительными испытаниями в заводских условиях.

VOLVO

Volvo VDS - масла для дизельных двигателей, сходные с *ACEA E1-96* или *E2-96* или *API CD/SE*. В зависимости от условий сервисного обслуживания, интервал обслуживания может

быть доведен до 30 000 км.

Volvo VDS II - масла для дизельных двигателей, превосходящие характеристики масел *ACEA E1-96* или *E2-96* или *API CD/SE*, прошли широкомасштабные полевые испытания под контролем *Volvo*. В зависимости от условий сервисного обслуживания, интервал обслуживания может быть доведен до 50 000 км.

SCANIA

Scania ETS 500 E - масло для продолжительного интервала обслуживания, сходное с *API CD*, удовлетворяющее повышенным требованиям к испытаниям на полировку стенок цилиндра.

FORD

WSE-M2C-903-A1-2 – масла с варьируемой вязкостью *SG/CC* с версиями экономии энергии *SAE 5W-30* и *10W-30*.

WSD-M2C-904-A1-2 – масла с варьируемой вязкостью *SG/CD*, с версией экономии энергии *SAE 10W-30*.

ROVER

RES-22.OL G4 – масла с варьируемой вязкостью на базе *CCMC G4* со специальными групповыми испытаниями для модифицированных на пониженное трение масел.

RES-22.OL – PD2/D5-дизельные масла с соответствующими *CCMC* спецификациями и со специальными групповыми испытаниями для модифицированных на пониженное трение масел.

MAN

MAN 270/271 - масла с устойчивой и варьируемой вязкостью для дизелей, близкие к *ACEA E2-96*, удовлетворяющие повышенным требованиям испытаний в заводских условиях.

MAN M3275 - масла с варьируемой вязкостью для дизелей, близкие к *ACEA E3-96*, удовлетворяющие повышенным требованиям испытаний в заводских условиях. Эти масла заменили *MAN QC 13-017*.

MAN M3277 - масла с варьируемой вязкостью для дизелей, предусматривающие сверхдлительные интервалы

обслуживания, близкие к MB 228.5, прошедшие дополнительные испытания в заводских условиях.

PERKINS

Масло стандартного качества – API CE/CF или /SG и CCMC D4. Масло SHPD – API CE/SF или /SG и CCMC D5.



Рисунок 22-11: Европейские автопроизводители обычно указывают моторное масло с широкой степенью вязкости, например SAE 5W-40, а также собственные уникальные стандарты, такие как спецификация Mercedes 229.51. Всегда используйте масло, указанное заводом-изготовителем транспортного средства; источник: Pearson Education, Inc.

VOLKSWAGEN (VW и AUDI)

502.00, 505.00, 505.01, 503, 503.01, 505, 506 дизели, 506.1 дизели, и 507 дизели

АвтоВАЗ

ТТМ 1.97.0715-99 и РД 3148.37.101.001-2001.

⚠️ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Всем владельцам автомобилей АвтоВАЗ и персоналу автомобильных мастерских, занимающихся ремонтом и обслуживанием этих автомобилей, следует очень внимательно отнестись к подбору моторных масел. Согласно Извещению 41635, моторные масла, рекомендованные к применению в двигателях автомобилей ВАЗ, немного превышают требования, изложенные в классификаторе API SF/CC, но не дотягивают до следующего рейтинга SG/CD. Это связано с применением в приводе клапанов автомобильных двигателей АвтоВАЗ устаревших, и не применяемых другими производителями, пар трения скольжения (например, рокер – кулачок распределительного вала (ВАЗ 2109); плоская поверхность тарелки толкателя – кулачок распределительного вала (ВАЗ 2112; гидрокомпенсатор с плоским дном – кулачок распределительного вала Ваз 21124 и

21126). Напоминаем, что масла рейтинга SE вышли из употребления (1972); SF вышли из употребления (1980); SG вышли из употребления (1988). Применение более современных масел: SL ныне применяемое (2001–2003 годы); SM ныне применяемое (2004–2010 годы); SN ныне применяемое (2011 год и позже) не гарантирует безупречность работы в парах трения скольжения, поскольку имеют в составе очень малое (800 ppm) количество противозадирных присадок (Extreme Pressure Additive), таких, как ZDDP (Цинк Диалкил Дитиофосфата).

Обязательно применяйте масло, которое соответствует спецификации предприятия-изготовителя автомобиля, особенно в гарантийный период.

Азиатские производители автомобилей кроме заводской спецификации в ряде случаев указывают классификацию по SAE, API и ILSAC. Как правило, рейтинг ACEA не указывается.

Привожу ряд примеров:

HONDA

Масло моторное 5W-20 Synthetic Blend для автомобилей HONDA, сертификат 087989032; имеет классификацию API SN, SAE 5W-20, ILSAC GF-5.

HYUNDAI/KIA

Масло моторное 10W-30 Classic Gold Diesel для автомобилей HYUNDAI/KIA, сертификат 0520000110, имеет классификацию API CF-4, SAE 10W-30.

Масло моторное 5W-20 для автомобилей HYUNDAI/KIA, сертификат 0510000121, имеет классификацию API SL, ILSAC GF-3, SAE 5W20

NISSAN

Масло моторное 5W-40 для автомобилей NISSAN, сертификат KE90090032, имеет классификацию API CF/SL, SAE 5W40.

MAZDA

Масло моторное 5W-30 Super Premium для автомобилей MAZDA, сертификат 0000775W30QT, имеет классификацию API SN, SAE 5W30.

MITSUBISHI

Масло моторное 5W-30 для автомобилей MITSUBISHI, сертификат MZ320270, классификации API, ILSAC отсутствуют

TOYOTA

Масло моторное 5W-30 SN USA для автомобилей TOYOTA, сертификат 002791QT5W, имеет классификацию API SN, ILSAC GF-4, SAE 5W-30.

SUBARU

Масло моторное 5W-30 Synthetic для автомобилей SUBARU, сертификат SOA868V9285, классификация API, ILSAC отсутствуют

МАСЛА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ С ВЫСОКИМ ПРОБЕГОМ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

«High Mileage Oil = Масло с Большим Пробегом» продается для использования в транспортных средствах, которые имеют пробег более 120000 км и, таким образом, приближается к восьми годам эксплуатации; 130000 километров – гарантийный срок работы каталитического конвертора.

Как правило, подобные масла обладают более высокой вязкостью и отсутствием уменьшающих трение добавок. Это означает, что большинство масел «для большого пробега» не могут удовлетворить требованиям стандарта ILSAC рейтингу GF-4, и поэтому не рекомендуется для использования в большинстве двигателей.

СУЩЕСТВЕННЫЕ РАЗЛИЧИЯ

Добавление к маслам эфиров вызывает разбухание сальниковых уплотнений (особенно уплотнений стержней клапанов). Масло «для большого пробега» следует использовать только в двигателях с пробегом более 120 000 км.

Масла «для большого пробега», как правило, не имеют рейтинг энерго-эффективности обычных масел (то есть, в большинстве случаев не удовлетворяют требованиям для использования в соответствии с инструкцией по эксплуатации).

МАСЛЯНЫЕ ФИЛЬТРЫ

КОНСТРУКЦИЯ

Масло в двигатель подается из масляного поддона через фильтр, прежде чем оно поступит в магистрали системы смазки двигателя. Фильтр сделан из плотно упакованных волокон ткани, или пористой бумаги. Большие частицы задерживаются фильтром. Микроскопические частицы просачиваются через поры фильтра. Эти частицы настолько малы, что они могут протекать через масляную пленку подшипника, не прикасаясь к смазываемым поверхностям, поэтому их присутствие в масле не наносит урона двигателю.

КЛАПАНЫ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

Многие масляные фильтры оснащены анти-дренажным обратным клапаном, который предотвращает слив масла из фильтра, когда двигатель выключен.

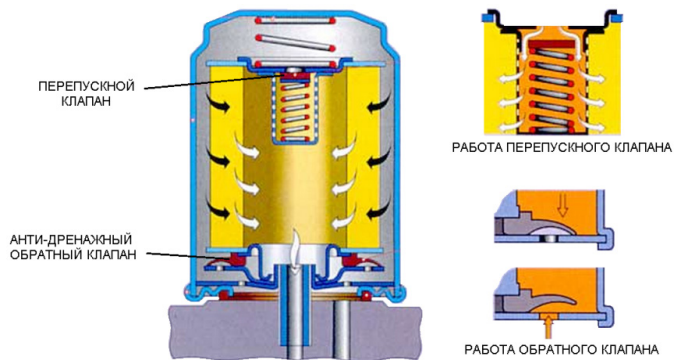


Рисунок 22-12: Резиновая диафрагма действует как анти-дренажный обратный клапан, который удерживает масло в корпусе фильтра при остановке двигателя, когда давление масла в системе падает до нуля.

Этот клапан удерживает масло в корпусе фильтра, и позволяет двигателю мгновенно получить смазку, как только начинает вращаться коленчатый вал двигателя. Либо двигатель, либо корпус фильтра снабжен перепускным клапаном, который позволяет маслу идти в обход фильтрующего элемента.

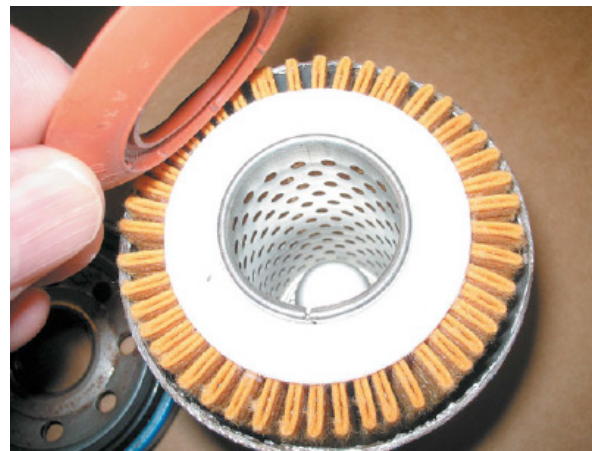


Рисунок 22-13: Разрез типичного бумажного масляного фильтра. Моторное масло поступает в корпус фильтра через небольшие отверстия, расположенные вокруг центрального резьбового отверстия корпуса фильтра, и проходит через гофрированный бумажный фильтрующий элемент, а выходит через большое центральное отверстие в корпусе фильтра. В центральной части фильтра расположен металлический цилиндр с отверстиями, который предназначен для поддержания бумажный фильтр от разрушения под давлением. Перепускной клапан может быть встроен в центральную часть масляного фильтра, или является частью корпуса масляного фильтра, и расположен внутри прилегающей к фильтру площадки двигателя; источник: Pearson Education, Inc.

Перепускной клапан позволяет двигателю получить смазку неочищенным маслом, если фильтрующий элемент потерял проходимость. Масло также проходит через перепускной клапан, когда масло холодное и густое.

УТИЛИЗАЦИЯ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

Масляные фильтры следует разрушать и/или сливать масло из его корпуса перед тем, как выбросить фильтр в контейнер для сбора металлических отходов. После слива масла, фильтр, как правило, можно утилизировать, как обычный металлолом.

В каждом регионе или стране действуют правила сбора и утилизации опасных отходов производства. Администрация авторемонтной мастерской обязана ознакомить Вас с правилами сбора отходов на предприятии, которые Вы должны неукоснительно выполнять. Ознакомьтесь, и следуйте местным, государственным или региональным предписаниям, правилам и процедурам утилизации масляных фильтров.

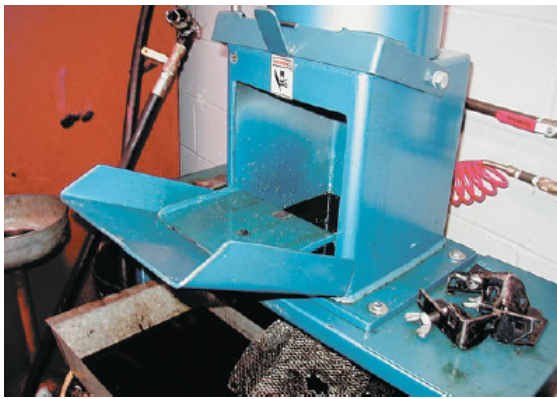


Рисунок 22-14: Типовая установка для разрушения корпусов масляных фильтров. Гидравлический цилиндр выдавливает большую часть масла из фильтра. Масло собирается в поддон под дробилкой, и отправляется в переработку; источник: Pearson Education, Inc.

СМЕНА МАСЛА

ИНТЕРВАЛЫ ЗАМЕНЫ МАСЛА

Все производители автомобилей и автомобильных двигателей не рекомендуют превышать интервалы замены масла. Рекомендуемые интервалы почти всегда выражены в единицах пробега или времени работы (часов эксплуатации), в зависимости от того, какой рубеж будет достигнут раньше.

Большинство производителей автомобилей рекомендуют интервал замены масла от 7500 до 12000 миль (от 12000 до 19000 км) или каждые шесть месяцев. Если автомобиль эксплуатируется в жестких условиях, интервалы замены масла сокращаются, и составляют

3000...5000 км пробега, или каждые 3 месяца. Важно помнить, что это рекомендуемые максимальные интервалы, и они должны быть существенно сокращены, если присутствует любое из нижеследующих эксплуатационных условий.

1. Автомобиль эксплуатируется вне шоссе дорог, покрытых асфальтобетоном.
2. Автомобиль буксирует прицеп.
3. Автомобиль используется в основном для краткосрочных поездок, особенно в холодное время года (определение короткой поездки варьируется в зависимости от производителей, но обычно определяется как поездка на расстояние от 6 до 24 км каждый раз после запуска двигателя).
4. Эксплуатация транспортного средства производится при отрицательных температурах (ниже 0°C).
5. Во время эксплуатации автомобиля двигатель длительное время работает на режиме холостого хода (характерно для автомобилей-такси, автомобилей полиции).

Если автомобиль эксплуатируется в холодное время года, приводит короткие поездки, техники и автомобильные эксперты рекомендуют менять масло каждые 4000...5000 км, или каждые два... три месяца, что наступит раньше.



ЧАСТО ЗАДАВАЕМЫЙ ВОПРОС

Зачем менять масло, если масляный фильтр задерживает всю грязь?

Многие владельцы автомобилей считают, что масляные фильтры способны удалить всю грязь из масла при прокачке масла через фильтрующий элемент. Большинство масляных фильтров способны отфильтровать частицы, размер которых превосходит 10...20 мкм (микрон). Большая часть продуктов износа и частицы сажи (твердых углеродных образований) поступающих в моторное масло, и делающего его черным, имеют размер меньше микрона.

Микрон – одна миллионная часть метра, или одна тысячная часть миллиметра. Для сравнения, булавочная головка может вместить около 3 миллионов частичек углерода размером 1 микрон.

Для визуального сравнения можно указать, что средний диаметр человеческого волоса составляет 60 микрон. На самом деле, все то, что имеет поперечный размер менее 40 микрон – не доступна для невооруженного глаза. Если фильтрующий элемент системы смазки двигателя выполнить со степенью очистки 1 микрон, двигатель перестанет получать достаточное количество масла.

Применение диспергентов в качестве присадки в моторное масло предотвращает слипание мелких частиц загрязнений, и прилипание этих частиц к стенкам масляных каналов (образования осадка). Наличие в масле диспергирующих присадок предотвращают быстрое загрязнение фильтрующих элементов, но эти сверхмелкие загрязнения должны удаляться вместе с маслом во время его замены.

Нефтеперерабатывающие компании используют специальные химические средства, которые ограничат действие дисперсантов, и позволяют загрязнениям в масле объединиться в более крупные частицы, которые могут быть отфильтрованы из моторного масла.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА МАСЛА

Ряд транспортных средств, поступивших на рынок в середине 90-х годов, оснащен контрольной лампой, которая позволяет водителю узнать, когда масло в двигателе следует поменять.

Существуют два основных типа систем мониторинга качества масла:

Только по пробегу

Сервисный знак или сервисная лампа загорится на основе фактического пробега, и может включать в себя обслуживание «А» или обслуживание «В», опираясь на то, какое по очереди обслуживание должно быть выполнено. Межсервисный интервал может быть каждые 6000 или 12000 км, или даже больший, когда в двигателе применяются специализированные масла.



Рисунок 22-15: Некоторые производители автомобилей устанавливают устройства, информирующие водителя о пробеге до следующей смены масла, а некоторые производители прибегают к простому устройству, зажигающему предупреждающую лампу по достижении запланированного пробега до очередной смены масла; источник: Pearson Education, Inc.

По заданному алгоритму

Компьютерная программа содержит алгоритмы, которые опираются на специфичные инструкции, позволя-

ющие компьютеру решать поставленные задачи. Эта программа учитывает количества холодных пусков, время работы двигателя и входные сигналы от датчика температуры охлаждающей жидкости, чтобы определить, когда необходимо заменить масло.

ПРОЦЕДУРА ЗАМЕНЫ МАСЛА

Замена масла включает в себя следующие шаги.

ШАГ 1.

Проверьте уровень масла на щупе до подъема транспортного средства. Отметьте в заказ-наряде и уведомите владельца, если уровень масла низкий, перед тем, как приступить к замене масла.

ШАГ 2.

Следуя предписаниям безопасности, поднимите автомобиль.

ШАГ 3.

Установите маслосборник под сливную пробку масляного поддона двигателя, затем аккуратно отверните пробку, избегая контакта с горячим маслом двигателя.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Отработанное моторное масло является потенциально вредной жидкостью. Применяйте резиновые перчатки для защиты рук. Если отработанное моторное масло попадает на кожу, тщательно промойте загрязненные участки кожи водой с мылом.

ШАГ 4.

Дайте маслу свободно стечь, так чтобы большая часть загрязняющих веществ вытекла вместе с маслом. Не стоит ждать, что все до последней капли масло вытечет из масляного поддона двигателя, поскольку некоторое количество отработанного масла все же останется в масляных каналах и масляном насосе двигателя.

ШАГ 5.

Пока масло из двигателя сливается, осмотрите прокладку сливной пробки. Если она повреждена, ее следует заменить.

ШАГ 6.

Когда струйка масла иссякнет, и масло будет капать через сливное отверстие, можно закрутить пробку, и снять масляный фильтр.

ШАГ 7.

Наполните двигатель надлежащим видом, сортом и количеством масла. Запустите двигатель и дайте двигателю поработать на холостом ходу до тех пор, пока сформируется давление масла, что отразится выключением

контрольной лампы на приборной панели; проверьте двигатель на наличие протечек, особое внимание уделите корпусу масляного фильтра.



РЕМАРКА:

Ряд производителей рекомендует заменять прокладку сливной пробки при каждой смене масла. Алюминиевая уплотнительная прокладка деформируется после того, как пробка будет затянута.

Всегда следуйте рекомендациям производителя автомобиля.



ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

Сезонная смена масла

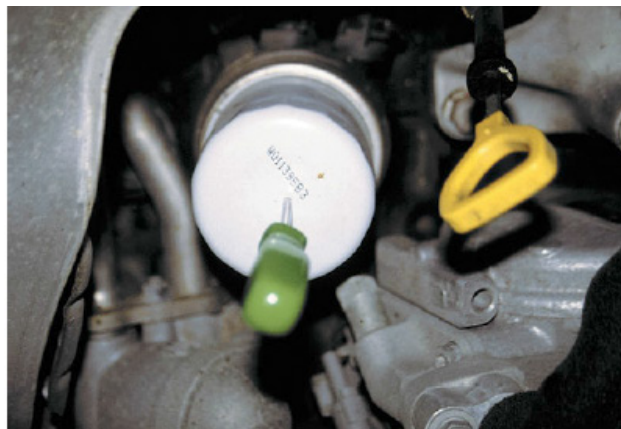
Владельцы транспортных средств часто забывают, когда последний раз меняли масло. Это особенно характерно для людей, которые владеют или отвечают за несколько автомобилей. Полезный метод для запоминания, когда масло надо менять, привязать его замену к началу каждого сезона года. Запомнив, что масло надо менять в эти даты, владелец может запланировать расходы на определенные даты.



ТЕХНИЧЕСКИЙ СОВЕТ

Маленькая, но полезная хитрость

При снятии масляного фильтра, установленного сверху на двигателе, может возникнуть серьезная неприятность. При ослаблении затяжки фильтра, ослабляется прижатие уплотнительной прокладки, и масло начинает течь по корпусу двигателя. Чтобы этого не произошло, используйте острый предмет, чтобы проткнуть отверстие в верхней части фильтра, как это показано на рисунке 22-16.



(a)



(b)

Рисунок 22-16: (а) В корпусе масляного фильтра, который установлен вертикально, сделайте отверстие острым предметом в верхней части его корпуса. (b) Когда удалите острый предмет из корпуса, образуется небольшое отверстие, которое позволит воздуху попадать в корпус фильтра, и масло начнет стекать из фильтра в двигатель; источник: *Pearson Education, Inc.*

Это маленькое отверстие позволит воздуху попадать в корпус фильтра, тем самым позволяя маслу стечь в двигатель, а не оставаться в фильтре. После пробивки отверстия в фильтре, необходимо подождать несколько минут, чтобы дать время для слива оказавшегося внутри корпуса масла в двигатель перед тем, как откручивать фильтр.

ФОТОГРАФИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ 1 (обращайте внимание на номера фото)
Смена фильтра и моторного масла; источник: Pearson Education, Inc.



Фото 22-1. Перед первой посадкой в автомобиль клиента наденьте чехол на сиденье, чехол на руль, и уложите на коврик разовую подстилку.



Фото 22-2. Запустите двигатель и дайте ему поработать до достижения нормальной рабочей температуры. Это позволит быстро слить горячее масло из двигателя.



Фото 22-3. Поднимите автомобиль на подъемник, и подкатайте емкость для сбора сливаемого масла под пробку для слива масла. Обязательно наденьте защитные перчатки и очки.



Фото 22-4. Снимите сливную пробку, и позвольте горячему маслу вытечь из двигателя. Соблюдайте осторожность во время этого шага, так как горячее масло может вызвать болезненные ожоги!



Фото 22-5. Пока моторное масло продолжает стекать, снимите масляный фильтр с помощью ключа для фильтра. Масло будет стекать из-под фильтра, так что следует убедиться, чтобы сливаемое масло попадало в контейнер при извлечении фильтра.



Фото 22-6. Сравните новый масляный фильтр со старым, чтобы быть уверенным, что сменяемый фильтр именно тот, который нужен для двигателя.



Фото 22-7. Опытный техник добавляет масло в масляный фильтр, если это возможно. Это обеспечивает быстрое наполнение фильтра во время пуска и снизит количество времени работы двигателя «на сухую»



Фото 22-8. Установите новый масляный фильтр и затяните его от руки. Не используйте гаечный ключ для затягивания корпуса масляного фильтра! Большинство фильтров должны быть затянуты на 3/4 оборота после соприкосновения прокладки с площадкой двигателя.



Фото 22-9. Внимательно осмотрите пробку для слива масла и её прокладку. Замените прокладку по мере необходимости. Установите сливную пробку на место и прочно затяните, но не перетягивайте!



Фото 22-10. Опустите автомобиль, и очистите зону вокруг крышки для заливки масла перед её удалением



Фото 22-11. Внимательно осмотрите пробку для слива масла и её прокладку. Замените прокладку по мере необходимости. Установите сливную пробку на место и прочно затяните, но не перетягивайте!



Фото 22-12. Опустите автомобиль, и очистите зону вокруг крышки для заливки масла перед её удалением.



Фото 22-13. Используйте воронку, чтобы добавить указанное количество масла в двигатель через отверстие для заливки масла. Когда закончите заливку масла, установите пробку заливной горловины.



Фото 22-14. Запустите двигатель и дайте ему поработать на холостых оборотах, наблюдая за датчиком давления масла и/или контрольной лампой давления масла. Давление масла должно достичь нормального значения в течение 15 секунд после запуска двигателя.



Фото 22-15. Остановите двигатель и подождите несколько минут, чтобы дать маслу стечь обратно в масляный поддон. Загляните под автомобиль и проверьте наличие утечек масла из-под пробки для слива масла, или из-под масляного фильтра.



Фото 22-16. Выньте щуп оценки уровня масла, и протрите его с тканью или сервисной салфеткой.



Фото 22-17. Вставьте щуп на его место, выньте и проверьте уровень масла по щупу.



Фото 22-18. Уровень масла должен быть между линиями min и max. Как правило, на щупе между отметками расположена заматованная зона.

УТИЛИЗАЦИЯ МАСЕЛ

Производится в соответствии с требованиями Директивы 75/439/ЕЕС по утилизации отработанных масел. Отработавшие масла могут быть переработаны, утилизированы, или использованы для отопления авторемонтной мастерской в специальных установках. В любом случае, важнейшим условием является качественное исполнение правил сбора и хранения собранного отработавшего масла. Обычно для сборки масла в предназначенную для этого емкость используется подъемная ванна или вакуумная установка. Вакуумная установка аккуратно вытягивает масло из поддона, при таком способе сборки отработавшего масла исключается пролив масла, поскольку сбор масла производится без отвинчивания сливной пробки. Недостатком этого способа является неполная выборка отработавшего масла (около 90%). Подъемная ванна позволяет слить остатки масла и избежать утечки масла при отвинчивании корпуса масляного фильтра. Снятые с двигателя масляные фильтры должны быть повернуты в положение, при котором возможен слив из корпуса фильтра остатков масла. В этом положении надо выдержать корпус фильтра не менее 24 часов. Только после этого можно будет отправить корпус фильтра в емкость для сборки фильтров. Утилизацией отработавших фильтров должны заниматься специализированные фирмы, которые разбирают и сдают в металлолом металлические части корпуса фильтра. Картонный фильтрующий элемент, как правило, сжигается в отопительных установках. Резиновые и пластмассовые детали фильтров подлежат сборке и утилизации, как сложные отходы. Любые опасные отходы, которые складываются для их последующей переработки, должны быть промаркированы должным образом. Кроме того, существуют ограничения по количеству одновременно хранимых отходов на площадке авторемонтной мастерской.

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ И ТЕХНИКА ОБРАЩЕНИЯ СО СМАЗОЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

Порядок правильного хранения

Для того чтобы смазочные материалы достигли пункта потребления в таком же качестве и количестве, в каком они покинули нефтеперерабатывающий завод, необходимо уделять особое внимание правилам хранения горюче-смазочных материалов на территории потребителя. Любое засорение может привести смазочный материал в полную непригодность.

Как общее правило, где бы ни хранилась продукция, в закрытом помещении или под навесом, или в оборудованном для этой цели складе, самые необходимые основные условия хранения состоят в следующем:

- Следует избегать попадания влаги или пыли в масла и смазки;
- Избегайте нарушения маркировки упаковки;
- Храните чувствительные к температуре продукты в соответствующем месте;
- Организуйте выдачу горюче-смазочных материалов только под контролем ответственного лица.

Бочки для транспортировки и хранения масел

Бочки по 208 л являются самыми большими упаковками для хранения масел в авторемонтной мастерской. Полная бочка не только тяжела (около 200 кг), но также и неудобна для ручной транспортировки. Механические подъемники должны использоваться для перемещения бочек, где это возможно. Если бочки находятся на поддоне, их можно поднимать вилочными погрузчиками как отдельно, так и вместе с поддоном, горизонтально или вертикально.

Если невозможно избежать хранения на открытом воздухе, бочки должны быть уложены набок на стеллажах или, по крайней мере, подняты над землей на брусках горизонтально над поверхностью, чтобы защитная пленка на поверхности материала бочки не нарушалась.

Если смазочный материал будет храниться в бочке до полного его использования, бочку следует хранить слегка наклоненной, подложив брус под одну сторону, с тем, чтобы предотвратить сбор воды вокруг пробок и ее проникновение внутрь, когда бочка «дышит» – расширяется и сжимается при изменении температуры. На складе бочки могут быть установлены на стеллажи, так чтобы смазочные материалы можно было извлекать из бочки через насос или кран, вмонтированный в пробку. Под него необходимо подставить поднос для предотвращения разбрызгивания масла по полу. Если же бочка стоит на днище, для отбора продукта можно использовать ручной или пневматический насос.

Маленькие упаковки

Маленькие упаковки должны храниться, разделено по видам и сортам материала. Не следует вскрывать упаковку до использования смазочного материала. Если упаковка вскрывалась, пометьте, что она находится в использовании, и обеспечьте первоочередное использование содержимого упаковки.

Оборудование раздачи продуктов

Каждый продукт должен иметь отдельные дозирующее устройство, измерительную емкость и воронку во избежание смешивания часто несовместимых технических жидкостей.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Всегда следует сверяться с документацией на смазочные материалы, но в целом, смазочные материалы, употребляемые по назначению, не должны причинять никакой опасности пользователю, если соблюдаются правила личной и коллективной безопасности, правила сбора и хранения отходов производства.

Ответственность работодателя

Ответственностью работодателя является обеспечение штата работников информацией об опасных в обращении смазочных материалах и сопутствующих продуктах, и правил обращения с ними. Работодатель также должен убедиться, что обеспечены все необходимые условия для мытья рук, включая наличие моющих средств, мыла и чистых полотенец, а также наличие защитных кремов в достаточном количестве. На работодателя возлагается забота о чистке и стирке защитной одежды, перчаток, ковриков и защитных очков, и других средств индивидуальной защиты работников предприятия.

Ответственность работника

Работник обязан соблюдать общие меры предосторожности, и неукоснительно соблюдать меры безопасного обращения со смазочными материалами и сопутствующими продуктами:

- Следует избегать длительного контакта кожи с маслами, для этого необходимо надевать маслозащитные перчатки;
- Необходимо надевать защитную одежду, чистить ее регулярно и проверять на отсутствие повреждений;
- Для снятия смазки, попавшей на кожу, должны использоваться мыло и специальные моющие средства, и ни в коем случае нельзя использовать керосин, бензин или растворитель;
- Регулярно мойте руки, в частности, перед едой, перед и после пользования туалетом и по окончании работы;
- Всегда наносите защитный крем на руки и запястья;
- Не используйте грязные тряпки для протирки рук – они могут содержать абразивные вещества, и не носите в карманах пропитанные маслом тряпки;
- Всегда сообщайте руководителю работ даже о небольших травмах и попросите оказать первую помощь;

При обнаружении любых кожных инфекциях следует обратиться за советом к врачу.



Краткое изложение изученного материала



Ремарка:

Термины и основные формулировки приведены на двух языках: английском и русском. Конечно же, Вы можете проигнорировать формулировки, приведенные на иностранном языке, однако, повседневная работа потребует знания языков, и часто Вам придется быть один-на-один с *Manual Repair*; неважно, в бумажном или электронном виде. Поэтому, рекомендуем Вам постепенно набираться опыта в переводе текста «с листа».

Работодатель крайне заинтересован в этом умении. Его не интересует, умеете ли Вы говорить, и понимать устную речь, сможете ли Вы «выжить» за рубежом, не зная языка. Ему важно только Ваше умение читать по-русски английские/немецкие тексты, и безошибочно находить необходимую информацию, установочные и регулировочные параметры, читать и понимать указания производителя транспортного средства.



Термины, которые необходимо знать!

Additive package = Пакет присадок
American Petroleum Institute (API) = Американский Институт Нефти
Antidrainback valve = Анти-дренажный клапан
API Certification Mark = API Символ Свидетельства Сертификации (*Starburst* = Звездный Взрыв).
API EC = *API Energy Conserving* = API Энергосберегающие
API Engine Service Classification System = API Система Классификации Моторных Масел
API Service Symbol = API Символ Обслуживания (*Donut Mark* = Круглый Знак)
Association des Constructeurs Européens d'Automobiles (ACEA) = Ассоциация Европейских Производителей Автомобилей
ASTM = *American Society for Testing and Materials* = Американская Международная Добровольная Организация, разрабатывающая и издающая стандарты для материалов, продуктов, систем и услуг.
Bypass valve = Перепускной клапан
DG - Масло для дизельных двигателей, работающих в легких условиях (*G* - *general*);
DM - Масло для дизельных двигателей, работающих в умеренно тяжелых условиях (*M* - *moderate*);

DPF = Diesel Particular Filter = Сажевый фильтр дизельного автомобиля

DS - Масло для дизельных двигателей, работающих в тяжелых условиях (*S* - severe).

EOLCS = Engine Oil Licensing and Certification System = Система Лицензирования и Сертификации Моторных Масел

Heavy Duty oil, HD oil - Масло с антиокислительными, моющими и диспергирующими присадками для мощных двигателей;

HTHSR = High Temperature High Shear Rate = Высокая Температура — Высокая Прочность на Сдвиг

ILSAC = International Lubricant Standardization and Approval Committee = Международный Комитет по Стандартизации и Одобрению Смазочных Материалов.

JASO = Japanese Automobile Standards Organization = Японская Организация Стандартизации Автомобилей.

Keep Clean Effect Oil = Масло с эффектом поддержания чистоты двигателя;

Long Distance Oil = *LDO* = Масло с удлиненным пробегом

Low SAPS = Low-Sulphated Ash, Phosphorus and Sulphur – Низкий уровень сульфатной зольности, фосфора и серы

Miscible = Смешивание

ML = Масло для бензиновых двигателей, работающих в легких условиях (*L* - light);

MS = Масло для бензиновых двигателей, работающих в тяжелых условиях (*S* - severe);

Multigrade = Всесезонное

Pour point = Температура застывания

Premium oil - Минеральное масло с антиокислительными присадками

Regular oil = Обычное масло – минеральное масло без присадок, полученное путем вакуумной дистилляции без дальнейшей обработки (*Straight Mineral Oil*);

SAE = Society of Automotive Engineers = Общества Автомобильных Инженеров (США)

SAE Viscosity Grade = *SAE VG* = Степень вязкости по *SAE*

SAPS = Sulphated Ash, Phosphorus and Sulphur = Сульфатная зола, Фосфор и Сера

SHPD = Super High Performance Diesel = Масло с высоким резервом мощности для дизеля

Stay-in-Grade Oil = Масло со стабильными свойствами *Viscosity index (VI)* = Индекс вязкости.

Zinc Dialkyl Dithiophosphate (ZDDP или ZDP) = Цинк Диалкил Дитиофосфата

MM = Масло для бензиновых двигателей, работающих в умеренно тяжелых условиях (*M* - moderate);

CCMC = Committee of Common Market Automobile Constructions = Комитет производителей автомобилей Европейского Общего Рынка




Основные формулировки и расшифровки понятий, применяемых в главе 20

(англоязычная версия изложения материала позволит Вам подготовиться к сертификации, а преподавателям иностранного языка подобрать тематику занятий, приближенную к изучаемому материалу).

Замечание автора: перевод дан с минимальной литературной обработкой

<i>Engine oil has a major effect on the proper operation and life of any engine.</i>	Моторное масло имеет большое влияние на правильное функционирование и продолжительность жизни любого двигателя.
<i>Engine oil provides the following functions in every engine:</i> <ul style="list-style-type: none">• Lubricates moving parts• Helps cool engine parts• Helps seal piston rings• Helps to neutralize acids created by the by-products of combustion• Reduces friction in the engine• Helps to prevent rust and corrosion • Washes away the products of combustion from the cylinder wall• Delivers the products of wear and combustion products in the filter	Моторное масло обеспечивает выполнение следующих функций в каждом двигателе: <ul style="list-style-type: none">• Смазывает движущиеся части• Помогает охлаждать детали двигателя• Помогает уплотнению поршневых колец• Помогает нейтрализовать кислоты, созданные побочными продуктами горения• Снижает трение в двигателе• Помогает предотвратить образование ржавчины и коррозии• Смывает продукты горения со стенок цилиндра• Транспортирует продукты износа и продукты сгорания в фильтр
<i>An index of the change in viscosity between the cold and hot extremes is called the viscosity index (VI)</i>	Индекса изменения вязкости между холодным и горячим крайностями называется индексом вязкости (<i>VI</i>).

<p><i>Oils must also be miscible, meaning they are capable of mixing with other oils (brands and viscosities, for example) without causing any problems such as sludge.</i></p>	<p>Масла также должны обладать растворимостью, то есть они должны быть способны смешиваться с другими маслами (например, маркой и вязкостью), не вызывая каких-либо проблем, таких как осадок</p>
<p><i>Engine oils are sold with a Society of Automotive Engineers (SAE) grade number, which indicates the viscosity range into which the oil fits.</i></p>	<p>Моторные масла продаются с численной градацией Общества Автомобильных Инженеров (<i>Society of Automotive Engineers = SAE</i>), которая указывает степень вязкости, которой масло соответствует</p>
<p><i>API-classification of lubricants for service fills are divided into oil for gasoline, light diesel and heavy diesel engines.</i></p>	<p>По <i>API</i>-классификации масла для сервисной заливки делятся на масла для бензиновых, легких дизельных и тяжелых дизельных двигателей.</p>
<p> An oil displaying this mark meets the current engine protection standard and fuel economy requirements of the International Lubricant Standardization and Approval Committee (ILSAC), a joint effort of U.S. and Japanese automobile manufacturers.</p>	<p>Масло, отмеченное этим знаком, соответствует действующим стандартам защиты двигателя и экономии топлива, требованиям Международного Комитета по Стандартизации и Одобрению Смазочных Материалов (<i>ILSAC</i>), создано совместными усилиями американских и японских автомобилестроителей.</p>
<p><i>Gasoline engine oil categories (for cars, vans, and light trucks with gasoline engines): Oils designed for gasoline engine service fall under API's "S" (Service) categories.</i></p>	<p>Категории масел для бензиновых двигателей (для легковых автомобилей, микроавтобусов и легких грузовиков с бензиновыми двигателями); масла, предназначенные для обслуживания бензиновых двигателей, попадают под категорию <i>API</i> отмеченных буквой «S» (<i>Service</i>).</p>
<p><i>Oils designed for diesel-engine service fall under API's "C" (Commercial) categories.</i></p>	<p>Масла, предназначенные для обслуживания дизельных двигателей, попадают под категорию <i>API</i>, отмеченных буквой «C» (<i>Commercial</i>).</p>
<p><i>VISCOSITY GRADE - The measure of an oil's ability to flow at certain temperatures.</i></p>	<p>Категория вязкости – мера способности масла к текучести при определенных температурах.</p>
<p><i>RESOURCE CONSERVING or ENERGY CONSERVING</i> <i>These designations apply to oils intended for gasoline-engine cars, vans, and light trucks. Widespread use of «Resource Conserving» or «Energy Conserving» oils may result in an overall savings of fuel in the vehicle fleet as a whole.</i></p>	<p>ЭКОНОМИЯ РЕСУРСОВ ИЛИ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ Эти обозначения применяются для масел, предназначенных для бензиновых двигателей легковых автомобилей, микроавтобусов и легких грузовиков. Широкое использование «ресурсосберегающих» или «энергосберегающих» масел может привести к общей экономии топлива в автомобилях.</p>
<p><i>Oils designed for diesel-engine service fall under API's "C" (Commercial) categories.</i></p>	<p>Масла, предназначенные для обслуживания дизельных двигателей, попадают под категорию <i>API</i>, отмеченных буквой «C» (<i>Commercial</i>).</p>
<p><i>The bypass allows the engine to be lubricated with dirty oil, rather than having no lubrication, if the filter becomes plugged.</i></p>	<p>Байпас позволяет двигателю получить смазку грязным маслом, вместо отсутствия смазки, если фильтр забился.</p>
<p><i>Oil filters should be crushed and/or drained of oil before discarding.</i></p>	<p>Масляные фильтры следует измельчить и/или сливать масло перед тем, как выбросить.</p>
<p><i>All vehicle and engine manufacturers recommend a maximum oil change interval.</i></p>	<p>Все производители автомобилей и моторов рекомендуют не превышать интервал замены масла.</p>
<p><i>Because most vehicles driven during cold weather are driven on short trips, technicians and automotive experts recommend changing the oil every 2,000 to 3,000 miles or every two to three months, whichever occurs first.</i></p>	<p>Поскольку большинство автомобилей, эксплуатируемых в холодное время года, управляются в коротких поездках, техники и автомобильные эксперты рекомендуют менять масло каждые от 2000 до 3000 миль или каждые два-три месяца, что наступит раньше.</p>



Вопросы для контроля усвоения пройденного материала



Ремарка:

Предложенные Вашему вниманию вопросы рекомендованы преподавателям для оценки Вашей самостоятельной работы с учебным материалом перед началом выполнения лабораторных и практических занятий.

Обдумайте содержание вопросов и попытайтесь дать короткий ответ

1. Расскажите, что такое базовое масло, и почему его нельзя использовать в системе смазки двигателя?
2. Объясните, что такое «присадки», и какую роль они играют в двигателе.
3. Расскажите, какие свойства масел отображены в рейтинге *SAE*?
4. Расскажите, по какому принципу построена классификация масел по *API*?
5. Расскажите, какая классификация моторных масел объединяет требования к маслам, отображенным в спецификациях *SAE* и *API*?
6. Объясните, почему возникла необходимость классификации моторных масел по *ACEA*?
7. Что такое *ILSAC*, и какие классификаторы положены в основу принятия этой классификации моторных масел?
8. Объясните, почему производители транспортных средств не всегда удовлетворены классификацией масел, и вынуждены прибегать к спецификациям производителей?
9. Расскажите, с какой целью масляный фильтр снабжен анти-дренажным обратным клапаном?
10. Расскажите о мерах безопасности, и перечислите основные шаги, которых следует придерживаться при смене масла.



Изучите и отметьте только те из приведенных рассуждений, которые Вы сочтете верными.

1. Что означает литер «*W*» в маркировке масла *SAE 5W20*?

A.	<i>Weight</i> = Вес	
B.	<i>With</i> = с ...	
C.	<i>Winter</i> = Зима	
D.	<i>Without</i> = без ...	

2. Как правило, интервалы замены масла указаны заводом-изготовителем транспортного средства с учетом...

A.	Смены сезона и пробега автомобиля	
B.	Время эксплуатации и пробега автомобиля	
C.	Только пробега между заменами масла	
D.	Только время между заменами масла	

3. К какой группе *API* отнесена большая часть обычных минеральных масел?

A.	К группе I	
B.	К группе II	
C.	К группе III	
D.	К группе IV или к группе V	

4. Автомобильные производители рекомендуют использовать классификацию моторных масел по *ACEA*. Каким способом отмечается рейтинг моторных масел по *ACEA*?

A.	<i>5W20</i>	
B.	<i>SF/CG</i>	
C.	<i>A3/B3</i>	
D.	<i>GF-4</i>	

5. Техник А утверждает, что масло в двигателе должно соответствовать стандартам завода-изготовителя транспортного средства.

Техник В утверждает, что масло в двигателе должно соответствовать рекомендуемой вязкости

Кто из техников высказывает наиболее правильное предположение?

Только А	
Только В	

Оба правы, и А и В	
Оба неправы, ни А, ни В	

6. Техник А утверждает, что производители автомобилей при смене масла рекомендуют пользоваться требованиями стандарта *ILSAC*, чтобы подобрать необходимый рейтинг масла.

Техник В утверждает, что при подборе масла при обслуживании двигателя достаточно руководствоваться

рейтингом по *API* и степенью вязкости по *SAE*.

Кто из техников высказывает наиболее правильное предположение?

Только А		Оба правы, и А и В	
Только В		Оба неправы, ни А, ни В	

7. Два техника обсуждают возможности масляного фильтра.

Техник А утверждает, что масло будет оставаться идеально чистым, и пригодным к использованию, если масляный фильтр регулярно менять, а масло – доливать.

Техник В утверждает, что масляный фильтр способен отфильтровывать частицы размером меньше, чем может видеть человеческий глаз.

Кто из техников высказывает наиболее правильное предположение?

Только А		Оба правы, и А и В	
Только В		Оба неправы, ни А, ни В	

8. Назначение перепускного клапана, расположенного в масляном фильтре, позволяет...

A.	Пропускает масло в обход фильтра, если фильтр забивается	
B.	Удерживать от слива масла из фильтра при выключенном двигателе, когда давление масла в системе падает до нуля	
C.	Позволяет маслу пройти в обход фильтра, когда масло прогревается, чтобы позволить системе смазки доставлять густое масло к испытывающим трение деталям двигателя	
D.	Два варианта верны: А и С	

9. При смене масла в европейском автомобиле можно использовать масла различных производителей, если они отвечают...

A.	Требованиям производителя автомобиля по степени вязкости <i>SAE</i>	
B.	Требованиям производителя автомобиля по классификации <i>API</i>	
C.	Требованиям производителя автомобиля по классификации <i>ACEA</i>	
D.	Требованиям производителя автомобиля по классификации <i>ILSAC</i>	

10. Производится плановая смена масла в автомобиле *LADA PRIORA* (ВАЗ 2171) универсал, 2014 года выпуска, рабочий объем 1,6 литра, 16-клапанный газораспределительный механизм.

На представленном рисунке показана конструкция головки блока цилиндров в разобранном виде.

Технику предстоит выбрать масло, ориентируясь на имеющиеся в распоряжении канистры с маслом.



Классификация – SAE 5W-40, API SJ/CF
Указанные допуски – нет



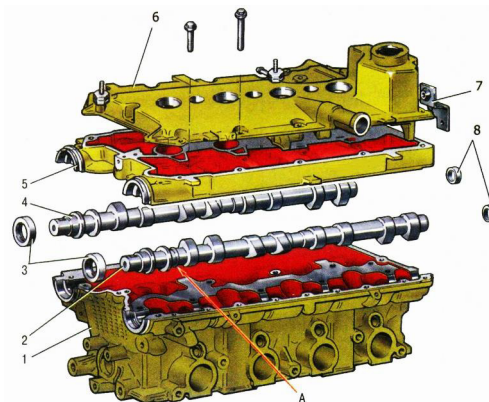
Классификация – SAE 5W-40, ACEA A3/B3, API SL/CF
Указанные допуски – VW 505.00/502.00, MB 229.3



Классификация – SAE 5W-40, API SL/CF
Указанные допуски – MB 229.3, VW 502.00/505.00, GM LL-B-025, BMW LL-98, Porsche



Классификация – SAE 5W-40, ACEA A3/B4 C3, API SM/CF
Указанные допуски – VW 505.00/502.00, MB 229.51, BMW LL-04



Учитывая конструкцию газораспределительного механизма, техник утверждает...

A.	...что ни одно из указанных марок масел в систему смазки двигателя заливать нельзя.	
B.	...можно заливать только масло <i>SINTOIL</i> Ультра, поскольку классификация <i>API SJ/CF</i> позволяет применять на автомобилях с плоской поверхностью гидрокомпенсатора в приводе клапанов	
C.	...можно применять любое, кроме <i>SINTOIL</i> Ультра, поскольку классификация <i>API SJ/CF</i> вышла из употребления в 1997/2001 годах, а автомобиль произведен в 2014 году.	
D.	...можно применять любое, кроме <i>SINTOIL</i> Ультра, поскольку все три марки масел допущены к использованию <i>VW</i> , а это гарантирует высокое качество масла, что считается достаточным для использования в двигателях АвтоВАЗ	

В основу положены следующие материалы:

1. Учебник *James D. Halderman Principles, Diagnosis, and Service*, 2012, *Pearson Education, Inc.*
2. *ACEA European Oil Sequences; Service fill oils for Gasoline engines light duty diesel engines engines with after treatment devices and heavy duty diesel engines*; 2012
3. Справочник по смазочным материалам; официальный дистрибьютор корпорации *Exxon Mobil*