#### Министерство образования и науки Российской Федерации

#### ГОУ ВПО СибАДИ

#### Кафедра «ЭСМик»

#### Курсовая работа

#### Тема: «Классификация смазочных моторных масел »

#### Выполнил: ст.гр.

#### СМ-08т1 Дробышев Е.Е.

#### Проверил:

#### д.т.н. проф. Кузнецова В.Н.

#### Омск 2010

#### Содержание:

#### Введение

#### Классификация моторных масел по вязкости SAE

#### Классификация моторных масел по API

#### Маркировка

#### Классификация моторных масел по ACEA

#### Классификация моторных масел по ГОСТ

#### Применение в спецификациях

#### Введение.

**Моторные масла** — масла, применяемые для смазывания поршневых и роторных двигателей внутреннего сгорания.

В зависимости от назначения их подразделяют на масла для дизелей, масла для бензиновых двигателей и универсальные моторные масла, которые предназначены для смазывания двигателей обоих типов. Все современные моторные масла состоят из базовых масел и улучшающих их свойства присадок.

По температурным пределам работоспособности моторные масла подразделяют на летние, зимние и всесезонные. В качестве базовых масел используют дистиллятные компоненты различной вязкости, остаточные компоненты, смеси остаточного и дистиллятных компонентов, а также синтетические продукты (поли-альфа-олефины, алкилбензолы, эфиры). Большинство всесезонных масел получают путем загущения маловязкой основы макрополимерными присадками.

По составу базового масла моторные масла подразделяют на синтетические, минеральные (автол) и частично синтетические (смеси минерального и синтетических компонентов).

Моторное масло — это важный элемент конструкции двигателя. Оно может длительно и надежно выполнять свои функции, обеспечивая заданный ресурс двигателя, только при точном соответствии его свойств тем термическим, механическим и химическим воздействиям, которым масло подвергается в смазочной системе двигателя и на поверхностях смазываемых и охлаждаемых деталей. Взаимное соответствие конструкции двигателя, условий его эксплуатации и свойств масла — одно из важнейших условий достижения высокой надежности двигателей. Современные моторные масла должны отвечать многим требованиям, главные из которых перечислены ниже:

* высокие моющая, диспергирующе-стабилизирующая, пептизирующая и солюбилизирующая способности по отношению к различным нерастворимым загрязнениям, обеспечивающие чистоту деталей двигателя;
* высокие термическая и термоокислительная стабильности позволяют использовать масла для охлаждения поршней, повышать предельный нагрев масла в картере, увеличивать срок замены;
* достаточные противоизносные свойства, обеспечиваемые прочностью масляной пленки, нужной вязкостью при высокой температуре и высоком градиенте скорости сдвига, способностью химически модифицировать поверхность металла при граничном трении и нейтрализовать кислоты, образующиеся при окислении масла и из продуктов сгорания топлива,
* отсутствие коррозионного воздействия на материалы деталей двигателя как в процессе работы, так и при длительных перерывах;
* стойкость к старению, способность противостоять внешним воздействиям с минимальным ухудшением свойств;
* пологость вязкостно-температурной характеристики, обеспечение холодного пуска, прокачиваемости при холодном пуске и надежного смазывания в экстремальных условиях при высоких нагрузках и температуре окружающей среды;
* совместимость с материалами уплотнений, совместимость с катализаторами системы нейтрализации отработавших газов;
* высокая стабильность при транспортировании и хранении в регламентированных условиях;
* малая вспениваемость при высокой и низкой температурах;
* малая летучесть, низкий расход на угар (экологичность).

К некоторым маслам предъявляют особые, дополнительные требования. Так, масла, загущенные макрополимерными присадками, должны обладать требуемой стойкостью к механической термической деструкции; для судовых дизельных масел особенно важна влагостойкость присадок и малая эмульгируемость с водой; для энергосберегающих — антифрикционность, благоприятные реологические свойства.

#### Основная часть

#### Классификация моторных масел по вязкости SAE

В настоящее время общепризнанной международной системой классификации моторных масел по вязкости является SAE J300, разработанная Обществом Автомобильных Инженеров США (Society of Automotive Engineers). Вязкость масла по этой системе выражается в условных единицах - степенях вязкости. Чем больше число, входящее в обозначение класса SAE, тем выше вязкость масла.

Спецификация описывает три ряда вязкости масел: зимние, летние и всесезонные. Но, прежде, чем их рассмотреть, немного теории. Температурный диапазон моторного масла в основном определяется двумя его характеристиками: кинематической и динамической вязкостью. Кинематическая вязкость измеряется в капиллярном вискозиметре и показывает, насколько легко масло течет при данной температуре под действием силы тяжести в тонкой капиллярной трубке. Динамическая вязкость измеряется в более сложных установках - ротационных вискозиметрах. Она показывает насколько меняется вязкость масла при изменении скорости перемещения смазываемых деталей относительно друг друга. С увеличением скорости относительного перемещения смазываемых деталей вязкость снижается, а с уменьшением - возрастает.

Ряд **зимних масел**: SAE 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W - обозначаются цифрой и буквой "W" (Winter-Зима). Для зимних классов установлены два максимальных значения низкотемпературной динамической вязкости и нижний предел кинематической вязкости при 100°С.

К низкотемпературным параметрам относятся:

Проворачиваемость- показывает динамическую вязкость моторного масла и температуру, при которой масло остается достаточно жидким, чтобы было возможно запустить двигатель.

Прокачиваемость - это динамическая вязкость масла, при которой масло сможет прокачаться по системе смазки и двигатель не будет работать в режиме сухого трения. Температура прокачиваемости ниже температуры проворачиваемости на 5 градусов.

Высокотемпературные свойства зимних масел характеризует минимальная кинематическая вязкость при 100°С - показатель, определяющий минимальную вязкость моторного масла при прогретом двигателе.

Ряд **летних масел**: SAE 20, 30, 40, 50, 60 - обозначаются цифрой без буквенного обозначения. Основные свойства летнего ряда масел определяется по:

* минимальной и максимальной кинематическим вязкостям при 100°С - показатель, определяющий минимальную и максимальную вязкость моторного масла при прогретом двигателе.
* минимальной вязкости при 150°С и скорости сдвига 106 с-1. Градиент скорости сдвига – это отношение скорости движения одной поверхности трения относительно другой к величине зазора между ними, заполненного маслом. С увеличением градиента скорости сдвига снижается вязкость масла, но она снова возрастает, когда скорость сдвига уменьшается.

Ряд **всесезонных масел**: SAE 0W-20, 0W-30, 0W-40, 0W-50, 0W-60, 5W-20, 5W-30, 5W-40, 5W-50, 5W-60, 10W-20, 10W-30, 10W-40, 10W-50, 10W-60, 15W-30, 15W-40, 15W-50, 15W-60, 20W-30, 20W-40, 20W-50, 20W-60. Обозначение состоит из комбинации зимнего и летнего ряда, разделенных тире. Всесезонные масла должны удовлетворять одновременно критериям и зимнего, и летнего масла. Чем меньше цифра, стоящая перед буквой W, тем меньше вязкость масла при низкой температуре, легче холодный пуск двигателя стартером и лучше прокачиваемость масла по смазочной системе. Чем больше цифра, стоящая после буквы W, тем больше вязкость масла при высокой температуре и надежнее смазывание двигателя при жаркой погоде.

Таким образом, класс SAE сообщает потребителю диапазон температуры окружающей среды, в котором масло обеспечит:

* проворачивание двигателя стартером (для зимних и всесезонных масел)
* прокачивание масла масляным насосом по смазочной системе двигателя под давлением при холодном пуске в режиме, не допускающем сухого трения в узлах трения (для зимних и всесезонных масел)
* надежное смазывание летом при длительной работе в максимальном скоростном и нагрузочном режиме (для летних и всесезонных масел)

Классификация SAE J300:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс вязкости** | **Динамическая вязкость, Па-с,не выше, при температуре, °С** | **Кинематическая вязкостьпри 100 °С, мм2** | **Динамическая вязкость при 150 °Си скорости сдвига 106 с-1, мПа-с, не ниже** |
| **Имитация холодногопуска (CSS)** | **Прокачиваемость** | **Не ниже** | **Не выше** |
| 0W | 6200 при - 35°С | 60000 при -40°С | 3,8 | - | - |
| 5W | 6500 при - 30°С | 60000 при -35°С | 3,8 | - | - |
| 10W | 7000 при - 25°С | 60000 при - 30°С | 4,1 | - | - |
| 15W | 7000 при - 25°С | 60000 при -25°С | 5,6 | - | - |
| 20W | 9500 при - 15°С | 60000 при -20°С | 5,6 | - | - |
| 25W | 13000 при -10°С | 60000 при -15°С | 9,3 | - | - |
| 20 | - | - | 5,6 | <9,3 | 2,6 |
| 30 | - | - | 9,3 | <12,5 | 2,9 |
| 40 | - | - | 12,5 | <16,3 | 2,9 (3,7) |
| 50 | - | - | 16,3 | <21,6 | 3,7 |
| 60 | - | - | 21,9 | 26,1 | 3,7 |

#### Классификация моторных масел по назначению и уровням эксплуатационных свойств API

Наиболее известной международной классификацией моторных масел по областям применения и уровню эксплуатационных свойств является классификация API (Американского института нефти).

Классификация API подразделяет моторные масла на две категории :

* **S (Service)** — для бензиновых двигателей легковых автомобилей, микроавтобусов и легких грузовиков.
* **C (Commercial)** — для дизелей коммерческих автотранспортных средств (грузовиков), промышленных и сельскохозяйственных тракторов, дорожно-строительной техники.

Обозначение класса масла состоит из двух букв латинского алфавита: первая (S или C) указывает категорию масла, вторая — уровень эксплуатационных свойств. Чем дальше от начала алфавита вторая буква, тем выше уровень свойств (т.е. качество масла). Классы дизельных масел подразделяются дополнительно для двухтактных (CD-2, CF-2) и четырехтактных дизелей (CF-4, CG-4, СН-4). Большинство зарубежных моторных масел универсальные - их применяют как в бензиновых, так и в дизельных двигателях. Такие масла имеют двойное обозначение, например: SF/CC, CD/SF и т.д. Основное назначение масла указывают первые буквы , т.е. SF/CC - "более бензиновое", CD/SF- "более дизельное". Энергосберегающие масла для бензиновых двигателей дополнительно обозначаются аббревиатурой **ЕС (Energy Conserving)**.

На сегодняшний день (апрель 2009) классификация API содержит 3 действующих класса категории "S" и 6 действующих классов категории "С". Но многие производители продолжают выпускать масла классов, исключенных из спецификации, поскольку автомобили со старыми двигателями продолжают эксплуатироваться, а значит, есть необходимость в этих маслах. Согласно рекомендаций API любой вышестоящий действующий класс категории "S" заменяет нижестоящий действующий класс. Для дизельных масел, вышестоящий действующий класс как правило, но не всегда, заменяет нижестоящий класс.

##### Спецификация API для бензиновых двигателей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс** | **Статус** | **Назначение** |
| SM | Действующий | Для всех автомобильных двигателей, выпускаемых в настоящее время. Введен в 2004 году. Масла этого класса имеют повышенную стойкость к окислению, улучшенную защиту от износа и отложений, улучшенные низкотемпературные свойства |
| SL | Действующий | Для двигателей 2004 и старше годов выпуска |
| SJ | Действующий | Для двигателей 2001 и старше годов выпуска |
| SH | Устаревший | Для двигателей 1996 и старше годов выпуска |
| SG | Устаревший | Для двигателей 1993 и старше годов выпуска |
| SF | Устаревший | Для двигателей 1988 и старше годов выпуска |
| SE | Устаревший | Не подходит для использования в двигателях, изготовленных после 1979 года. |
| SD | Устаревший | Не подходит для использования в двигателях, изготовленных после 1971 года. Использование в более современных моторах может привести к неудовлетворительной работе или поломкам |
| SC | Устаревший | Не подходит для использования в двигателях, изготовленных после 1967 года. Использование в более современных моторах может привести к неудовлетворительной работе или поломкам |
| SB | Устаревший | Не подходит для использования в двигателях, изготовленных после 1951 года. Использование в более современных моторах может привести к неудовлетворительной работе или поломкам |
| SA | Устаревший | Не содержит присадок. Не подходит для использования в двигателях, изготовленных после 1930 года. Использование в более современных моторах может привести к неудовлетворительной работе или поломкам |

##### Спецификация API для дизельных двигателей

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Класс** | **Статус** | **Назначение** |
| CJ-4 | Действующий | Введен в 2006 году. Для высокооборотистых, четырехтактных двигателей, удовлетворяющих нормам выброса, введенным в 2007 году. Масла данного класса предназначены для работы на топливе, содержащем не более 0,05% серы. Однако для выполнения требований по нормам выброса, надежной работы систем очистки отработанных газов и достижения удлиненных интервалов замены масла, необходимо использовать дизтопливо, содержание серы в котором не превышает 0,0015%. Моторные масла класса CJ-4 разрабатывались для двигателей, оборудованных самыми современными системами снижения выбросов вредных веществ (сажевые фильтры, системы рециркуляции выхлопных газов и др.) Масла класса CJ-4 имеют улучшенные защитные свойства, повышенную окислительную, низко- и высокотемпературную стабильность, удлиненные интервалы замены. Однако при использовании топлива с содержанием серы более 0,0015% интервалы замены необходимо уменьшить. Масла класса CJ-4 могут заменять масла классов CI-4, CH-4, CG-4 и CF-4. |
| CI-4 | Действующий | Введен в 2002 году. Для высокооборотистых, четырехтактных двигателей, удовлетворяющих нормам выброса, введенным в 2004 году. Масла этого класса разработаны для двигателей, имеющих систему рециркуляции выхлопных газов (EGR) и работающих на дизтопливе с содержанием серы до 0,5 %. Могут заменять масла классов CD, CE, CF-4, CG-4 и CH-4. |
| CH-4 | Действующий | Введен в 1998 году. Для высокооборотистых четырехтактных двигателей, соответствующих нормам выброса, установленным в 1998 году. Предназначены для работы с использованием топлива с содержанием серы до 0,5%. Может использоваться вместо масел классов CD, CE, CF-4 и CG-4. |
| CG-4 | Действующий(до 31.08.09) | Введен в 1995 году. Для тяжелонагруженных, высокооборотистых, четырехтактных двигателей, работающих на топливе с содержанием серы менее 0,5%. Применяется в двигателях, соответствующих требованиям стандарта 1994 года по уровню выбросов. Может заменять масла классов CD, CE, CF-4. |
| CF-4 | Устаревший | Введен в 1990 году. Для высокооборотистых, четырехтактных, безнаддувных и наддувных двигателей. Может применяться вместо масел классов CD и CE. |
| CF-2 | Действующий | Введен в 1994 году. Для тяжелонагруженных двухтактных дизелей. Могут применяться вместо масел класса CD-II. |
| CF | Действующий | Введен в 1994 году. Для внедорожников, вихрекамерных и форкамерных дизелей, а также дизелей, работающих на топливе с высоким содержанием серы (до 0,5%). Могут применяться вместо масел класса CD. |
| CE | Устаревший | Введен в 1985 году. Для высокооборотистых, четырехтактных, безнаддувных и наддувных двигателей. Может применяться вместо масел классов CC и CD. |
| CD-II | Устаревший | Введен в 1985 году. Для двухтактных двигателей. |
| CD | Устаревший | Введен в 1955 году. Для некоторых безнаддувных и турбированных двигателей. |
| CC | Устаревший | Не подходит для использования в дизельных двигателях, изготовленных после 1990 года. |
| CB | Устаревший | Не подходит для использования в дизельных двигателях, изготовленных после 1961 года. |
| CA | Устаревший | Не подходит для использования в дизельных двигателях, изготовленных после 1959 года. |

# Маркировка

Классификация ILSAC разработана Международным комитетом по одобрению и стандартизации смазочных материалов (ILSAC) совместно с JAMA (Ассоциация производителей автомобилей Японии) и ААМА (Ассоциация производителей автомобилей Америки). Для бензиновых двигателей легковых автомобилей японского производства лучше всего подходит эта классификация, для американских автомобилей равноценны как масла по ILSAC, так и по API. Действующим стандартом ILSAC, принятым в 2004 году, является GF-4. Масла этого класса являются энергосберегающими, они совместимы с системами нейтрализации выхлопных газов и обеспечивают улучшенную защиту двигателя от износа. В 2010 году предполагается введение стандарта GF-5.

#### Классификация моторных масел по назначению и уровням эксплуатационных свойств ACEA

Ассоциация европейских производителей автомобилей (Association des Constracteuis Europeen des Automobiles) - с 1 января 1996 года ввела свою классификацию моторных масел, которая с тех пор неоднократно обновлялась. Здесь приведена классификация, введеная с 22 декабря 2008 года.

Требования европейских стандартов к качеству моторных масел являются более строгими, чем американских, т.к. в Европе условия эксплуатации и конструкция двигателей отличаются от американских:

* 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 методикам, отличающимся от американских. Это не позволяет напрямую сравнивать уровни требований и стандартов АСЕА и API.

Классификация ACEA разделяет моторные масла на 3 класса:

* **A/B** — для бензиновых двигателей и дизелей легковых автомобилей и легких грузовиков;
* **C** — совместимые с нейтрализаторами отработавших газов;
* **E** — для мощных дизелей грузовых автомобилей.

##### A/B- масла для бензиновых и дизельных двигателей

**A1/B1** Предназначены для бензиновых двигателей и легковых дизелей, которые разработаны для использования масел с увеличенными интервалами замены, которые обеспечивают низкий коэффициент трения, маловязких при высокой температуре и высокой скорости сдвига (от 2.9 до 3.5 mPa.s.) Эти масла могут быть не пригодны для работы в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля.

**A3/B3** Предназначены для высокопроизводительных бензиновых двигателей и легковых дизелей, разработанных для применения и/или с увеличенными интервалами замены масла в соответствии с рекомендациями изготовителей двигателей, и/или для применения в тяжелых условиях эксплуатации, и/или всесезонного применения маловязких масел.

**A3/B4** Предназначены для применения в высокопроизводительных бензиновых двигателях и дизелях с непосредственным впрыском топлива. Могут применяться вместо масел класса A3/B3.

**A5/B5** Предназначены для высокопроизводительных бензиновых двигателей и легковых дизелей, которые разработаны для использования масел с увеличенными интервалами замены, которые обеспечивают низкий коэффициент трения, маловязких при высокой температуре и высокой скорости сдвига (от 2.9 до 3.5 mPa.s.) Эти масла могут быть не пригодны для работы в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля.

##### C- масла, совместимые с каталитическими нейтрализаторами

**C1** Предназначены для автомобилей, оборудованных сажевыми фильтрами и трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами. Применяются в высокопроизводительных бензиновых двигателях и легковых дизелях, требующих масел, которые обеспечивают низкий коэффициент трения, с малой вязкостью, низкой сульфатной зольностью, низким содержанием серы и фосфора, имеющих минимальную вязкость при высоких температурах и высоких скоростях сдвига 2.9 mPa.s. Эти масла продлевают срок эксплуатации сажевых фильтров и каталитических нейтрализаторов и способствуют экономии топлива. Могут быть не пригодны для применения в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля.

**C2** Предназначены для автомобилей, оборудованных сажевыми фильтрами и трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами. Применяются в высокопроизводительных бензиновых двигателях и легковых дизелях, разработаных для использования масел, обеспечивающих низкий коэффициент трения, с малой вязкостью, имеющих минимальную вязкость при высоких температурах и высоких скоростях сдвига 2.9 mPa.s. Эти масла продлевают срок эксплуатации сажевых фильтров и каталитических нейтрализаторов и способствуют экономии топлива. Могут быть не пригодны для применения в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля.

**C3** Предназначены для автомобилей, оборудованных сажевыми фильтрами и трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами. Применяются в высокопроизводительных бензиновых двигателях и легковых дизелях, имеющих минимальную вязкость при высоких температурах и высоких скоростях сдвига 3.5 mPa.s. Эти масла продлевают срок эксплуатации сажевых фильтров и каталитических нейтрализаторов. Могут быть не пригодны для применения в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля.

**C4** Предназначены для автомобилей, оборудованных сажевыми фильтрами и трехкомпонентными каталитическими нейтрализаторами. Применяются в высокопроизводительных бензиновых двигателях и легковых дизелях, требующих масел с низкой сульфатной зольностью, низким содержанием серы и фосфора, имеющих минимальную вязкость при высоких температурах и высоких скоростях сдвига 3.5mPa.s. Эти масла продлевают срок эксплуатации сажевых фильтров и каталитических нейтрализаторов. Могут быть не пригодны для применения в некоторых двигателях. Необходимо руководствоваться инструкцией по эксплуатации автомобиля.

##### E- для мощных дизелей грузовых автомобилей

**E4** Масла, обеспечивающие высокую чистоту поршней, защиту от износа, имеющие высокую стойкость от загрязнения сажей и стабильные свойства на протяжении всего периода эксплуатации. Рекомендованы для современных дизельных двигателей, отвечающих требованиям Евро-1, Евро-2, Евро-3, Евро-4 и Евро-5 и работающих в очень тяжелых условиях со значительно удлиненными интервалами замены (в соответствии с рекомендациями производителей). Могут применяться только в двигателях без сажевого фильтра, и в некоторых двигателях с системами рециркуляции выхлопных газов и снижения выбросов оксидов азота. Однако, рекомендации производителей могут отличаться, поэтому необходимо следовать инструкции по эксплуатации автомобиля.

**E6** Масла, обеспечивающие высокую чистоту поршней, защиту от износа, имеющие высокую стойкость от загрязнения сажей и стабильные свойства на протяжении всего периода эксплуатации. Рекомендованы для современных дизельных двигателей, отвечающих требованиям Евро-1, Евро-2, Евро-3, Евро-4 и Евро-5 и работающих в очень тяжелых условиях со значительно удлиненными интервалами замены (в соответствии с рекомендациями производителей). Могут применяться в двигателях с системой рециркуляции выхлопных газов, с или без сажевого фильтра, и для двигателей с системами снижения выбросов оксидов азота. Масла данного класса настоятельно рекомендованы для двигателей, оборудованных сажевыми фильтрами и предназначенными для работы на топливе с низким содержанием серы. Однако, рекомендации производителей могут отличаться, поэтому необходимо следовать инструкции по эксплуатации автомобиля.

**E7** Масла, эффективно обеспечивающие чистоту поршней и защиту от лаковых отложений. Обеспечивают отличную защиту от износа, имеют высокую стойкость от загрязнения сажей и стабильные свойства на протяжении всего периода эксплуатации. Рекомендованы для современных дизельных двигателей, отвечающих требованиям Евро-1, Евро-2, Евро-3, Евро-4 и Евро-5 и работающих в тяжелых условиях с удлиненными интервалами замены (в соответствии с рекомендациями производителей). Рекомендованы для применения в двигателях без сажевых фильтров и для большинства двигателей, оснащенных системами рециркуляции выхлопных газов и снижения выбросов оксидов азота. Однако, рекомендации производителей могут отличаться, поэтому необходимо следовать инструкции по эксплуатации автомобиля.

**E9** Масла, эффективно обеспечивающие чистоту поршней и защиту от лаковых отложений. Обеспечивают отличную защиту от износа, имеют высокую стойкость от загрязнения сажей и стабильные свойства на протяжении всего периода эксплуатации. Рекомендованы для современных дизельных двигателей, отвечающих требованиям Евро-1, Евро-2, Евро-3, Евро-4 и Евро-5 и работающих в тяжелых условиях с удлиненными интервалами замены (в соответствии с рекомендациями производителей). Могут применяться в двигателях с или без сажевых фильтров и в большинстве двигателей, оснащенных системами рециркуляции выхлопных газов и снижения выбросов оксидов азота. Масла данного класса настоятельно рекомендованы для двигателей, оснащенных сажевыми фильтрами и предназначенными для работы на топливе с низким содержанием серы. Однако, рекомендации производителей могут отличаться, поэтому необходимо следовать инструкции по эксплуатации автомобиля.

#### Классификация моторных масел по вязкости, назначению и уровням эксплуатационных свойств ГОСТ

|  |
| --- |
| Группы моторных масел по вязкости и их примерное соответствие классификации SAE |
| **ГОСТ** | **SAE** | **ГОСТ** | **SAE** | **ГОСТ** | **SAE** |
| 3з | 5W | 6 | 20 | 3з/8 | 5W-20 |
| 4з | 10W | 8 | 20 | 4з/6 | 10W-20 |
| 5з | 15W | 10 | 30 | 4з/8 | 10W-20 |
| 6з | 20W | 12 | 30 | 4з/10 | 10W-30 |
|  |  | 14 | 40 | 5з/10 | 15W-30 |
|  |  | 16 | 40 | 5з/12 | 15W-30 |
|  |  | 20 | 50 | 5з/14 | 15W-40 |
|  |  | 24 | 60 | 6з/10 | 20W-30 |
|  |  |  |  | 6з/14 | 20W-40 |
|  |  |  |  | 6з/16 | 20W-40 |

|  |
| --- |
| Группы моторных масел по назначению и эксплуатационным свойствам и их примерное соответствие классификации API |
| **ГОСТ** | **API** | **Рекомендуемая область применения** |
| А |  | SB | Нефорсированные бензиновые двигатели и дизели |
| Б | Б1 | SC | Малофорсированные бензиновые двигатели, работающие в условиях, которые способствуют образованию высокотемпературных отложений и коррозии подшипников |
| Б2 | CA | Малофорсированные дизели |
| В | В1 | SD | Среднефорсированные бензиновые двигатели, работающие в условиях, которые способствуют окислению масла и образованию отложений всех видов |
| В2 | CB | Среднефорсированные дизели, предъявляющие повышенные требования к антикоррозионным, противоизносным свойствам масел и способности предотвращать образование высокотемпературных отложений |
| Г | Г1 | SE | Высокофорсированные бензиновые двигатели, работающие в тяжелых эксплуатационных условиях, способствующих окислению масла, образованию отложений всех видов и коррозии |
| Г2 | CC | Высокофорсированные дизели без наддува или с умеренным наддувом, работающие в эксплуатационных условиях, способствующих образованию высокотемпературных отложений |
| Д | Д1 | SF | Высокофорсированные бензиновые двигатели, работающие в эксплуатационных условиях, более тяжелых, чем для масел группы Г |
| Д2 | CD | Высокофорсированные дизели с наддувом, работающие в тяжелых эксплуатационных условиях или когда применяемое топливо требует использования масел с высокой нейтрализующей способностью, антикоррозионными и противоизносными свойствами, малой склонностью к образованию всех видов отложений |
| Е | Е1 | SG | Высокофорсированные бензиновые двигатели и дизели, работающие в эксплуатационных условиях более тяжелых, чем для масел групп Д1 и Д2 |
| Е2 | CF-4 | Отличаются повышенной диспергирующей способностью, лучшими противоизносными свойствами |

Согласно ГОСТ 17479.1-85 маркировка масел включает следующие знаки:

* букву М (моторное)
* одно или два числа, разделенных дробью, указывающие класс или классы вязкости (для всесезонных масел). Для всесезонных масел цифра в числителе характеризует зимний класс, а в знаменателе - летний; буква "з" указывает на то, что масло - загущенное, т.е. содержит загущающую (вязкостную) присадку.
* одну или две буквы (от А до Е), обозначающих уровень эксплуатационных свойств и область применения данного масла. Универсальные масла обозначают буквой без индекса или двумя разными буквами с разными индексами. Индекс 1 - присваивают маслам для бензиновых двигателей, индекс 2 - дизельным маслам.

Например, марка М-6з/10В указывает, что это моторное масло всесезонное, универсальное для среднефорсированных дизелей и бензиновых двигателей (группа В). М-4з/8-В2Г1 - моторное масло всесезонное, универсальное для среднефорсированных дизелей (группа В2) и высокофорсированных бензиновых двигателей (группа Г1).

#### Применение в спецификациях

В классификациях API и АСЕА сформулированы минимальные базовые требования, которые согласованы между производителями масел, присадок к ним и изготовителями автомобилей. За последними оставлено право выдвигать собственные дополнительные требования к маслам, которые формулируются в спецификациях автозаводов. Поскольку конструкции двигателей разных марок отличаются между собой, условия работы масла в них не вполне одинаковы. Поэтому изготовители автомобилей проводят испытания масел на двигателях собственного производства. На основании этого указывают либо определенный класс по какой-либо общепринятой классификации, либо составляют собственные спецификации, в которых обозначены конкретные марки масел, допущенных к применению. В инструкции по эксплуатации автомобиля обязательно присутствуют спецификации производителя, а их номер наносится на упаковку масла рядом с обозначением его класса эксплуатационных свойств.

Заключение

Моторное масло должно сохранять свои вязкостные свойства в определенном диапазоне температур и при конкретных условиях эксплуатации. Большинство масел сейчас всесезонные, но возможно выбирать отдельно для зимы и для лета.

При выборе сезонного масла ориентируемся, как обычно на рекомендации производителя и делаем поправку на климат.

Зимнее масло должно обеспечивать запуск двигателя в холодное время года, следовательно, хорошо прокачиваться по системе смазки при низких, чаще всего, отрицательных температурах. Наилучшим с этой точки зрения является масло класса вязкости 0W, оно сохраняет лучшую текучесть при низких температурах. Применение такое масла допускается, за исключением тех случаев, когда это не рекомендуется самим производителем автомобиля. Также при выборе масла, нужно ориентироваться на условия эксплуатации, хранения: если автомобиль ночует в теплом гараже, и холодный пуск в -30 ему не грозит, можно заливать масло не SAE 0W, а более вязкое.

При выборе «летнего» масла упор делается на способность масла сохранять вязкость и хорошо смазывать и охлаждать трущиеся детали двигателя. Это предотвращает усиленный износ и снижает вероятность перегрева и заклинивания двигателя в жару, в пробках (когда двигатель не обдувается и температура возрастает еще сильнее). Производители автомобилей рекомендуют обычно класс 40 – среднее по характеристикам масло для средней полосы России, Европы. В тяжелых условиях эксплуатации, например, в экваториальных и тропических областях рекомендуется использование масел с «летним» классом 60.

Сезонное масло сейчас встречается редко, и производители (например, Audi) рекомендует его использование только в качестве временного варианта. В большинстве же случаев рекомендуется использование всесезонных моторных масел с индексами 10W-40 или 5W-30.

Смешивать разные масла не рекомендуется по причине возможной их несовместимости.

Список литературы

Ru.wikipedia.org

http://avtonov.svoi.info

http://mirsovetov.ru/a/car/spares/motor-oil.html

http://www.76oil.ru

Виктор Резников «Моторные масла» 1998г.