

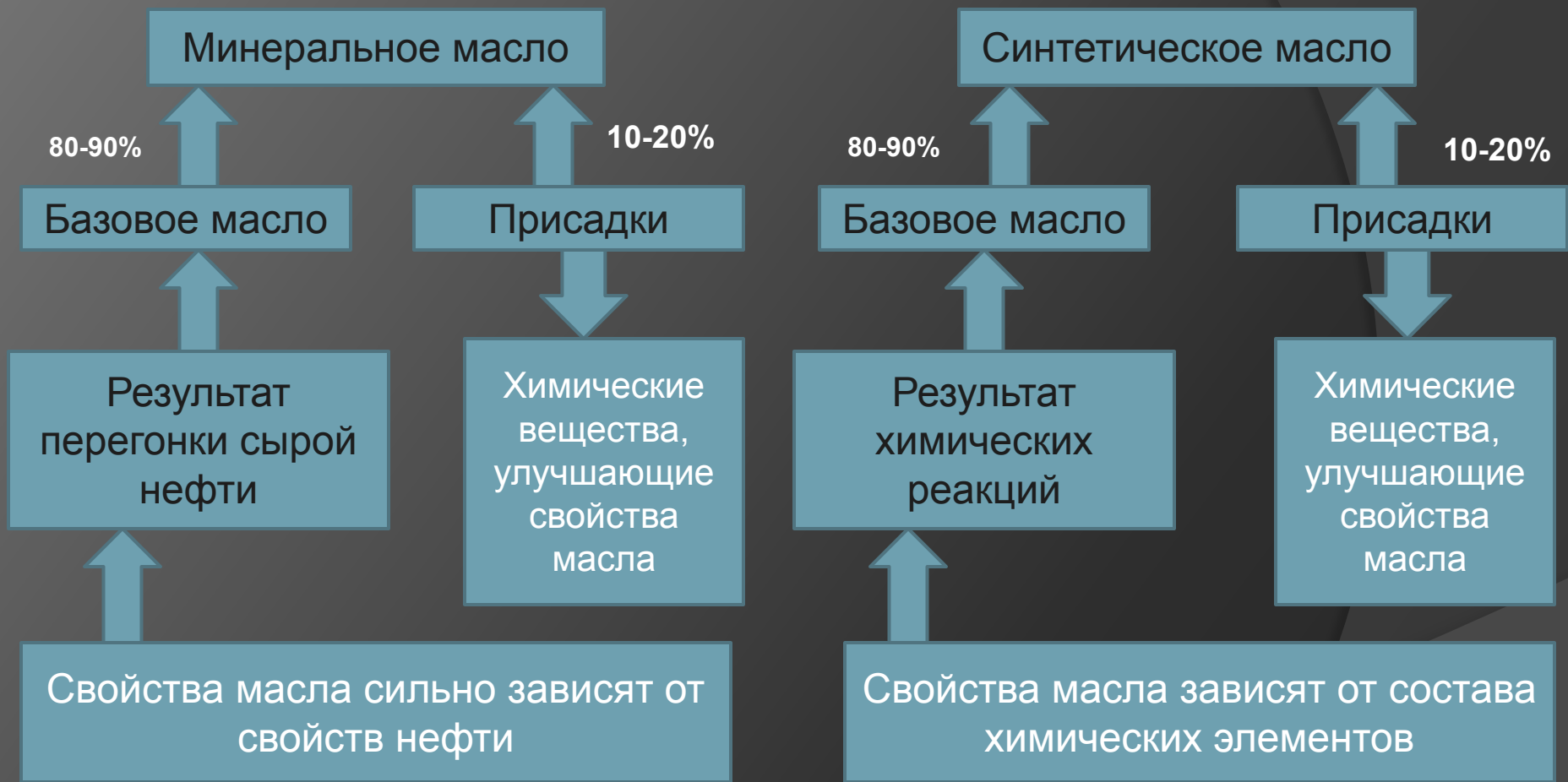


ТЕОРИЯ СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Типы смазочных материалов

1. Моторные масла
2. Трансмиссионные масла
3. Пластичные смазки

Смазочные материалы



Моторные масла

Требования предъявляемые к моторным маслам

1. Снижение трения.
2. Защита от износа.
3. Охлаждение.
4. Поддержание чистоты.
5. Увеличение интервала замены.
6. Экономия топлива.
7. Экологичность.

Моторные масла

1. **МИНЕРАЛЬНОЕ** - сложная смесь углеводородов, полученных из нефти.
2. **ПОЛУСИНТЕТИЧЕСКОЕ** - смесь высококачественного минерального базового масла и синтетических базовых компонентов.
3. **СИНТЕТИЧЕСКОЕ** - органические соединения продукт целенаправленных химических реакций. Это могут быть углеводородные жидкости (полиальфаолефины, алкилбензолы) или эфиры.

Присадки

1. **Детергент** - уменьшают и предотвращают образование высокотемпературных отложений.
2. **Дисперсант** - поддерживают загрязнения, проникшие в масло, в мелкодисперсном взвешенном состоянии.
3. **Антиоксидант** - снижают скорость окисления и образования в масле нерастворимых продуктов.
4. **Модификатор трения** – уменьшают трение.
5. **Противоизносная/противозадирная** - предотвращают разрушение контактирующих поверхностей при граничном трении за счет образования защитных пленок.
6. **Антипенная** – предотвращают вспенивание.
7. **Антикоррозионная** - снижают скорость окисления и образования в масле коррозионноактивных продуктов. Предотвращают коррозию деталей из черных металлов.
8. **Загуститель** - уменьшают степень изменения вязкости масла с изменением температуры.
9. **Депрессант** - понижают температуру застывания масла.

Причины окисления масла

Температура

Кислород

Катализаторы
(чугун, медь)

ОКИСЛЕНИЕ МАСЛА В ПРОЦЕССЕ РАБОТЫ

ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ МАСЛА

- Увеличение вязкости
- Увеличение кислотности (образование окисленных коррозионных компонентов)
- Образование нерастворимых компонентов (осадки, шламы)

ОКИСЛЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ МАСЛА

Классификация моторных масел

SAE

классификация масел по вязкости, разработанная Американской ассоциацией автомобильных инженеров

Характеризует только вязкость в зависимости от температуры

API

создана в 1969 году Американским институтом топлива (*American Petroleum Institute*).

Характеризует качество моторных масел

ACEA

Разработана совместной организацией европейских автопроизводителей в 1996 г

Характеризует уровень эксплуатационных свойств моторных масел

Классификация масел по системе SAE

Эта классификация подразделяет моторные масла на 12 классов от 0W до 60: 6 зимних (0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W) и 6 летних (10, 20, 30, 40, 50, 60) классов вязкости. Буква W перед цифрой означает, что масло приспособлено к работе при низкой температуре (Winter – зима). Для этих масел кроме минимальной вязкости при 100 °C дополнительно дается температурный предел прокачиваемости масла в холодных условиях. Предельная температура прокачиваемости означает минимальную температуру, при которой насос двигателя в состоянии подавать масло в систему смазки. Это значение температуры можно рассматривать как минимальную температуру, при которой возможен безопасный пуск двигателя.

Классификация масел по системе SAE

Всесезонные масла обозначаются сдвоенным номером (например 0W-30), первый из которых указывает максимальные значения динамической вязкости масла при отрицательных температурах и гарантирует пусковые свойства, а второй — определяет характерный для соответствующего класса вязкости летнего масла диапазон кинематической вязкости при 100°C и динамической вязкости при 150° С. Методы испытаний, заложенные в оценку свойств масел по SAE, дают потребителю информацию о предельной температуре масла, при которой возможно проворачивание двигателя стартером и масляный насос прокачивает масло под давлением в процессе холодного пуска в режиме, не допускающем сухого трения в узлах трения.

Классификация масел по системе SAE

Класс вязкости	Низкотемпературная вязкость		Высокотемпературная вязкость	
	Проворачиваемость МПа при t°C	Прокачиваемость МПа при t°C	Кинематическая, мм ² /с при 100 °C	При высокой скорости сдвига, мм ² /с при 150 °C
0W	6200 при -35	60,000 при -40	3,8	-
5W	6600 при -30	60,000 при -35	3,8	-
10W	7000 при -25	60,000 при -30	4,1	-
15W	7000 при -20	60,000 при -25	5,6	-
20W	9500 при -15	60,000 при -20	5,6	-
25W	13000 при -10	60,000 при -15	9,3	-
10	-		5,6	2,6
20	-		9,3	2,9
30	-		12,5	2,9
40	-		12,5	3,7
50	-		16,3	3,7
60	-		21,9	3,7

Классификация масел по системе API

Классификация API разделяет моторные масла на два вида:
масло для бензиновых двигателей;
масло для дизельных двигателей.
Для каждого из этих видов
предусмотрены классы качества,
описывающие набор свойств и
характеристик масла.

Классификация масел по системе API

На этикетке любого из представленных на рынке брендов представлена информация о присвоении моторному маслу класса по системе в таком виде: **API SL**, **API CF-3** или **API SJ/CF-3**.

Первая буква кодировки означает вид масла:

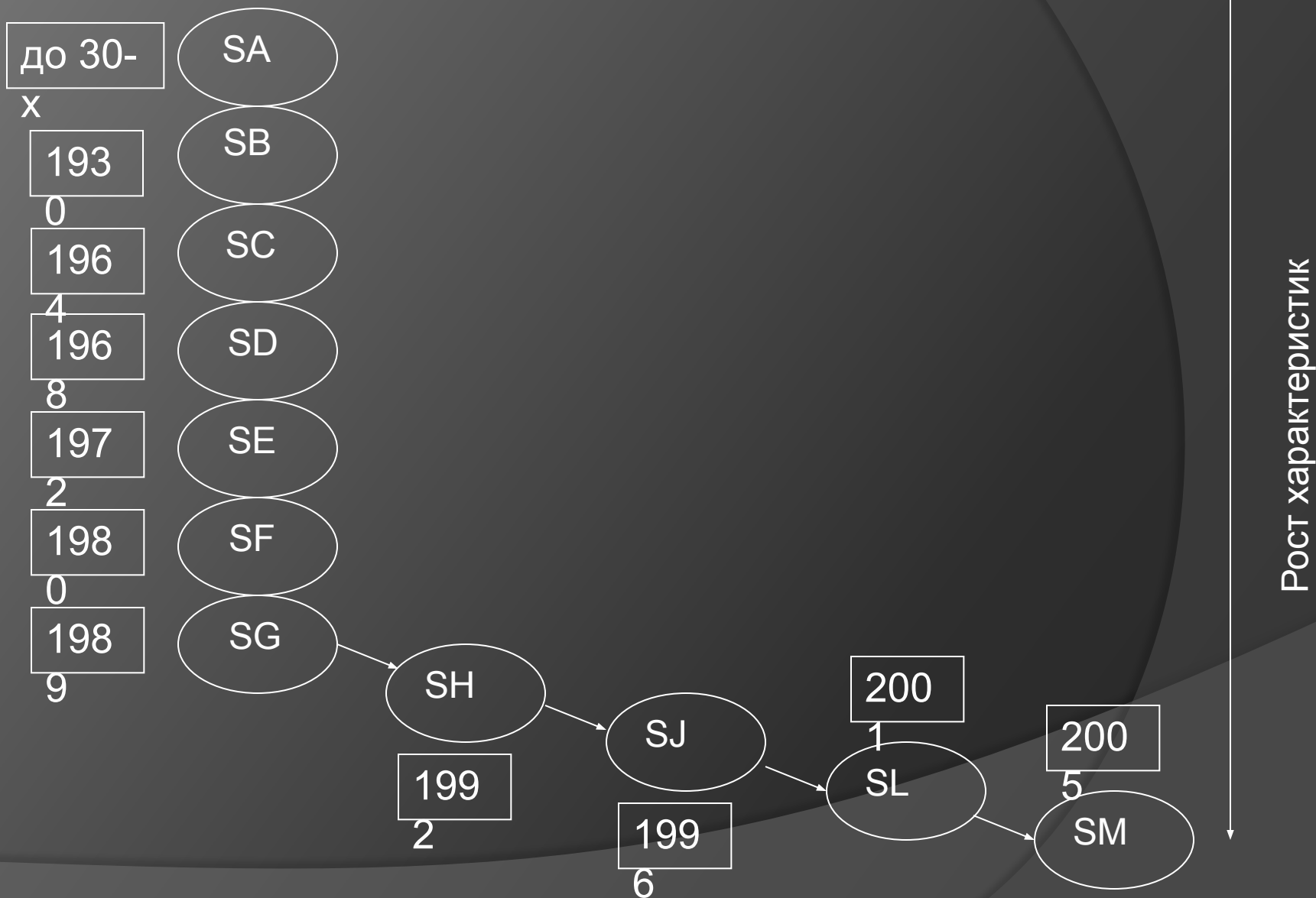
«**S**» — масло для бензиновых двигателей;

«**C**» — масло для дизельных моторов.

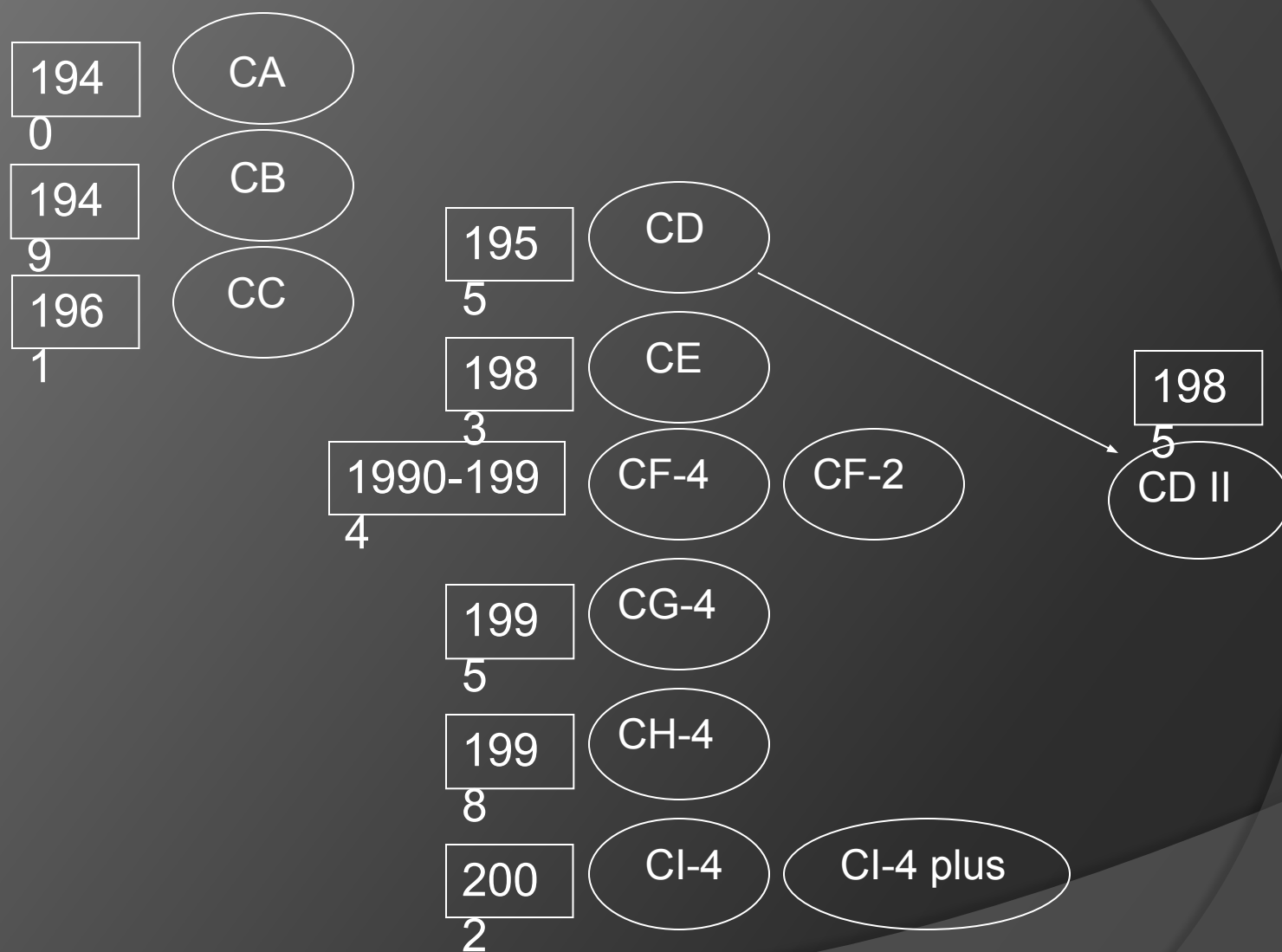
Существуют масла, которые можно применять в обоих типах двигателей.

Такому маслу присваивается **два класса** — для дизельных и для бензиновых двигателей. На этикетке масла эти классы разделены косой чертой (слеш) — например, масло [Mobil 5w-40](#) имеет допуск **API SL/CF**.

Бензиновый двигатель



Дизельные двигатели



Классификация масел по системе ACEA

Ведущие автомобилестроители европейских стран разработали и с **1 января 1996 г.** ввели в действие классификацию моторных масел **ACEA** (Ассоциация европейских производителей автомобилей), которая базируется на европейских методах испытания, а также использует некоторые общепризнанные американские моторные и физико-химические методы испытания по API и SAE

Требования европейских стандартов к качеству моторных масел являются более строгими, чем американских.

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 ACEA и API.

Классификация масел по системе ACEA

Имеются три различные ACEA-категории:

A (для бензиновых двигателей легковых автомобилей);

B (класс масел для дизельных двигателей малой мощности (Light Duty), устанавливаемых на легковые и грузовые автомобили малой грузоподъемности);

E (класс масел для мощных дизельных двигателей (Heavy Duty) тяжелых грузовых автомобилей, автобусов, тракторов и т. п.).

Цифра, стоящая за буквой, отражает эксплуатационные достоинства масла. В каждой группе моторное масло делится на категории (1—5). Чем больше порядковый номер в группе, тем качественнее моторное масло. При дальнейшем видоизменении классификации ACEA изменяют код года и этим определяют новый класс, например, A1-96 заменяют на A1-98, A3-96 на A3-98.

Бензиновые двигатели

- A1 – масла для бензиновых двигателей, допускающих использование маловязких масел с высокими антифрикционными свойствами (HTHS 2,6 - 3,5).
- A2 – масла для бензиновых двигателей со стандартными интервалами замены (HTHS > 3,5).
- A3** – стабильные масла для высокофорсированных бензиновых двигателей со стандартными или продленными интервалами замены (HTHS > 3,5).
- A4 – зарезервировано для масел для двигателей GDI.
- A5 – стабильные масла для высокофорсированных бензиновых двигателей со стандартными или продленными интервалами замены, допускающих использование маловязких масел с высокими антифрикционными свойствами (HTHS 2,9-3,5)

Дизельные двигатели

B1 – масла для дизельных двигателей, допускающих использование маловязких масел с высокими антифрикционными свойствами (HTHS 2,6 - 3,5).

B2 – масла для дизельных двигателей со стандартными интервалами замены (HTHS > 3,5).

B3 – стабильные масла для высокофорсированных дизельных двигателей со стандартными или продленными интервалами замены (HTHS > 3,5).

B4 – специальное масло для дизельных двигателей DID, а также вместо B3.

B5 – стабильные масла для высокофорсированных дизельных двигателей со стандартными или продленными интервалами замены, допускающих использование маловязких масел с высокими антифрикционными свойствами (HTHS 2,9-3,5)

Модель автомобиля

Допущенные по спецификации VW, Skoda

Класс вязкости по SAE

Модели выпуска до 1999 г.	500 00	0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40
Модели выпуска до 1999 г.	501 01, 502 00, 504 00	0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40, 10W-50, 10W-60, 15W-40, 15W-50, 20W-40, 20W-50
Модели выпуска с 2000 г. без LongLife обслуживания	500 00	0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40
Модели выпуска с 2000 г. без LongLife обслуживания	501 01, 502 00, 504 00	0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40, 10W-50, 10W-60, 15W-40, 15W-50, 20W-40, 20W-50
Модели выпуска с 2000 г. без LongLife обслуживания	503 00	0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40
Модели выпуска с 2000 г. с LongLife обслуживанием	только 503 00	0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40, 10W-30, 10W-40

Модель автомобиля

Допущенные по спецификации VW , Skoda

Класс вязкости по SAE

Модели выпуска до 1999 г.

505 00, 505 01

0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40,
10W-30, 10W-40, 10W-50, 10W-60,
15W-40, 15W-50, 20W-40, 20W-50

Модели выпуска с 2000
г. с LongLife
обслуживанием

506 00, 507 00

0W-30, 0W-40, 5W-30, 5W-40,
10W-30, 10W-40

Двигатели с насос-
форсункой, модели
выпуска с 2000 г. без
LongLife обслуживания

505 01

5W-40

Спецификация BMW

BMW LongLife - моторные масла отвечающие требованиям спецификации **ACEA A3/B3**. Соответствуют увеличенным интервалам технического обслуживания по регламенту **Oil Service**, всесезонность применения, независимо от температуры окружающего воздуха.

LongLife-98

A3/B3

0W-30

0W-40

5W-30

5W-40

10W-30

10W-40

LongLife-01

A3/B3/B4

0W-30

0W-40

5W-30

5W-40

LongLife-01 FE (Fuel Economy)

ACEA A3/B3

LongLife-04

C3

5W-30

Пример обозначения

0W-40

SN/CF A3/B4

API SN/CF

ACEA A3/B3/B4

VW 502 00

VW 505 00

MB Approval 229.5

BMW LL-01

Porsche Approved

Renault RN 0700

Renault RN 0710



(91)550



(10)10

Трансмиссионные масла

Трансмиссионные масла предназначены для применения в узлах трения агрегатов трансмиссий легковых и грузовых автомобилей, автобусов, тракторов, а также в различных зубчатых редукторах и червячных передачах промышленного оборудования.

Трансмиссионные масла представляют собой базовые масла, легированные различными функциональными присадками.

В качестве базовых компонентов используют минеральные, частично или полностью синтетические масла.

Классификация SAE по вязкости автомобильных трансмиссионных масел.

Градация вязкости по SAE	Максимальная температура достижения динамической вязкости 150 Па с, °C*	Кинематическая вязкость при 100°C, мм²/с**,	
		минимум	максимум
70W	-55	4,1	-
75W	-40	4,1	-
80W	-26	7	-
85W	-12	11	-
80	-	7	11
85	-	11	13,5
90	-	13,5	24
140	-	24	41
250	-	41	-

Классификация трансмиссионных масел согласно API

Классификация по эксплуатационным свойствам согласно API (American Petroleum Institute) предусматривает деление масел на 6 групп в зависимости от области применения, которая определяется типом зубчатой передачи, удельными контактными нагрузками в зонах зацепления и рабочей температурой.

GL-1 Цилиндрические, червячные и спирально-конические зубчатые передачи, работающие при низких скоростях и нагрузках

GL-2 Червячные передачи, работающие при низких скоростях и нагрузках

GL-3 Спирально-конические передачи, работающие в умеренно жестких условиях

GL-4 Гипоидные передачи, работающие в условиях высоких скоростей при малых крутящих моментах и ударных нагрузках на зубья шестерен

GL-5 Гипоидные передачи, работающие в условиях высоких скоростей при малых крутящих моментах и ударных нагрузках на зубья шестерен

GL-6 Гипоидные передачи с увеличенным смещением, работающие в условиях высоких скоростей, больших крутящих моментов и ударных нагрузок

Пример обозначения



Syntrans Transa. 75W-90



- (GB) Transmission Fluid
- (F) Fluide de transmission
- (D) Getriebeöl
- (DK) Transmissionsolie
- (FIN) Voimansiirtoöljy
- (E) fluido para transmisiones

- (I) Fluido per trasmiss
- (NL) Transmissievloeis
- (N) Girolje
- (S) Transmissionsolja
- (P) Fluido para Transn
- (GR) Υγρό Μετάδοσης

API GL-4+;
VW G 052 911/ VW 501 50

(GB) (IRL) Contains Olefin sulfide, Phosphoric acid esters, amine salt. May produce an allergic reaction.
(F) (B) (CH) Contient Sulfide d'oléfine, Éthers acides phosphoniques, sel aminé. Peut déclencher une réaction allergique.
(D) (A) (CH) Enthält Olefinsulfid, Phosphorsaureester, Aminsalt. Kann allergische Reaktionen hervorrufen.
(DK) Indeholder Olefinsulfid, Fosfatsyre-estere, aminsalt. Kan udløse allergisk reaktion.
(FIN) Sisältää Olefinsulfidiä, Fosforihapon esterit, amiinisuoloa. Voi aiheuttaa allergisen reaktion.
(E) Contiene Sulfuro de olefina, Ésteres de ácido fosfórico, sal amínica. Puede producir una reacción alérgica.
(I) (CH) Bevat Olefinsulfuro, Sale di ammina di esteri fosforici. Può produrre reazioni allergiche.
(NL) (B) Inneholder Olefinsulfide, Esters van fosforzuur, aminezout. Kan allergische reactie veroorzaken.
(S) Innehåller Olefinsulfid, Fosforholdige syreestere, aminsalt. Kan gi en allergisk reaktion.
(P) Contém Sulfuro de olefina, Ésteres de ácido fosfórico, sal amínica. Pode produzir uma reação alérgica.
(GR) Περιέχει Ολεφινολειφίνη, Εστέρες οξέος φωσφορικού, αμίνια, αμίνια. Μπορεί να προκαλέσει αλλεργική αντίδραση.

Жидкости для автоматических трансмиссий (АТФ)

Жидкость АТФ применяется в автоматических трансмиссиях легковых и грузовых автомобилях, кроме того жидкость АТФ применяется в гидроприводах рулевых механизмов.

Жидкость АТФ состоит из базового масла, легируемого пакетом присадок.

Жидкость АТФ бывает на минеральной, полусинтетической и синтетической основе.

Жидкость АТФ для бесступенчатой трансмиссии содержит в обозначении маркировку CVT, однако маркировка разных производителей может быть своя.

Жидкости для автоматических трансмиссий (АТФ)

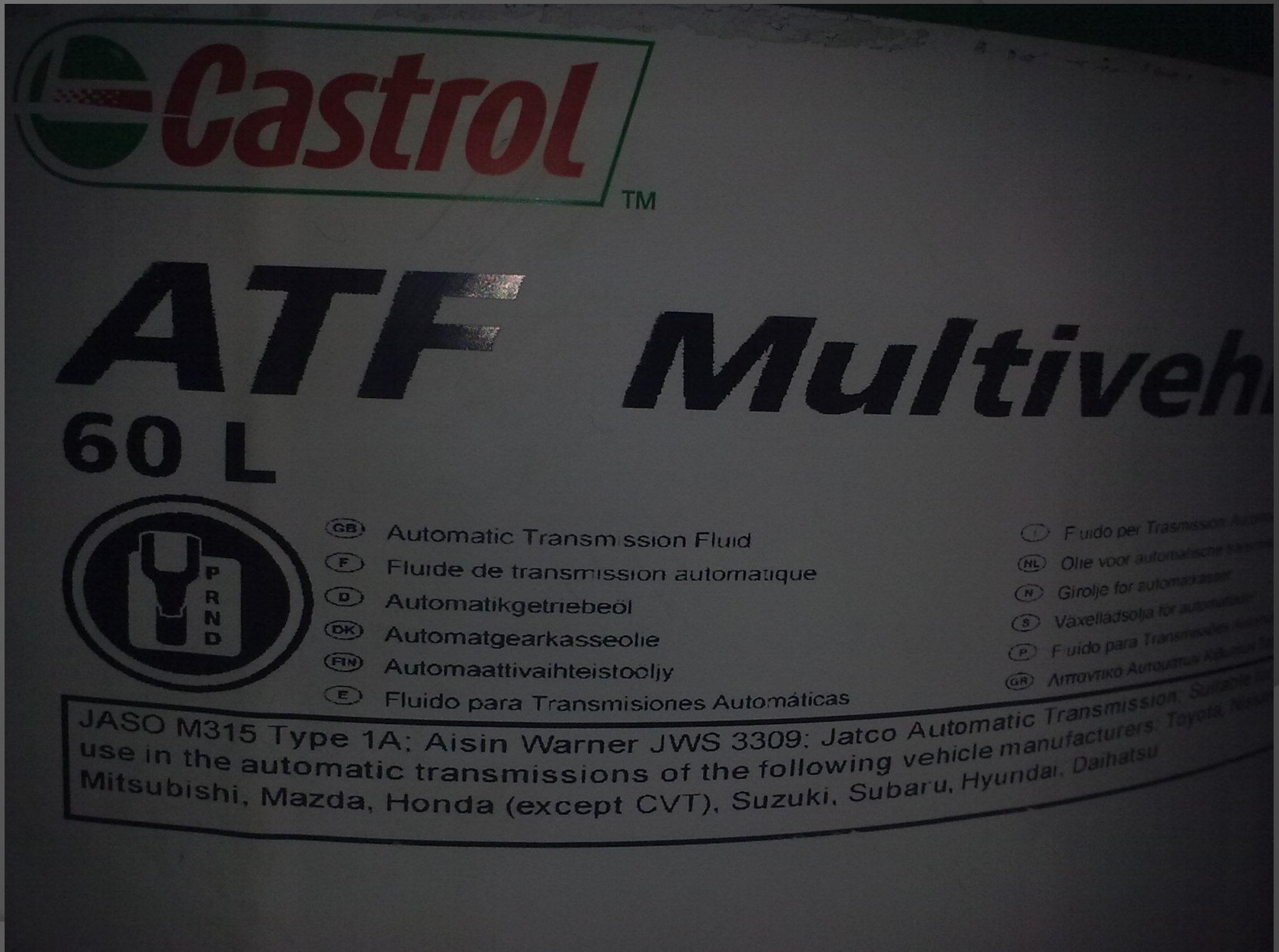
Назначение АТФ

1. Передача крутящего момента от двигателя в ведущим колесам
2. Смазывание трущихся деталей
3. Отвод тепла
4. Очистка от продуктов износа
5. Защита деталей от коррозии

Жидкости для автоматических трансмиссий (АТФ)

Во всем мире многие компании производят жидкости АТФ, но на сегодняшний день пока нет единой системы классификации для этой продукции. Каждое крупное предприятие, выпускающие автоматические коробки передач, имеет к ним свои нормативные документы. Отсутствие единого стандарта, создает сложности только для автомобилистов, которые при подборе масла для АКПП, руководствуются одним документом - **заводской инструкцией к автомобилю.**

Пример обозначения



Пластичные смазки

Масло является основой смазки, и на него приходится 70-90% от ее массы. Свойства масла определяют основные свойства смазки.

Загуститель создает пространственный каркас смазки. Упрощенно его можно сравнить с поролоном, удерживающим своими ячейками масло. Загуститель составляет 8-20% от массы смазки.

Добавки необходимы для улучшения эксплуатационных свойств. К ним относятся:

- присадки - преимущественно те же, что используются в товарных маслах (моторных, трансмиссионных и т. п.). Представляют собой маслорастворимые поверхностно-активные вещества и составляют 0,1-5% от массы смазки;
- наполнители - улучшают антифрикционные и герметизирующие свойства. Представляют собой твердые вещества, как правило, неорганического происхождения, нерастворимые в масле (дисульфид молибдена, графит, слюда и др.), составляют 1-20% от массы смазки;
- модификаторы структуры - способствуют формированию более прочной и эластичной структуры смазки. Представляют собой поверхностно-активные вещества (кислоты, спирты и др.), составляют 0,1- 1% от массы смазки.

Пластичные смазки

Основные показатели качества смазок

Пенетрация (проникновение) - характеризует консистенцию (густоту) смазки по глубине погружения в нее конуса стандартных размеров и массы. Пенетрация измеряется при температуре $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ и численно равна количеству миллиметров погружения конуса, умноженному на 10.

Температура каплепадения - температура падения первой капли смазки, нагреваемой в специальном измерительном приборе. Практически характеризует температуру плавления загустителя, разрушения структуры смазки и ее вытекания из смазываемых узлов (температура каплепадения должна превышать температуру нагрева узла трения на $10\text{-}20\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Предел прочности при сдвиге - минимальная нагрузка, при которой происходит необратимое разрушение каркаса смазки и она ведет себя как жидкость.

Водостойкость - применительно к пластичным смазкам обозначает несколько свойств:

устойчивость к растворению в воде, способность поглощать влагу, проницаемость смазочного слоя для паров влаги, смываемость водой со смазываемых поверхностей.

Механическая стабильность - способность смазок практически мгновенно восстанавливать свою структуру (каркас) после выхода из зоны непосредственного контакта трущихся деталей. Благодаря этому уникальному свойству смазка легко удерживается в негерметизированных узлах трения.

Пластичные смазки

Термическая стабильность - способность смазки сохранять свои свойства при воздействии повышенных температур.

Коллоидная стабильность - характеризует выделение масла из смазки в процессе механического и температурного воздействия при хранении, транспортировке и применении.

Химическая стабильность - характеризует в основном устойчивость смазок к окислению.

Испаряемость - оценивает количество масла, испарившегося из смазки за определенный промежуток времени, при ее нагреве до максимальной температуры применения.

Коррозионная активность - способность компонентов смазки вызывать коррозию металла узлов трения.

Защитные свойства - способность смазок защищать трущиеся поверхности металлов от воздействия коррозионно-активной внешней среды (вода, растворы солей и др.).

Вязкость - определяется величинами потерь на внутреннее трение в смазке. Фактически определяет пусковые характеристики механизмов, легкость подачи и заправки в узлы трения.

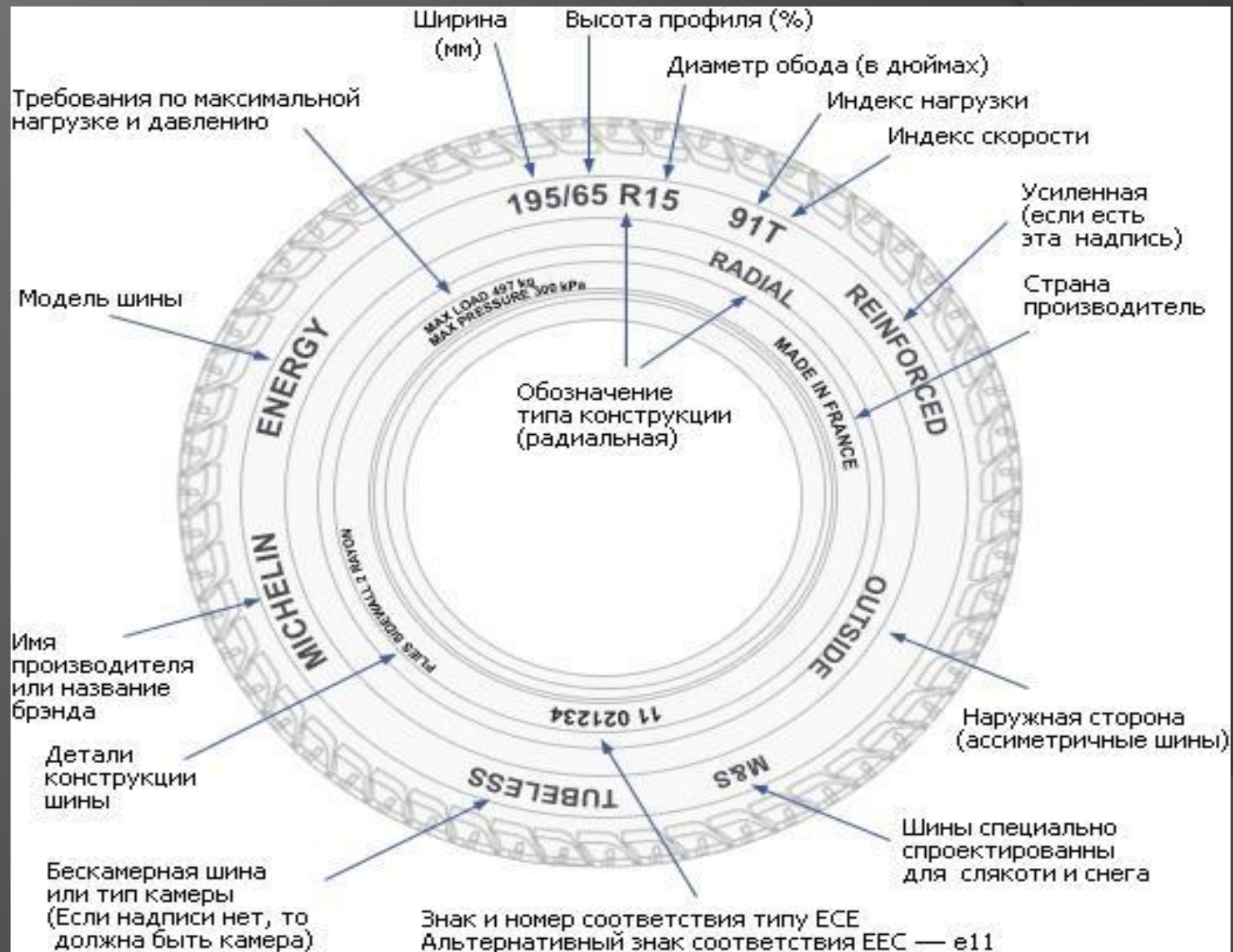
Пластичные смазки

Таблица 1. Классификация смазок NLGI по консистенции

Класс	Диапазон пенетрации	Визуальная оценка консистенции
0	445...475	Очень мягкая, аналогичная очень вязкому маслу
0	400...430	Очень мягкая, аналогичная очень вязкому маслу
0	355...385	Мягкая
1	310...340	Мягкая
2	265...295	Вазелинообразная
3	220...250	Почти твердая
4	175...205	Твердая
5	130...160	Твердая
6	085...115	Очень твердая, мылообразная

Примечание. Пластичные смазки, используемые на легковом автомобиле, принадлежат, как правило, ко второму классу.

Шины и диски



Дополнительные обозначения

ШИН

"TL" - бескамерная шина,

FR - шина с защитой обода диска,

P- Шина для легкового автомобиля

LT – Шина для легкого грузовика

RF, XL - усиленная шина с повышенной грузоподъемностью,

Буква **"E"** заключенная в круг - европейский стандарт безопасности,

"DOT" – американский стандарт безопасности.

Буквы **"M+S"** "грязь" (Mud) + "снег" (Snow) -зимние и универсальные шины.

"AW" - "любая погода" (Any weather) - всесезонные шины,

то же самое **"AS"** - "все сезоны" (All Seasons).

Некоторые фирмы вместо букв используют символы-рисунки: солнце, дождь, снежинка.

Стрелка на боковине колеса означает направление вращения для дождевой резины, Если будет вращаться в обратном направлении, то вода, вместо того, чтобы удаляться из под шины, будет под нее нагнетаться.

Кроме всех этих на шине ставятся еще три цифры: неделя и год изготовления,

Например **"387"**

Две первые цифры:

38 - тридцать восьмая неделя,

7 - год выпуска (2007)

Американская маркировка шин

Существуют два типа маркировки американских шин.

Американское обозначение типоразмера.

Первая очень похожа на европейскую, только перед типоразмером ставится буквы «P» (Passanger — для легкового автомобиля) или «LT» (Light Truck — лёгкий грузовик). Например: P 195/60 R14 или LT 235/75 R15.

И другая маркировка шин, которая принципиально отличается от европейской.

Например: **31x10.5 R15**

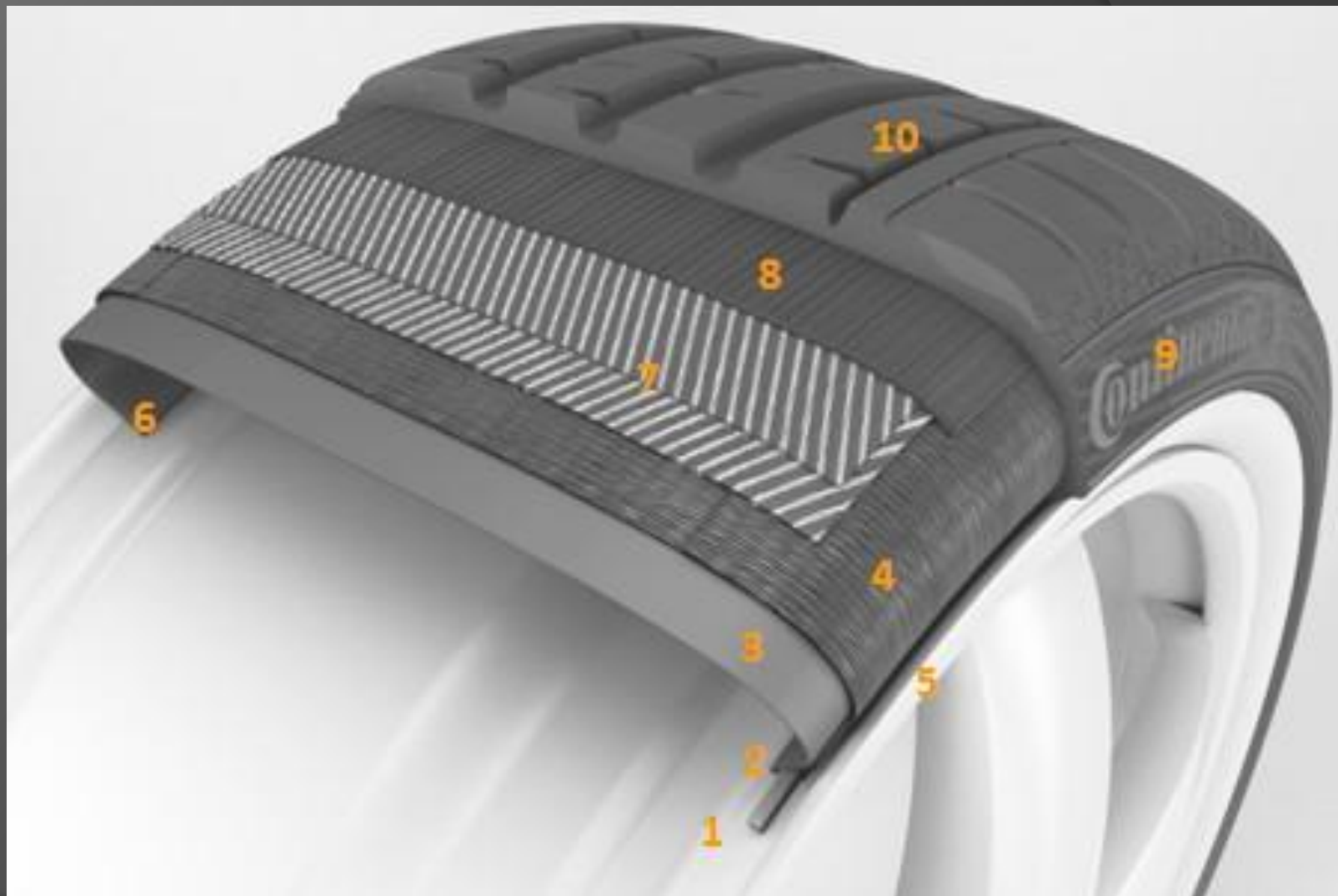
31 — внешний диаметр шины в дюймах.

10.5 — ширина шины в дюймах.

R — шина радиальной конструкции.

15 — внутренний диаметр шины в дюймах.

Конструкция радиальной шины

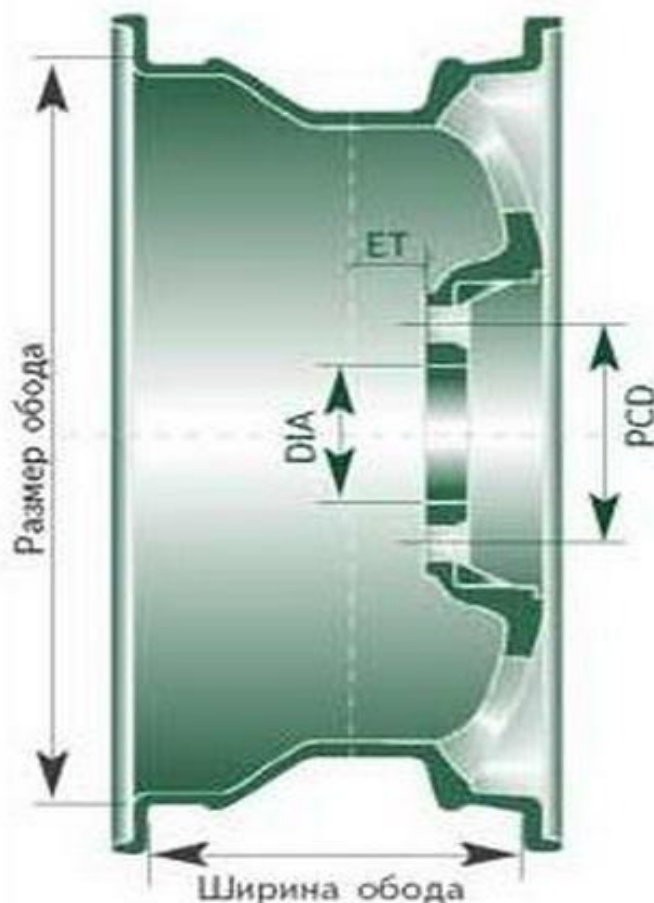


Конструкция диагональной шины



7J R16 pcd 5*114,3 ET45 dia 60,1

Расшифровка параметров колесных дисков

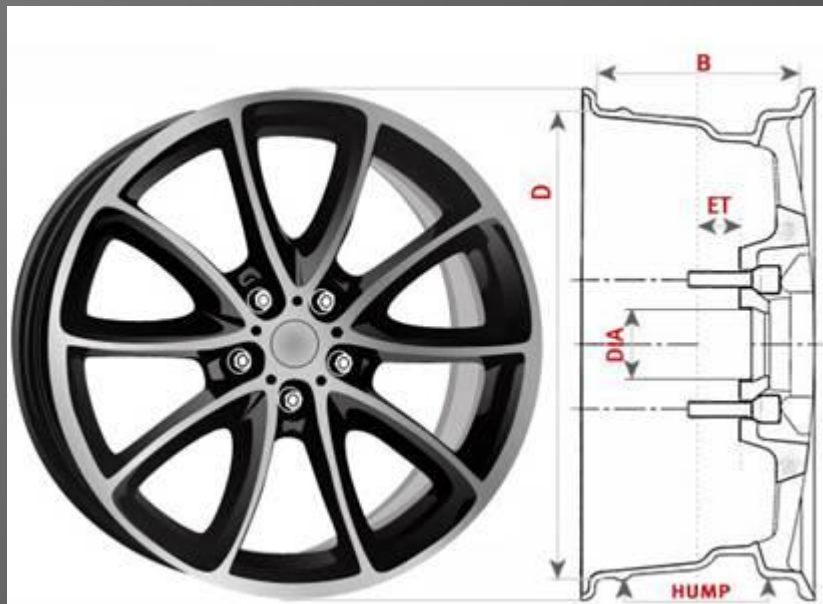


7J R16 pcd 5*114,3 ET45 dia 60,1

7 - ширина колесного в дюймах
16 - диаметр диска в дюймах
ET45 - вылет диска в мм

ET - расстояние от центральной оси диска до плоскости крепления к ступице в мм. Может быть положительным или отрицательным. При положительном ET центр диска утоплен внутрь колесной арки по отношению к плоскости крепления к ступице, при отрицательном наоборот.

5*114,3 - количество и диаметр расположения (в мм.) крепежных отверстий
dia 60,1 - диаметр ступичного отверстия в мм.



5,5Jx16H2 ET30 PCD: 5/112 d 66.6

J и **H2** - символы, нужные больше специалистам. В **J** зашифрована информация о конструкции бортовых краев обода (может быть JJ, JK, K или L). А **H2** - это код конструкции хампов (hump) - кольцевых выступов на посадочных полках обода, служащих для надежного удержания бескамерной шины на диске (вариаций много: H, FH, AH...). Есть простой хамп H, двойной H2, плоский FH (Flat Hump), асимметричный AH (Asymmetric Hump), комбинированный CH (Combi Hump)... Иногда обходятся и без хампов; **hump** — это небольшие выступы на поверхности диска, сделанные для бескамерной шины. В поворотах они улучшают фиксацию борта покрышки на диске, тем самым не допуская разгерметизацию колеса.

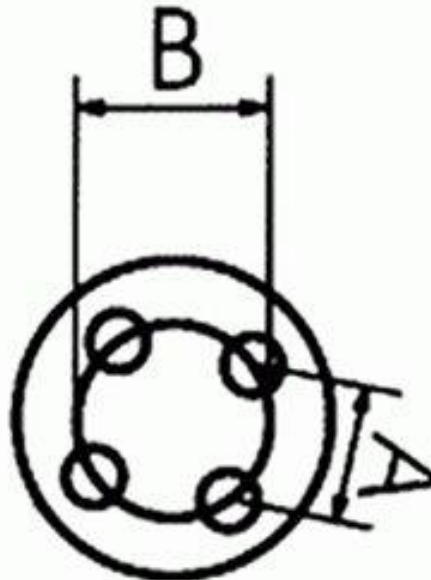
Определение РСД

$$B = A \times 1,155$$



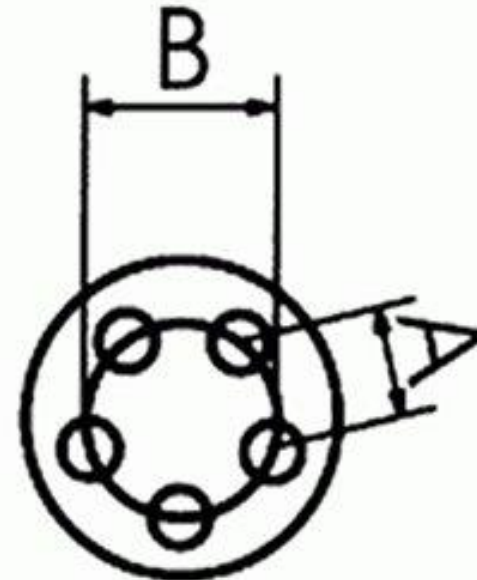
3 отверстия

$$B = A \times 1,414$$



4 отверстия

$$B = A \times 1,701$$



5 отверстий

На диске также может быть указано:

- **Дата изготовления.** Обычно год и неделя. Например: 0307 означает, что диск выпущен в 3 неделю 2007 года.

- **SAE, ISO, TUV** - клеймо контролирующего органа.

Маркировка свидетельствует о соответствии колес международным правилам или стандартам.

- **MAX LOAD 2000LB** - очень часто встречается обозначение максимальной нагрузки на колесо (обозначают в килограммах или фунтах). Например, максимальная нагрузка 2000 фунтов (908кг)

- **PCD 100/4** – соединительные размеры;

- **MAX PSI 50 GOLD** – означает, что давление в шине не должно превышать 50 фунтов на квадратный дюйм (3,5 кгс/кв.см) , **COLD** (холодный) напоминает, что измерять давление следует в холодной шине.

Расчет наружного диаметра колеса

Наружный диаметр колеса рассчитывается по формуле, мм:

$$D = 25,4 d + 2H$$

где d – посадочный диаметр колеса, дюйм;
 H – высота профиля шины, мм.

Высота профиля шины рассчитывается по формуле, мм:

$$H = sh/100$$

где s – ширина профиля шины, мм;
 h – отношение высоты профиля шины к ее ширине, %.