

# **Масла моторные**

## **Информационная**

### **презентация**

**Общие требования, сырье, присадки,  
особенности эксплуатации, тенденции  
развития**

# Назначение моторного масла

- **Снижение трения** в двигателе, предотвращение возникновения износа и задиров.
- **Снижение термических нагрузок** деталей двигателя; отвод тепла возникающего при трении деталей и сгорании топлива.
- **Уплотнение зазоров** между трущимися деталями цилиндрической группы, стабилизирующие

# Дополнительные требования

- **Чистота двигателя**
  - стойкость при высоких нагрузках и температурах (антиокислительные и стабильные к сдвигу вязкостные присадки) для предотвращения лако- и нагарообразования
  - способность удерживать сажу (диспергирующие присадки) моющие присадки (зольность)
  - предотвращение низкотемпературных отложений (диспергирующие присадки)
- **Чистота камеры сгорания**
  - подвижность колец (антиокислительные + моющие присадки)
  - максимально полное сгорание масла (низкая зольность)
- **Легкий пуск двигателя**
  - низкая вязкость при отрицательных температурах/температура застывания
- **Экономичность в применении**
  - длительный срок замены (стабильность свойств+ высокое содержание присадок)
  - снижение расхода топлива/трения (низкая вязкость)
  - низкий расход “на угар”
- **Защита от коррозии**
  - нейтрализация кислот - моющие присадки (зольность)

# Основные эксплуатационные характеристики моторных масел

- Вязкость кинематическая (внутреннее трение или сопротивление течению)

Определяется вискозиметрическим методом при стандартных температурах 40 °С, 100 °С. Нормируется классификацией SAE, показывающей зависимость вязкости от температуры.

- Вязкость динамическая при отрицательной температуре

Определяется на специальном оборудовании при отрицательных температурах (-20 °С, - 25 °С). Нормируются SAE для всесезонных масел (5W-40, 10W-40, 15W-40). Имеет важнейшее значение для «холодного пуска».

- Температура застывания

Температура потери текучести масла. Также имеет важное значение при «холодном пуске».

- Смазывающие свойства

Нормируются классификациями API и OEM, влияют на потери энергии на трение.

- Испаряемость

Определяется потерей общей массы при температуре 250С в течение часа. Нормируется классификацией ACEA.

- Срок службы

Определяется устойчивостью к окислению компонентов, напрямую зависит от качества базового масла.

# Классификация моторных масел



SAE – Society of Automotive Engineers  
Общество инженеров-  
автомобилестроителей (США)  
Стандарт классифицирует масла по  
вязкости

API – American Petroleum Institute  
Американский институт нефти  
Стандарт классифицирует масла по  
назначению и уровню  
эксплуатационных свойств

# Классификация качества моторных масел API



Эта система классификации моторных масел была создана в **1969 году** Американским институтом нефти (*American Petroleum Institute*).

В частности, данная классификация разделяет моторные масла на два вида: для бензиновых и для дизельных двигателей. Для каждого из этих видов предусмотрены классы служебных свойств, которые, по сути, описывают определенный набор свойств и качеств для автомасел каждого класса.

Буквенно-цифровой код – это обозначение класса масла по служебным свойствам. При этом, первая буква кодировки означает назначение масла:

«S» (service) - автомасла для бензиновых двигателей;

«C» (commercial)- масло для дизельного мотора.

SA      SB      SC      SD      SE      SF      SG      SH      SJ      SL      SM      SN

Вектор возрастания качественных характеристик →

CA      CB      CC      CD      CE      CF      CF-4      CG-4      CH-4      CI-4      CJ-4

# Европейская классификации моторных масел ACEA



**ACEA** - ассоциация европейских изготовителей автомобилей, год создания - 1991. В нее входят почти все европейские изготовители легковых и тяжелых транспортных средств. Классификацией ACEA установлены новые классы моторных масел, заменяющие ранее существовавшую классификацию **CCMC**.

Для тестов использовались большей частью моторы европейских изготовителей, конструкция которых имеет отличия от американских. Поэтому ACEA предусматривают более строгие требования к маслу, в сравнении с **API**.

<b>A</b>	Класс масел для бензиновых двигателей;
<b>B</b>	Класс масел для дизельных двигателей малой мощности;
<b>E</b>	Класс масел для мощных дизельных двигателей;

Уровень качества и назначение в каждом классе обозначается цифрами. Дополнительно указывается ссылка на год утверждения или изменения спецификации.

*Пример: A2-96/B2-96*

# Международные требования к моторным маслам : нормы вязкости по SAE J 300

Класс по SAE	Низкотемпературная вязкость		Высокотемпературная вязкость		
	Проворачивание*	Прокачиваемость**	Вязкость		Вязкость, мПа • с, при 150 °С и скорости сдвига 106с-1, не менее
			мм2/с, при 100° С		
Максимальная вязкость, мПа • с, при t,°C	Максимальная вязкость, мПа • с, при t,°C	Min	Max		
0W	3250 при -30°C	60000 при -40°C	3,8	-	
5W	3500 при -25°C	60000 при -35°C			
10W	3500 при -20°C	60000 при -30°C	4,1	-	-
15W	3500 при -15°C	60000 при -25°C	5,6	-	-
20W	4500 при -10°C	60000 при -20°C	5,6	-	-
25W	3250 при -5°C	60000 при -15°C	9,3	-	-
20	-	-	5,6	<9,3	2,6
30	-	-	9,3	<12,5	2,9
40	-	-	12,5	<16,3	2,9*a
40	-	-	12,5	<16,3	3,7*aa
50	-	-	16,3	<21,9	3,7
60	-	-	21,9	<26,1	3,7

# Температурный диапазон применения моторных масел

Класс вязкости	Минимальная температура пуска двигателя,°C
0W	-35
5W	-30
10W	-25
15W	-20
20W	-15
25W	-10

Класс вязкости	Рекомендуемая температура эксплуатации,°C
20	10
30	20
40	35
50	40
60	45

# Состав всесезонного моторного масла

**Базовое  
низковязкое  
масло**



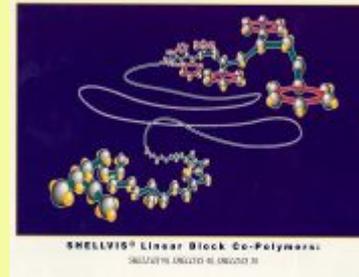
+

**Присадки**



+

**Модификатор  
вязкости**



=

**Готовый  
продукт**



**Минеральное  
(нефтяное)  
Синтетическое  
(ПАО,  
гидрокрекинг)**

**Антиокислительн  
ые  
Моющие  
Диспергирующие  
Противоизносны  
е  
Депрессорные  
Антикоррозионн  
ые**

**Вязкостно-  
загущающа  
я  
присадка**

**Моторны  
е  
масла:**

**5W-40**

**10W-40**

**15W-40**

# Блендинг моторного масла



# Классификация базовых масел



**Средневязкий  
компонент**

**Вязкий  
компонент**

**Остаточный  
компонент**

**Гидрокрекинг**

**ПАО  
полиальфаолены**

# Группы базовых масел по API



Американский институт нефти (API) классифицирует базовые масла для моторных масел по трем показателям – индексу вязкости, содержанию серы и массовой доле нафтенопарафиновых углеводородов

Классификация API	I	II	III	IV	V
Содержание насыщенных у/в, %	<90	>90	>90	ПАО	Эфиры
Содержание серы, %	>0,03	<0,03	<0,03		
ИВ	80-120	80-120	>120		

# Производство базовых масел в России

Компании	города	Мощность, тыс.тн	группа
Башнефть	Уфа	375	I
Лукойл	Пермь	480	I
Лукойл	Волгоград	630, <b>25</b>	I, <b>III</b>
Лукойл	Н. Новгород	285	I
Роснефть	Ангарск	250	I
Роснефть	Н-Куйбышев.	235	I
ГПН	Омск	300	I
ГПН+ТНК-ВР	Ярославль	245	I
Русснефть	Орск	380	I
Татнефть-НКНХ (с 2010 г пр-во не работает)	Нижнекамск	<b>10</b>	<b>IV</b>
Всего		~3 000	

# Присадки к моторным маслам

Существует множество типов присадок.

Некоторые из них могут выполнять несколько различных функций.



Анти-пенные



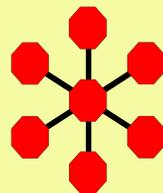
Анти-окислительные



Вязкостные/загущающие



Депрессорные



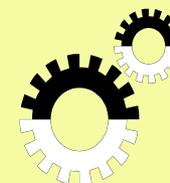
Диспергирующие



Моющие (детергенты)



Ингибиторы коррозии



Противоизносные

Действуют в объеме

Действуют на поверхности

# Типы и назначение присадок

Группа свойств	Типы присадок	Назначение
Защита поверхностей деталей	Детергенты (моющие)	Предохраняют поверхности от образования отложений
	Дисперсанты	Предотвращают осаждение продуктов износа двигателя и деструкции масла (минимизируют образование шлама)
	Противоизносные и противозадирные присадки	Снижают трение и износ, предотвращают схватывание и задир
	Антикоррозионные	Предотвращают коррозию деталей двигателя
Преобразование свойств масла	Депрессорные	Снижают температуру застывания
	Модификаторы вязкости	Расширяют температурный диапазон применения, повышают индекс вязкости
Защита масла	Антипенные	Препятствуют образованию пены
	Антиокислители	Предотвращают окисление масла

# Изменения показателей моторного масла при работе

Показатель	Тенденция	Причина	Критический параметр	Влияние
Вязкость	Увеличивается	Продукты окисления	Возрастание в 1,5 раза	Пусковые свойства
Температура застывания	Увеличивается	Вода и продукты окисления	нет	Пусковые свойства
Щелочное число	Снижается	Срабатываемость моющих присадок	Снижение в 2 раза	Коррозия и ресурс оборуд.
Зольность	Увеличивается	Щелочные присадки	нет	Отложения, износ
Мех. примеси	Увеличение	Продукты износа оборудования	нет	Износ, отложения
Вода	Увеличение	Конденсация,	нет	Коррозия

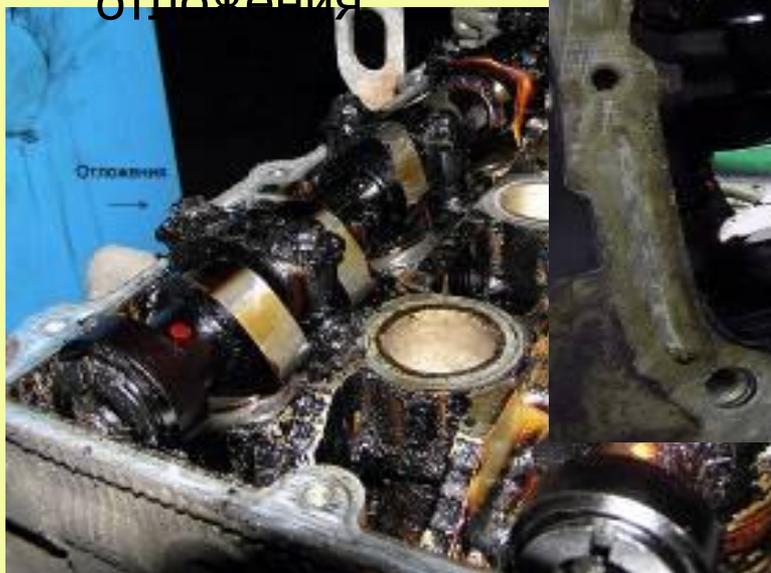
# Последствия неправильной эксплуатации или несвоевременной замены

Низко- и высоко-температурные отложения

Отложения забивают масляный канал в шатунной шейке



Без смазки проворачиваются подшипники и шатун заклинивает



# Общие тенденции в развитии автомобильных масел

- Повышение эксплуатационных требований и характеристик готового масла:
  - энергосберегающие масла (0W-20, 5W-20);
  - рост уровня служебных свойств по категориям API (SL $\Rightarrow$  SM $\Rightarrow$  SN) - за счет базы и присадок.
- Глобализация рынка сырья, присадок и готовых масел.
- Соответствие ужесточающимся требованиям:
  - законодательства по экологии (России и международное);
  - автопроизводителей по экономичности, токсичности, надежности, сроку службы масла.

# Ценовые сегменты на рынке моторных масел

ПРЕМИАЛЬНЫЙ  
СЕГМЕНТ



Mobil

Castrol



elf

MOTUL

СРЕДНИЙ  
ЦЕНОВОЙ  
СЕГМЕНТ

RAVENOL

MANNOL



ZIC

Kixx

НИЗКИЙ  
ЦЕНОВОЙ  
СЕГМЕНТ



LUXE



НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ  
РОСНЕФТЬ



PROFESSIONAL OIL  
**FELIX**  
Professional performance  
& engine protection

# Состав моторных масел

Марка	Базовые масла	Присадки
<b>Универсальные всесезонные масла (для бензиновых двигателей)</b>		
SAE 0W-40 API SL/CF SAE 0W-30 API SL/CF	Синтетическая база (гидрокрекинг) VHVI + синтетическая база ПАО (полиальфаолефины)	+ Сбалансированный пакет присадок Lubrizol, Infenium, Дополнительные компоненты, усиливающие антиокислительные и противоизносные свойства масел (ноу-хау компании).
SAE 5W-30 API SL/CF SAE 5W-40 API SL/CF SAE 10W-40 API SL/CF SAE 10W-30 API SL/CF SAE 10W-40 API SJ/CF SAE 5W-40 API SJ/CF SAE 5W-30 API SJ/CF	Минеральная база + синтетическая база (гидрокрекинг) VHVI - в большей пропорции	
SAE 10W-40 API SG/CD SAE 10W-40 API SF/CC SAE 10W-30 API SF/CC SAE 10W-30 API SJ/CF	Минеральная база + синтетическая база (гидрокрекинг) VHVI - в меньшей пропорции	
SAE 15W-40 API SG/CD SAE 15W-40 API SF/CC SAE 20W-50 API SG/CD SAE 20W-50 API SF/CC	Минеральная база	
<b>Универсальные всесезонные масла (для дизельных двигателей)</b>		
SAE 5W-40 API CF-4/SG SAE 5W-40 API CG-4/SJ	Минеральная база + синтетическая база (гидрокрекинг) VHVI - в большей пропорции	+ Сбалансированный пакет присадок Lubrizol, Infenium, Дополнительные компоненты, усиливающие антиокислительные и противоизносные свойства масел (ноу-хау компании).