

## Обозначение и классификация моторных масел

Начнем с обозначения по SAE (Общество автомобильных инженеров США).

Вязкость – одна из основных характеристик моторных масел, определяющая температурные пределы их работоспособности. При низкой температуре вязкость должна быть не слишком велика, чтобы легко пускался двигатель и масляный насос надежно прокачивал масло по системе. При высокой температуре вязкость не должна быть слишком мала, чтобы пленка масла надежно защищала трущиеся поверхности.

Классификация SAE J- 300 от марта 1993 г. содержит шесть классов зимних и пять классов летних масел. Зимние классы имеют в обозначении букву "W", первую в слове winter – зима.

Всесезонные масла должны соответствовать по низкотемпературным свойствам одному из зимних классов и одному из летних. Они имеют двойное обозначение, например SAE 10W-30, SAE 15W-40 и т.п.

Прокачиваемость - способность масляного насоса прокачать масло при минимальной температуре.

Проворачиваемость - способность стартера проворачивать двигатель при минимальной температуре масла.

Температура прокачиваемости зимних и всесезонных масел, для всех классов на 5° С ниже температуры, при которой обеспечивается проворачивание двигателя стартером. Это гарантия того, что при проворачивании двигателя стартером не будет сухого трения в узлах

### Классификация SAE моторных масел по вязкости

Класс вязкости по SAE	Прокачиваемость при температуре, ° С	Проворачиваемость при температуре, ° С	Кинематическая вязкость, мм <sup>2</sup> /с при 100° С
0W	-35	-30	3,8
5W	-30	-25	3,8
10W	-25	-20	4,1
15W	-20	-15	5,6
20W	-15	-10	5,6
25W	-10	-5	9,3
20			5,6
30			9,3
40			12,5
50			16,3
60			21,9

### Классификация моторных масел по эксплуатационным свойствам

Классификация API (Американский институт нефти) подразделяет моторные масла на две категории: "S" (service) и "C" (commercial). К первой относятся масла, применяемые в бензиновых двигателях, а ко второй – дизельные масла. Обозначение класса складывается из начальной буквы, обозначающей категорию, и второй буквы, обозначающей уровень эксплуатационных свойств. Чем ближе к началу латинского алфавита вторая буква, тем ниже требования к свойствам данного масла (самые низкие уровни SA и CA сегодня практически не встречаются).

Классы дизельных масел CD и CF подразделяются на масла для 2- и 4- тактных дизелей, обозначаемых дополнительной цифрой, например CD II или CF-2, CF-1.

Принадлежность к определенному классу API устанавливается рядом квалификационных испытаний в двигателях или специальных моторных установках. При этом оценке подлежат моющие, диспергирующие, противоизносные, антикоррозионные, антиокислительные, защитные

и другие свойства сертифицируемых масел.

### Классификация моторных масел по API

Группа масел	Рекомендуемая область применения
<i>Категория S (карбюраторные двигатели)</i>	
SA	Двигатели, работающие в легких условиях
SB	Двигатели, работающие при умеренных нагрузках
SC	Двигатели, работающие с повышенными нагрузками (модели выпуска до 1964 г. выпуска)
SD	Двигатели, работающие в тяжелых условиях (модели выпуска до 1968 г.)
SE	Двигатели, работающие в тяжелых условиях (модели выпуска до 1972 г.)
SF	Двигатели, работающие в тяжелых условиях на неэтилированном бензине*
SG	Двигатели выпуска с 1989 г.
SH	Двигатели выпуска с 1994 г.
SJ	Двигатели выпуска с 1996 г.
<i>Категория C (дизельные двигатели)</i>	
CA	Двигатели, работающие при умеренных нагрузках на малосернистом топливе
CB	Двигатели без наддува, работающие при повышенных нагрузках на сернистом топливе
CC	Двигатели (в том числе с умеренным наддувом), работающие в тяжелых условиях
CD	Двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях на высокосернистом топливе
CD-II	То же, что и CD, с учетом специфических требований двухтактных двигателей
CE	Двигатели с высоким наддувом (модели выпуска с 1983 г.), эксплуатируемые в тяжелых условиях (высокие нагрузки, малая частота вращения)
CF-4	Двигатели выпуска с 1990 г.
CF-2	Улучшенные характеристики CD-II для двухтактных двигателей
CG-4	Двигатели выпуска с 1994 г. Улучшены характеристики SF-4 и ужесточены требования к токсичности отработавших газов.

*\*Начиная с этой группы и далее рекомендуются к применению во всех отечественных моторах.*

Европейская классификация моторных масел по эксплуатационным свойствам. Эта классификация существенно отличается от классификации API, в частности, более высокими требованиями к антиокислительным и противоизносным свойствам масел.

ССМС (Комитет изготовителей автомобилей Общего рынка) подразделяет моторные масла на дизельные и бензиновые. Масла для бензиновых двигателей обозначают буквой G, дизельных – D.

### Классификация моторных масел по ССМС

Класс масла	Рекомендуемая область применения
<i>Масла для карбюраторных двигателей</i>	
G1	Двигатели, работающие в обычных условиях
G2	Двигатели современных легковых автомобилей, работающие в ужесточенных условиях

G3	Двигатели современных и перспективных автомобилей, предъявляющих высокие требования к вязкостным и противоокислительным свойствам масла
G4	Двигатели современных и перспективных автомобилей для скоростных автострад
G5	Двигатели спортивных скоростных автомобилей, предъявляющие особые требования к противоокислительным, вязкостным и противоизносным свойствам масла
<i>Масла для дизелей</i>	
D1	Двигатели без наддува, работающие при обычных условиях
D2	Двигатели без наддува для тяжелых условий или с наддувом для умеренных условий
D3	Двигатели с наддувом для особо тяжелых условий
PD-1	Дизели легковых автомобилей
D4	Двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях
D5	Двигатели с высоким наддувом, работающие в особотяжелых условиях
PD-2	Двигатели с турбонаддувом для легковых автомобилей, предъявляющие особые требования к диспергирующим свойствам масла

В 1996 году классификацию ССМС сменила новая – АСЕА (Ассоциация европейских изготовителей автомобилей). Это также классификация европейского моторного масла, которая более полно характеризует его применяемость.

Многие производители автомобилей предъявляют дополнительные требования к маслам, применяемым в их двигателях. Для этой цели некоторые фирмы составляют списки, в которых перечисляются все проверенные и апробированные им продукты.

### Классификация моторных масел по АСЕА

Категория	Характеристики	Применение и особенности
"А" – бензиновые двигатели		
A1-96	Предотвращение образования отложений на поршне и шлама, стойкость к высоко-температурному окислению, защита от износа	Масло с максимальным топливосберегающим эффектом. Новый стандарт для моторных масел с низким значением вязкости при 150 оС (без турбонаддува)
A2-96	То же, что и А1-96, но с лучшей защитой подшипников	Стандартный класс для двигателей современных и перспективных автомобилей, используемых на скоростных автострадах. По свойствам лучше чем ССМС G4, в целом на 20% (с турбонаддувом и без него)
A3-96	То же, что и А2-96, но с лучшей стойкостью к высокотемпературному окислению, чем А1-96 и А2-96	Экстракласс, для двигателей скоростных автомобилей, предъявляющих особые требования к противоокислительным, вязкостным и противоизносным свойствам масла. По свойствам масла лучше, чем ССМС G5 в целом на 20% (с турбонаддувом и без него)
"В" - дизельные двигатели легковых автомобилей		
B1-96	Предотвращение образования отложений на поршне,	Масло с максимальным топливосберегающим эффектом.

	диспергирование сажи (загущение масла), защита кулачков распределительного вала от износа.	Новый стандарт для моторных масел с низким значением вязкости при 150 оС (без турбонаддува)
B2-96	То же, что и B1-96, но с лучшей защитой подшипников	Стандартный класс, двигатели с турбонаддувом и без него для легковых автомобилей. По сравнению с маслами PD-2 по ССМС улучшает диспергирование сажи на 30%
B3-96	То же, что и B2-96, но с лучшей защитой кулачков распределительного вала от износа, способностью диспергировать сажу и сохранять вязкостную характеристику	Экстра класс, двигатели с турбонаддувом для легковых автомобилей. По сравнению с маслами PD-2 по ССМС улучшает диспергирование сажи на 20-30%
<b>"E" - дизельные двигатели грузовых автомобилей</b>		
E1-96	Предотвращение образования отложений на поршне, полировка цилиндров, защита кулачков распределительного вала от износа	Стандартный класс, двигатели с высоким наддувом, работающие в тяжелых условиях, по свойствам (износ) лучше чем ССМС D4 на 20%
E2-96	Лучшие характеристики чем у E1-96, по тем же показателям	Стандартный класс, двигатели с высоким наддувом и без наддува, работающие в легких и тяжелых условиях, по свойствам (чистота и износ) лучше, чем E1-96
E3-96	Лучшие характеристики, чем у E2-96, по тем же показателям. Дополнительно контролируется способность диспергировать сажу и сохранять вязкостную характеристику	Экстракласс с отличной способностью диспергировать сажу, двигатели с высоким наддувом, работающие в особо тяжелых условиях, по свойствам лучше чем ССМС D5 в целом на 20%

### **Трансмиссионные масла**

Хорошо известное многим поколениям автомобилистов трансмиссионное масло ТАД-17И ныне ушло в прошлое – его сменил аналог ТМ5-18. Емкости со старой маркировкой либо “перележали” на складе дольше установленного срока хранения (3 года), либо являются подделкой. Извечный вопрос каким маслом заправлять коробку передач, решается просто: здесь применяются маловязкие трансмиссионные масла GL-3 и GL-4 по API. В картеры ведущих задних мостов следует заливать только трансмиссионные масла GL-5 по API – они специально предназначены для типовых передач.

Как и моторное, трансмиссионные масла классифицируются по SAE и API.

#### **Классификация SAE трансмиссионных масел по вязкости**

Класс вязкости по SAE	Минимальная температура достижения динамической вязкости 150 ПА .с, оС	Кинематическая вязкость при 100 оС, мм <sup>2</sup> на с
75W	-40	4,1
80W	-26	7,1
85W	-12	11

90		13,5
140		24
250		41

### Классификация API трансмиссионных масел по области применения

Группа	Область применения
GL-1	Цилиндрические, червячные, спирально-конические зубчатые передачи в условиях низких скоростей и нагрузок. Минеральные масла без присадок или с антиокислительными и противопенными присадками без противозадирных компонентов
GL-2	Червячные передачи, работающие в условиях GL-1, но с более высокими требованиями к антифрикционным свойствам. Могут содержать антифрикционный компонент
GL-3	Обычные трансмиссии со спирально-коническими шестернями, работающие в умеренно жестких условиях по скоростям и нагрузкам. Обладают лучшими противоизносными свойствами, чем GL-2.
GL-4	Автомобильные трансмиссии с гипоидной передачей, работающие в условиях больших скоростей при малых крутящих моментах и малых скоростей при крутящих моментах. Обязательно наличие высокоэффективных противозадирных присадок
GL-5	Автомобильные гипоидные передачи, работающие в условиях больших скоростей и малых крутящих моментов, при действии ударных нагрузок на зубья шестерен и высоких скоростях скольжения. Должны иметь большое количество серофосфорсодержащей противозадирной присадки.
GL-6	Автомобильные гипоидные передачи с повышенным вертикальным смещением осей шестерен, то есть работающие при повышенных скоростях, ударных нагрузках и высоких крутящих моментах. Имеют большее количество серофосфорсодержащей противозадирной присадки, чем масла GL-5.