

Сергей Савосин

# СОВЕТЫ АВТОМЕХАНИКА

*Техобслуживание,  
Диагностика,  
Ремонт*



**bhv**<sup>®</sup>

• Подробные схемы основных элементов автомобиля • Основные принципы технического обслуживания • Возможные опасности при ремонте • Советы по выбору подходящего масла • Подробный перечень неисправностей • Пошаговые инструкции по устранению неполадок • Иллюстрации неисправных деталей и механизмов

**Сергей Савосин**  
**Советы автомеханика:**  
**техобслуживание,**  
**диагностика, ремонт**

*Текст предоставлен правообладателем*

*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=4483507](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=4483507)*

*Советы автомеханика: техобслуживание, диагностика, ремонт: БХВ-  
Петербург; СПб; 2011  
ISBN 978-5-9775-0472-0*

### **Аннотация**

Книга советов и рекомендаций опытного автомеханика является пособием по эксплуатации и ремонту автомобиля с доступным изложением материала, четкими и конкретными указаниями, грамотным и подробным описанием базовых технологических процессов. Рассматривается детальная классификация автомобилей, даны основные принципы технического обслуживания, обозначены возможные опасности при ремонте, приведены советы по выбору подходящего масла и многое другое. Подробный перечень неисправностей и пошаговые инструкции по их устранению с иллюстрациями неисправных деталей и механизмов и схемами основных элементов автомобиля помогут автолюбителям предупреждать проблемы до их возникновения и устранять неполадки с

минимальными затратами времени и средств. Для широкого круга читателей.

# Содержание

Глава 1	5
1.1. Принцип устройства автомобиля	5
1.2. Классификация автомобилей	10
1.3. Автомобильные топлива, смазочные материалы и технические жидкости	15
1.3.1. Автомобильные топлива	15
Производство бензинов и дизельных топлив	17
1.3.2. Смазочные материалы	19
Моторные масла	26
Конец ознакомительного фрагмента.	28

# **Сергей Савосин**

## **Советы автомеханика: техобслуживание, диагностика, ремонт**

### **Глава 1**

#### **Общие сведения и основные положения по техническому обслуживанию и ремонту**

##### **1.1. Принцип устройства автомобиля**

Современный легковой автомобиль представляет собой транспортное средство, состоящее из многих систем, механизмов и узлов.

*Кузов* автомобиля – это жесткая пространственная рама, облицованная тонким листом или волокнистым пластиком. В настоящее время кузов делают «несущим», т. е. заменяющим раму, и к нему крепят все агрегаты и механизмы.

Автомобиль приводится в движение *двигателем внутреннего сгорания*, являющимся источником механической энергии.

Для передачи крутящего момента от двигателя к *колесам* автомобиля и для изменения этого момента в зависимости от условий движения каждый автомобиль имеет *трансмиссию* или *силовую передачу*, к которой относятся следующие агрегаты: *сцепление* или *гидротрансформатор*, *коробка перемены передач* (ручная или автоматическая), *карданная передача*, *главная передача*, *дифференциал* и *полуоси*.

Колеса с пневматическими *шинами* вместе с *передней* и *задней осями* и упругими элементами крепления осей к раме или кузову составляют *ходовую часть* автомобиля. В каждом автомобиле имеются механизмы управления, с помощью которых можно изменять направление движения и останавливать автомобиль или замедлять его движение. К этим механизмам относятся *рулевое управление* и *тормозная система*.

Для эксплуатации автомобиля в темное время суток на нем устанавливается *система освещения*. Безопасность движения современных автомобилей обеспечивается *системой сигнализации*. Для повышения комфортабельности автомобиля оборудуются *системами отопления* и *вентиляции*.

Расположение двигателя и агрегатов трансмиссии у разных моделей автомобилей неодинаково. Классическая схема размещения агрегатов и узлов представлена на рис. 1.1.

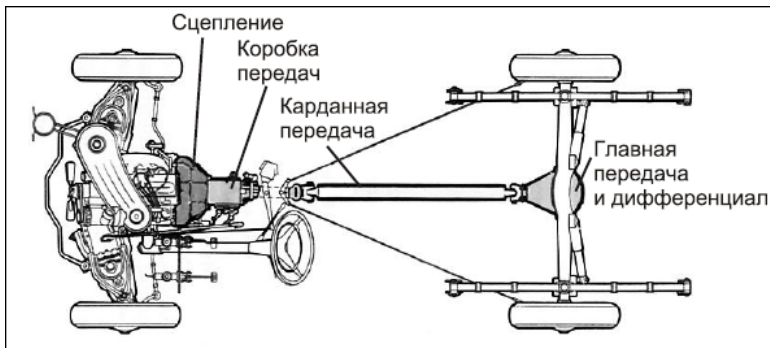


Рис. 1.1. Классическая схема размещения агрегатов и узлов автомобиля

Двигатель расположен спереди, вдоль оси автомобиля, ведущими колесами являются задние, для передачи крутящего момента к заднему ведущему мосту устанавливают карданный вал. *Карданный вал* может быть коротким, непосредственно соединяющим коробку перемены передач с задним мостом (рис. 1.2), либо длинным, имеющим промежуточный карданный вал, установленный на *подвесном подшипнике* (рис. 1.3).



Рис. 1.2. Короткий карданный вал



Рис. 1.3. Длинный карданный вал с подвесным подшип-

На большинстве современных автомобилей применяется *переднеприводная схема* установки агрегатов и узлов: двигатель расположен спереди поперек автомобиля, агрегаты и трансмиссия также расположены спереди. В этом случае трансмиссия передает крутящий момент передним колесам, которые одновременно являются ведущими и управляемыми. В результате такого расположения агрегатов можно существенно уменьшить их массу и высоту центра тяжести. Такими же преимуществами обладают автомобили с задним расположением двигателя и агрегатов трансмиссии, передающих крутящий момент задним ведущим колесам.

## 1.2. Классификация автомобилей

Все автомобили характеризуются следующими параметрами:

- *База* – расстояние между передними и задними осями колес.
- *Колея* – расстояние между средними плоскостями колес одной оси, замеренное в плоскости дороги.
- *Габаритные размеры* – длина, ширина и высота автомобиля, замеренные между крайними точками.
- *Дорожный просвет (клиренс)* – высота над дорогой наиболее низко расположенной точки шасси автомобиля (ось, картер моста и т. д.).
- *Радиус поворота* – радиус окружности, описываемый передними колесами при повороте рулевого колеса до отказа влево или вправо.

Автомобили можно классифицировать и по другим признакам:

1. По назначению: грузовые, пассажирские, грузопассажирские, специальные.
2. По степени приспособления в работе в различных дорожных условиях.
3. По общему числу колес и числу ведущих колес.
4. По числу осей.
5. По составу.

6. По типу двигателя.

7. По принадлежности.

8. По типу шасси.

Грузовые автомобили группируются по:

- Грузоподъемности:

- особо малой грузоподъемности (до 1 т);

- малой грузоподъемности (1–2 т);

- средней грузоподъемности (2–5 т);

- большой грузоподъемности (свыше 5 т);

- особо большой грузоподъемности (свыше предела, установленного дорожными габаритами и весовыми ограничениями).

- Виду перевозимого груза.

- Типу кузова:

- самосвалы;

- бортовые;

- крытые;

- с тентом;

- бетоносмесительные;

- автоцистерны;

- автовозы;

- тягачи.

Пассажирскими автомобилями называются:

- Автобусы (вместимостью свыше 8 человек), которые различаются по:

- Габаритной длине:

- особо малой до 5 м;
- малой от 6 до 7,5 м;
- средней 8–9,5 м;
- большой 10,5–12 м;
- особо большой (сочлененный) 16,5 м и более.

– Назначению:

- городские (внутригородские и пригородные);
- местного сообщения (для сельских перевозок);
- междугородные;
- туристические;
- микроавтобусы;
- троллейбусы;
- внедорожники.

- Легковые машины (вместимостью до 8 человек), кото-

рые различаются по:

– Размеру. В США размерный класс легковых автомобилей определяется внутренним объемом пассажирского салона и багажного отделения. Кроме того, в США существует еще и так называемая классификация автомобилей по рыночной оценке. В Японии всего 3 класса легковых автомобилей: мини, малые и стандартные. В России применяется европейская классификация легковых автомобилей, в основе которых лежат габаритные размеры машин.

- Сегмент А (особо малый класс, городской автомобиль).

Сюда входят малогабаритные автомобили, предназначенные в основном для эксплуатации в городских условиях. Длина

таких машин не должна превышать 3,6 м, а ширина – не более 1,6 м. Типичными представителями можно считать автомобили «Smart», «Ford Ka», «Renault Tvingo», «Ока».

· Сегмент В (малый класс, супермини). Это достаточно популярный в Европе класс машин, значительная часть которых имеет кузов хэтчбэк и передний привод. Габариты автомобилей класса В: длина – 3,6–3,9 м, ширина – 1,5–1,7 м. Типичные представители: «Fiat Punto», «Opel Corsa», «Таврия».

· Сегмент С (малый средний, компактный, гольф-класс). Длина автомобиля – 3,9–4,4 м, ширина – 1,6–1,75 м. Типичные представители: «VW Golf», «Opel Astra», все «Жигули» с первой по пятнадцатую модели.

· Сегмент D (средний, семейный автомобиль). Один из наиболее динамично развивающихся классов автомобилей, представители которого все чаще соперничают с машинами класса E. В этот класс входят автомобили длиной 4,4–4,7 м и шириной 1,7–1,8 м. Типичные представители: «VW Passat», «Audi A4», «Opel Vectra», «Волга» от ГАЗ 24 до ГАЗ 3110.

· Сегмент E (бизнес-класс, среднеразмерный, полноразмерный автомобиль). Параметры машин E-класса: длина – свыше 4,6 м, ширина – свыше 1,7 м. Типичные представители: «Opel Omega», «Renault Safrane», «МВ E-класса», «BMW» 5-й серии.

· Сегмент F (представительский класс, полноразмерный автомобиль). Сосредоточил в себе комфортабельные мощ-

ные автомобили, потому называется также «люкс» или «представительским классом». Длина таких машин обычно свыше 4,6 м, ширина – свыше 1,7 м. Типичные представители: «BMW» седьмой серии, «Jaguar XJ8», «Mercedes-Benz S-Class», «Ford Crown Victoria», «Чайка» ГАЗ-13, ГАЗ-14, ЗИЛ-111, ЗИЛ-114, ЗИЛ-117.

### **Примечание**

Кроме того, существует еще несколько отдельных групп автомобилей, которые не подходят ни под один из описанных выше классов. Это купе, кабриолеты, универсалы повышенной вместимости (УПВ) и внедорожники, известные также как автомобили повышенной проходимости.

– Типу кузова:

- седаны;
- универсалы;
- хэтчбэки;
- лимузины;
- пикапы;
- минивэны и т. д.

– Рабочему объему цилиндров двигателя:

- особо малый (до 1,2 л);
- малый (от 1,2 до 1,5 л);
- средний (от 1,5 до 3,5 л);
- большой (свыше 3,5 л);
- высший (не регламентируется).

# 1.3. Автомобильные топлива, смазочные материалы и технические жидкости

## 1.3.1. Автомобильные топлива

Долговечность работы двигателя зависит от многих факторов, и в значительной степени – от качества применяемого топлива. Основными автомобильными топливами являются *бензины и дизельное топливо*.

Бензин – это смесь углеводородов (соединение углерода и водорода), имеющих температуру кипения от 30 до 200 °С и присадок, предназначенных для улучшения эксплуатационных свойств топлива. Бензин используется в двигателях внутреннего сгорания с воспламенением от искры.

Неконтролируемое самовоспламенение части бензовоздушной смеси, сопровождающееся горением взрывного характера (скорость распространения фронта пламени возрастает с 15–20 до 1500–2500 м/с), называется детонацией. Ее признаками являются характерные металлические стуки (результат многократного отражения ударных волн от поверхностей цилиндров), вибрации и снижение мощности двигателя, увеличение расхода топлива, повышение дымно-

сти отработанных газов. Детонация приводит к перегреву и оплавлению поршней, прогару прокладки головки блока цилиндров, разрушению поршневых колец, износу подшипников коленчатого вала.

Показатель стойкости бензина к детонации выражается *октановым числом* (ОЧ) бензина. Оно определяется в лабораторных условиях на моторной установке путем сравнения ее работы на испытуемом бензине и эталонном топливе (смеси изооктана с ОЧ=100 и гептана с ОЧ=0), детонационная стойкость которого известна. Октановое число равно содержанию изооктана в смеси с гептаном. Важнейшим условием бездетонационной работы двигателя является применение топлива с октановым числом, рекомендуемым заводом-изготовителем. Оно указывается в марке бензина, т. е., к примеру, бензин АИ-95 обладает октановым числом 95.

Дизельное топливо представляет собой смесь углеводородов с температурой кипения 180–360 °С. В некоторые марки дизельного топлива вводятся присадки для улучшения его эксплуатационных свойств. Оно предназначено для двигателей внутреннего сгорания с воспламенением от сжатия. Дизельное топливо, впрыснутое в сжатый и нагретый в цилиндре воздух (500–700 °С), должно распылиться, частично испариться и самовоспламениться за очень короткий промежуток времени (0,002–0,003 с), который называется периодом задержки самовоспламенения.

Воспламеняемость дизельного топлива характеризуется

цетановым числом, которое определяется испытанием на моторной установке. Чем оно выше, тем короче период задержки самовоспламенения. Его численное значение равно процентному содержанию цетана в смеси с метилнафталином, воспламеняемость которой эквивалентна испытываемому дизтопливу. При цетановом числе менее 40 (большом периоде задержки самовоспламенения) топливо в цилиндре успевает хорошо прогреться, поэтому воспламенение носит взрывной характер и резко повышает давление в цилиндре. Такую работу дизеля называют «жесткой», она вызывает ударные нагрузки на поршень, подшипники коленвала, приводит к их ускоренному износу. Дизельное топливо с цетановым числом выше 55, поступив в цилиндр, не успевает хорошо прогреться, поэтому давление в цилиндре нарастает равномерно, дизель работает «мягко». Однако при этом ухудшается процесс смесеобразования, что приводит к неполному сгоранию топлива, падению мощности и экономичности двигателя, повышению дымности отработавших газов. Цетановое число летнего и зимнего дизельного топлива разное.

## **Производство бензинов и дизельных топлив**

Производство топлива – это комплекс технологических процессов, осуществляемых преимущественно на крупных нефтеперерабатывающих заводах. Потребление высокоокта-

новых бензинов (например АИ-95, АИ-98) несколько выше, чем объем их производства на нефтеперерабатывающих заводах. Это связано с низкой потребностью в этих бензинах в некоторых регионах страны, а малотоннажное производство крупным предприятиям не выгодно, поэтому высокооктановые бензины производят небольшие фирмы, которые должны обладать допуском, выданным межведомственной комиссией по испытанию топлив, смазок и специальных жидкостей при Госстандарте РФ.

Эти предприятия получают бензин из компонентов, изготовленных промышленным путем на нефтеперерабатывающих заводах. Например, добавлением в АИ-92 12–15 % метил-трет-бутилового эфира получают бензин марки АИ-95, АИ-98, которые имеют вполне приемлемое качество. Используются также (в допустимых концентрациях) высокооктановые добавки – антидетонаторы.

Тем не менее встречаются недобросовестные производители, нарушающие технологию производства. В основном это заключается в изготовлении суррогатных бензинов из низкооктановых компонентов путем добавления антидетонационных присадок в концентрациях, превышающих допустимые нормы. Использование такого топлива в большинстве случаев приводит к нарушению нормальной работы двигателя и даже к выходу его из строя. Например, превышение допустимых норм железосодержащих антидетонаторов вызывает отложение токопроводящего кранного налета

на свечах, распылительных отверстиях форсунок и т. д., который практически не удаляется и выводит эти элементы из строя. Зимнее дизельное топливо дороже летнего, поэтому недобросовестные производители для снижения температуры застывания добавляют зимой в летнее дизтопливо бензины или керосины. У них довольно низкое цетановое число (у керосина – 20–40, у бензина – 14–24), что приводит к жесткой работе двигателя и, соответственно, к повышению износа.

Добавление в дизтопливо некачественных депрессорных присадок, понижающих только температуру застывания и не влияющих на предельную температуру фильтруемости, вызывает забивание фильтров. Дизельное топливо получают смешением прямогонных и прошедших гидроочистку фракций в соотношении, обеспечивающем требования стандарта по содержанию серы. Для обеспечения низкотемпературных свойств зимнее и арктическое дизтопливо получают из более легких фракций, чем летнее, или проводят его депарафинизацию (извлечение парафинов).

### **1.3.2. Смазочные материалы**

Все механизмы автомобиля требуют смазки. Несмотря на то, что нефть была известна человеку давно, она использовалась только в чистом виде. Когда нефть научились перерабатывать, из нее извлекали в основном керосин, а ценнейший

остаток – мазут, составляющий 70–90 % ее массы, использовали только как топливо. Дальнейшее развитие технологии нефтепереработки позволило разделить мазут на фракции и производить из него различные масла, которые получили название минеральных.

Современные автомобильные двигатели характеризуются высокими механическими и тепловыми нагрузками и поэтому предъявляют высокие требования к качеству смазочного материала. Этого можно добиться добавлением к маслам специальных веществ, так называемых присадок, каждая из которых улучшает одно или несколько свойств масла. Так, например, противоизносные присадки снижают износ трущихся деталей, моющие уменьшают отложение налета на детали и не допускают пригорания поршневых колец и т. д. В современных маслах число вводимых присадок достигает десяти.

Все масла имеют множество показателей, которые указаны в технической характеристике. Но покупателей должны интересовать только два из них: уровень качества (подойдет ли оно к автомобилю) и вязкость (годится ли оно для предстоящего сезона и для данного климата). Ответы на эти вопросы содержатся в маркировке любого товарного сорта принятой во всем мире системы индексации моторных масел.

По зарубежным стандартам вязкость определяется и указывается по методике американского Общества автомобиль-

ных инженеров SAE. Буквы SAE на этикетке означают, что последующие цифры характеризуют вязкость масла. Буква W (winter – зима) ставится в обозначениях зимних сортов. Стандарт SAE J300 предусматривает 6 зимних классов вязкости – 0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W, гарантирующих холодный пуск и достаточную прокачиваемость при температурах от -30 до 5 °C соответственно.

В наименованиях летних сортов буквы и обозначения не используются, и с повышением вязкости (при температуре, равной 100 °C) они распределяются по классам SAE в следующем порядке: 20, 30, 40, 50, 60. Для водителей, эксплуатирующих автомобиль круглый год, использовать сезонные сорта масел невыгодно. Поэтому повсеместно применяются всесезонные сорта, в маркировке вязкости которых после букв SAE сначала следует зимний показатель, затем летний. Между двумя обозначениями обычно ставят дефис или знак дроби, либо пробел. Например, SAE 15W-40, SAE 5W/50, SAE 10W 30.

Во всем мире принята квалификационная система, разработанная Американским институтом нефти API. В институте регулярно проводятся испытания моторных масел всех фирм, по их результатам присваивается индекс качества в соответствии с требованиями, предъявляемыми конструкторами автомобилей. Буквы API на этикетке предшествуют символам класса качества. Их два: шкала S, используемая в бензиновых двигателях, и шкала C, используемая в дизель-

ных двигателях.

Уровни качества обозначаются латинскими буквами. В системе API приняты восемь классов для бензиновых двигателей (A, B, C, D, E, F, G, H) и шесть классов – для дизелей (A, B, C, D, E, F4).

Наряду с обычным минеральным маслом – продуктом прямой переработки нефти – существует масло синтетическое, полученное в результате реакции синтеза при взаимодействии различных молекул веществ животного или растительного происхождения. Масло, изготовленное на синтетической основе, как правило, на 20–30 % дороже, но обеспечивает больший пробег до очередной замены масла, а при регулярном использовании – более продолжительную жизнь двигателю.

Синтетическое масло – прекрасный смазочный материал, многие его показатели выше аналогичных показателей масел на нефтяной основе: лучшая вязкость, меньшая испаряемость, шире диапазон рабочих температур, более высокая сопротивляемость окислению. Синтетическое масло обеспечивает легкий пуск двигателя в сильные морозы и прекрасно защищает изнашивающиеся детали при больших нагрузках, позволяя экономить топливо, а также снижает расход моторного масла.

Следует заметить, что смешивать при эксплуатации синтетическое и минеральное масла нельзя, если это специально не оговаривается на этикетке. Ведущие производители ма-

сел добились такого уровня технологий, при котором можно смешивать синтетические масла с другими типами моторных масел данного производителя. Использование масла более низкого качества, например, группы Б вместо рекомендуемого Г, неизбежно приведет к снижению ресурса двигателя. По ряду причин не следует применять масла более «высоких» групп, чем рекомендовано заводом-изготовителем автомобиля.

Среди владельцев дизельных легковых автомобилей распространено ошибочное мнение, что для их моторов подходит любое дизельное масло. Такое суждение также часто поддерживается продавцами дешевых дизельных масел для большегрузных транспортных средств. Нередко желание повысить объем сбыта идет вразрез с рекомендациями по использованию таких масел.

Разница между двигателями легковых и грузовых автомобилей следующая: мотор легкового автомобиля должен быть легким и небольшим, для грузовиков это требование не имеет большого значения. Чтобы установить дизельный двигатель в легковой автомобиль, его габариты не должны превышать размеры бензинового мотора. Малый диаметр поршней и цилиндров, небольшой рабочий объем существенно ухудшают условия смесеобразования и сгорания по сравнению с большим дизелем. Чтобы получить достаточную мощность при малом размере двигателя, приходится в несколько раз увеличивать обороты. Например, для достижения но-

минальной мощности двухлитрового двигателя необходимо 4000–4500 об/мин, а для двенадцатилитрового двигателя – 1900–2100 об/мин. В результате повышаются механические нагрузки от инерционных сил, действующих на детали двигателя и разделяющую их масляную пленку, а время смеобразования резко сокращается. Поэтому дизельные двигатели легковых автомобилей часто оснащают дополнительными (вихревыми) камерами сгорания. Существенный недостаток такой конструкции – образование большого количества сажи. Следовательно, вязкость масла в двигателях с вихревыми камерами повышается гораздо быстрее. К тому же в отдельных камерах сгорания частицы сажи гораздо крупнее. Это значит, что для поддержания их во взвешенном состоянии необходимо масло с более высокими диспергирующими свойствами.

В последние годы для повышения мощности на малых дизелях чаще применяется турбонаддув. Давление воздуха во впускном коллекторе за турбокомпрессором превышает атмосферное в 1,82,0 раза, в цилиндрах на протяжении всего цикла оно выше, чем снаружи. Поэтому у современных дизелей по сравнению с безнаддувным вариантом газы активнее прорываются в картер. Если к этому добавить повышенную температуру деталей поршневой группы и проблемы с охлаждением подшипника турбокомпрессора (с частотой вращения до 40 000 оборотов в минуту), то можно сказать, что условия работы масла резко ухудшаются, а это приводит к

его ускоренному старению.

К малым дизелям предъявляются высокие экологические требования. Чтобы уложиться в нормативы, используют катализаторы, применяют рециркуляцию выхлопных газов, что также ужесточает условия для действия масла. Сроки замены масла на малых дизелях обычно гораздо короче, чем у дизелей большегрузных автомобилей. Если на грузовых автомобилях высококачественные масла типа Castrol Turbomax допускаются заменять через 45 000 км, а синтетическое дизельное масло Castrol Suntruck – через 90 000 км, то для малых дизелей этот срок составляет в среднем 10 000-15 000 км.

Следовательно, малому дизелю требуется специальное масло. Приобретая масло для легкового автомобиля, нужно ознакомиться с маркировкой на упаковке. Крупные производители автомобильных масел обязательно указывают все классификации и спецификации, которым отвечает данный продукт. К примеру, моторные масла Castrol GTX5 Lightec имеют маркировку SAE 10W-40 API SJ/CF, ACEA A3-96, B3-96, VW 00. Из этой маркировки следует, что масло имеет класс вязкости 10W-40, класс качества по API для бензиновых SJ (введен с октября 1996 г.) и дизельных CF. Дополнительно приведена классификация ACEA (Ассоциация европейских производителей автомобилей), введенная с 1 января 1996 года. A3-96 – высший класс для бензиновых, а B3 – высший класс для дизельных двигателей. Кроме того, масло

соответствует последним требованиям двигателя «Фольксваген» VW 505.00 и может применяться во всех легковых автомобилях «Мерседес-Бенц».

## Моторные масла

На этикетке моторного масла (рис. 1.4) указываются:

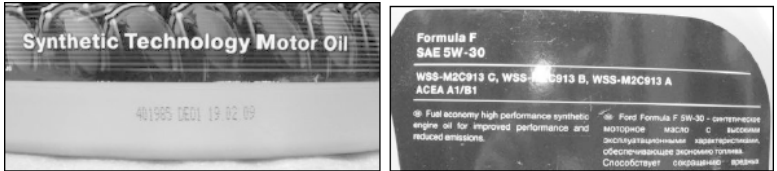


Рис. 1.4. Примеры маркировки и тары для масел

1. Завод-изготовитель.
2. Название масла.

3. Группа качества по классификации API. Например, SG – масло высшего качества для бензиновых двигателей; SE – масло высшего качества для дизельных двигателей.

4. Маркировка по SAE (вязкостные свойства). Например, SAE 5W – зимнее масло; SAE 40 – летнее масло; SAE 15W-40 – всесезонное масло.

5. Основа масла: синтетическое, полусинтетическое, на минеральной основе.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.