

В. К. ВАХЛАМОВ

# АВТОМОБИЛИ

## ОСНОВЫ КОНСТРУКЦИИ

**Учебник**

*Допущено*

*Учебно-методическим объединением по образованию в области  
транспортных машин и транспортно-технологических комплексов  
в качестве учебника для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по специальности «Автомобили и автомобильное  
хозяйство» направления подготовки дипломированных  
специалистов «Эксплуатация наземного транспорта  
и транспортного оборудования»*

3-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2007

УДК 62-11(075.8)  
ББК 34.42я73  
В222

Рецензенты:

доцент кафедры «Автомобили» МАДИ (ГТУ), канд. техн. наук *В. И. Осипов*;  
канд. техн. наук, доц. *А. С. Паршин*

**Вахламов В. К.**

**В222** Автомобили : Основы конструкции : учебник для студ. высш. учеб. заведений / В. К. Вахламов. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2007. — 528 с.

ISBN 978-5-7695-4230-5

Рассмотрены типы, конструкция и работа систем и механизмов автомобилей общего назначения, специализированный подвижной состав, экологичность автомобилей и мероприятия по снижению токсичности двигателей и шума автомобилей.

Для студентов высших учебных заведений.

УДК 62-11(075.8)  
ББК 34.42я73

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом  
без согласия правообладателя запрещается*

**ISBN 978-5-7695-4230-5**

© Вахламов В. К., 2004  
© Издательский центр «Академия», 2004

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. УСТРОЙСТВО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА .....</b>	<b>3</b>
1.1. Общие сведения .....	3
1.2. Маркировка и техническая характеристика .....	9
1.3. Безопасность подвижного состава .....	11
1.4. Общее устройство автомобиля .....	12
<b>2. ДВИГАТЕЛЬ .....</b>	<b>17</b>
2.1. Назначение и типы двигателей .....	17
2.2. Основные определения и параметры двигателя .....	19
2.3. Рабочий процесс (цикл) четырехтактных двигателей .....	20
2.4. Порядок работы двигателя .....	23
2.5. Внешняя скоростная характеристика двигателя .....	24
2.6. Механизмы и системы двигателя .....	26
2.7. Кривошипно-шатунный механизм .....	26
2.8. Газораспределительный механизм .....	33
2.9. Смазочная система .....	44
2.10. Система охлаждения .....	53
2.11. Системы питания двигателей .....	63
2.12. Система питания карбюраторного двигателя .....	65
2.13. Система питания бензинового двигателя с впрыском топлива .....	82
2.14. Система питания дизелей .....	86
2.15. Система питания газовых двигателей .....	94
2.16. Конструкции двигателей .....	97
<b>3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ .....</b>	<b>114</b>
3.1. Назначение и характеристика .....	114
3.2. Источники тока .....	114
3.3. Потребители тока .....	118
<b>4. ТРАНСМИССИЯ .....</b>	<b>136</b>
4.1. Назначение и типы .....	136
4.2. Сцепление .....	146
4.3. Коробка передач .....	177
4.4. Раздаточная коробка .....	212
4.5. Карданная передача .....	223
4.6. Мосты .....	233
4.7. Установка и стабилизация управляемых колес .....	278

<b>5. НЕСУЩАЯ СИСТЕМА .....</b>	<b>282</b>
5.1. Назначение и типы .....	282
5.2. Рама .....	283
5.3. Конструкции рам .....	286
<b>6. ПОДВЕСКА .....</b>	<b>291</b>
6.1. Назначение, основные устройства и типы .....	291
6.2. Конструкции подвесок .....	297
6.3. Амортизаторы .....	318
<b>7. КОЛЕСА .....</b>	<b>325</b>
7.1. Назначение и типы .....	325
7.2. Шины .....	327
7.3. Ободья, ступица и соединительный элемент колеса .....	339
7.4. Регулирование давления воздуха в шинах .....	342
<b>8. КУЗОВ .....</b>	<b>344</b>
8.1. Назначение и типы .....	344
8.2. Кузова легковых автомобилей .....	345
8.3. Кузова автобусов .....	354
8.4. Кузова грузовых автомобилей .....	357
8.5. Вентиляция и отопление кузова .....	366
8.6. Кондиционирование воздуха кузова .....	369
8.7. Органы управления автомобилем .....	370
8.8. Безопасность кузова .....	371
8.9. Обтекаемость, обзорность и шумоизоляция кузова .....	372
<b>9. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ .....</b>	<b>374</b>
9.1. Назначение и типы .....	374
9.2. Травмобезопасное рулевое управление .....	377
9.3. Рулевой механизм .....	379
9.4. Рулевой привод .....	381
9.5. Рулевые усилители .....	383
9.6. Конструкция рулевых управлений .....	386
<b>10. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>411</b>
10.1. Назначение и типы .....	411
10.2. Торможение автомобиля .....	412
10.3. Тормозные механизмы .....	414
10.4. Тормозные приводы .....	417
10.5. Конструкции тормозных систем автомобилей .....	426
10.6. Тормозные механизмы и приборы тормозного пневмопривода грузовых автомобилей .....	444
10.7. Антиблокировочные системы (АБС) .....	462
<b>11. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ .....</b>	<b>467</b>
11.1. Общие сведения .....	467
11.2. Автомобили и автопоезда-самосвалы .....	468
11.3. Автомобили и автопоезда-цистерны .....	483
11.4. Автомобили, автопоезда-фургоны и рефрижераторы .....	494

11.5. Автопоезда для длинномерных и тяжеловесных грузов .....	498
11.6. Автомобили-самопогрузчики и контейнеровозы .....	505
<b>12. ЭКОЛОГИЧНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ .....</b>	<b>510</b>
12.1. Эксплуатационные свойства автомобилей .....	510
12.2. Автомобиль — источник отработавших газов .....	511
12.3. Мероприятия по снижению токсичности двигателей .....	515
12.4. Применение малотоксичных и нетоксичных двигателей .....	518
12.5. Электромобили .....	520
12.6. Автомобиль — источник шума .....	521
12.7. Мероприятия по снижению уровня шума .....	523
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>525</b>

# 1. УСТРОЙСТВО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА

## 1.1. Общие сведения

Подвижным составом автомобильного транспорта называют автомобили, автомобильные поезда, прицепы и полуприцепы.

Подвижной состав служит для выполнения транспортных и нетранспортных работ — перевозки грузов, пассажиров и специального оборудования для производства различных операций.

Подвижной состав автомобильного транспорта очень разнообразен. Классификация подвижного состава по назначению и проходимости представлена на рис. 1.1.

Подвижной состав общего назначения служит для выполнения различных транспортных перевозок, специализированный — только определенных транспортных перевозок, а специальный — для производства разнообразных нетранспортных работ.

**Пассажирский подвижной состав** (рис. 1.2) предназначен для перевозки людей. К нему относятся легковые автомобили и автобусы.

*Легковые автомобили* служат для индивидуальной перевозки пассажиров (от 2 до 8 чел.).

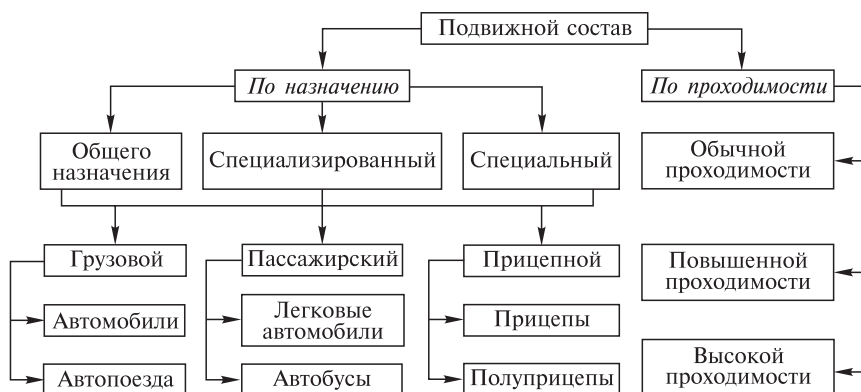
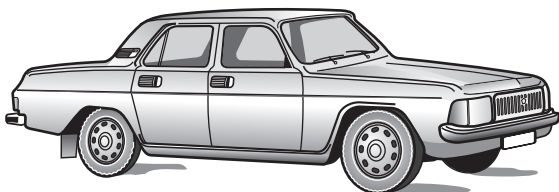
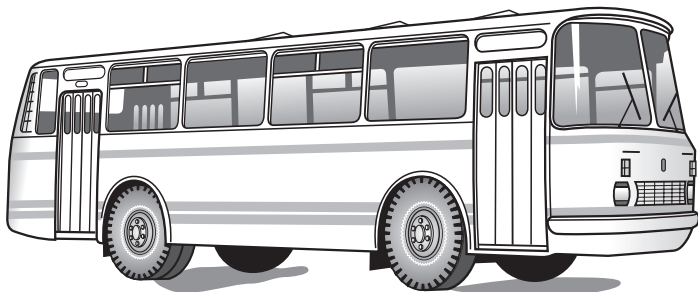


Рис. 1.1. Классификация типов подвижного состава автомобильного транспорта по назначению и проходимости



*a*



*б*

Рис. 1.2. Пассажирский подвижной состав:

*a* — легковой автомобиль; *б* — автобус

Легковые автомобили общего назначения имеют закрытые и открытые кузова. Специализированные легковые автомобили предназначены для перевозки пассажиров определенных категорий. К специализированным относятся автомобили «скорой помощи», такси и др.

Специальные легковые автомобили служат для выполнения нетранспортных работ. Они выпускаются на базе шасси легковых автомобилей и оборудуются специальными устройствами, аппаратурой и т. п. К специальным относятся лабораторные, исследовательские, милицейские автомобили и др.

*Автобусы* служат для массовой перевозки пассажиров. Автобусами общего назначения являются городские, пригородные и междугородные автобусы. К специализированным относятся санитарные, туристические и школьные автобусы.

Автобусы имеют кузова вагонного и капотного типов и обычно выполняются на базе агрегатов грузовых автомобилей. Широкое распространение получили микроавтобусы, которые выпускаются на базе легковых автомобилей.

Специальные автобусы выполняются на базе шасси автобусов общего назначения, могут иметь специальные кузова и оборудуются специальными устройствами, приборами, аппаратурой и др. К этим автобусам относятся подвижные станции, кинолаборатории, автобусы санитарно-ветеринарной службы и др.

**Грузовой подвижной состав** служит для перевозки грузов различных видов. К нему относятся грузовые автомобили, автомобили-тягачи, автопоезда, прицепы и полуприцепы.

*Грузовые автомобили* (рис. 1.3) могут быть общего назначения, специализированными и специальными.

Грузовые автомобили общего назначения предназначены для перевозки всех видов грузов, кроме жидких (без тары). Они имеют грузовые кузова в виде бортовых платформ.

Специализированные грузовые автомобили служат для перевозки грузов только определенных видов. Они имеют приспособленные для таких перевозок кузова и оборудуются специальными устройствами и приспособлениями для погрузки и разгрузки. К специализированным относятся автомобили-самосвалы, -цистерны, -фургоны, -рефрижераторы, -самопогрузчики.

Специальные грузовые автомобили предназначены для выполнения разнообразных нетранспортных работ и операций. Они оборудованы специальными приспособлениями, механизмами, устройствами, изготавливаются на базе шасси грузовых автомобилей и могут иметь специальные кузова. К специальным грузовым автомобилям относятся автомобили-мастерские, -краны, -вышки, -компрессоры, -бетономешалки, а также автомобили коммунальных служб (мусороуборочные, снегоуборочные, поливочные и др.) и пожарные автомобили.

*Автопоезда* позволяют увеличить производительность подвижного состава и снизить себестоимость перевозок. Так, в одинаковых условиях эксплуатации себестоимость перевозок автопоездом на 25...30 % ниже, а производительность в среднем в 1,5 раза выше, чем у одиночного автомобиля.

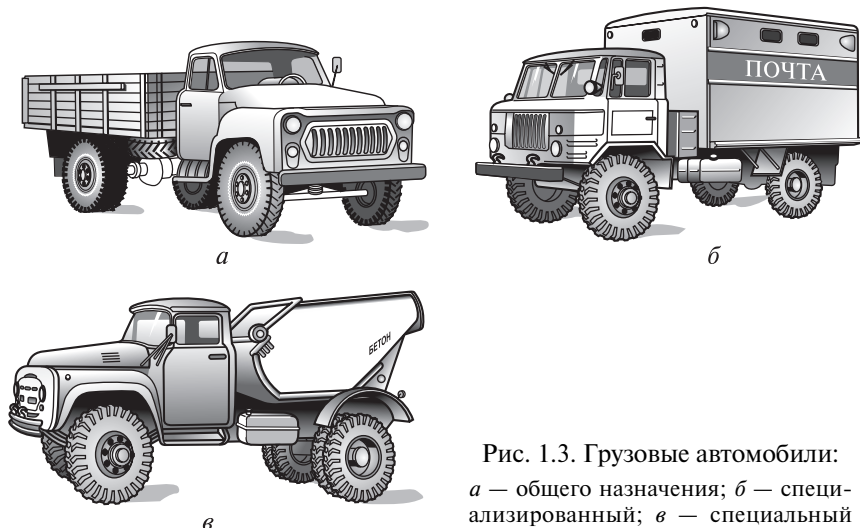


Рис. 1.3. Грузовые автомобили:  
а — общего назначения; б — специализированный; в — специальный