

Подвижной состав автомобильного транспорта

В любой стране нет более мощной отрасли, чем транспорт. Продукцией транспорта являются тонны перевезенных грузов и количество перевезенных пассажиров. В отличие от других видов транспорта, только автомобильный транспорт полностью удовлетворяет потребности страны в перевозках грузов «от двери к двери» и пассажиров «от дома к дому». По объемам перевозок автомобильный транспорт занимает ведущее место среди других видов транспорта.

- **Подвижной состав** служит для выполнения транспортных и нетранспортных работ — перевозки грузов, пассажиров и специального оборудования для производства различных операций.
- Подвижной состав автомобильного транспорта включает:
 - автомобили различных типов;
 - прицепы и полуприцепы.
- **Автомобиль** - это автотранспортное средство (АТС) служащее для перевозки грузов, пассажиров, а также выполнения специальных функций.

- По назначению автомобили разделяют на:
- **грузовые**
 - грузовые автомобили, автомобили-тягачи, прицепы и полуприцепы
- **пассажирские**
 - легковые автомобили (для индивидуальной перевозки пассажиров (от 2 до 8 чел.), легковые автомобили специализированные - «скорая помощь», такси и др.);
 - автобусы (для массовой перевозки пассажиров, автобусы общего назначения -городские, пригородные и междугородные автобусы; специализированные автобусы - санитарные, туристические и школьные)
 - пассажирские прицепы и полуприцепы;
- **специальные**
 - пожарные, коммунальные автомобили, автокраны, передвижные ремонтные мастерские, патрульные,

- В зависимости от **проходимости** (способность двигаться по плохим дорогам и вне дорог) различают:
 - дорожные автомобили, которые предназначены для движения по дорогам общего пользования;
 - карьерные.
- В основу подразделения подвижного состава по проходимости положена **колесная формула**, выражающая цифровым индексом общее число колес автомобиля и число ведущих колес. Так дорожные автомобили различают:
 - **обычной** (ограниченной) проходимости (колесная формула $4*2$);
 - **повышенной** проходимости (колесная формула $4*4$ и $6*4$);
 - **высокой** проходимости (колесная формула $6*6$, $8*8$).

- **По типу двигателя:**
- бензиновые
 - (карбюраторная система питания или впрыск);
- дизельные;
- газобаллонные;
- газотурбинные;
- электрические
 - (питание от аккумуляторов, солнечных батарей);
- комбинированные.

- **Система индексации**
- Все автомобили в зависимости от типа и назначения разделяются на классы, в соответствии с которыми они маркируются. Каждая модель автомобиля имеет свое обозначение в зависимости от того, является она базовой или модификацией.
- **Базовой** называется основная модель автомобиля, на основе которой выпускаются ее модификации. **Модификацией** называется модель автомобиля, отличающаяся от базовой некоторыми показателями (конструктивными и эксплуатационными). Например, модификации могут отличаться от базовой модели применяемым двигателем, кузовом, отделкой салона и др.

- **КамАЗ 54101**
- КамАЗ - название завода изготовителя или собственное имя автомобиля.
- 5 - класс автомобиля;
- 4 - вид автомобиля
 - 1 - легковой,
 - 2 - автобус,
 - 3.. .7 - грузовые,
 - 9 - специальные;
- 10 - номер модели автомобиля;
- 1 - номер модификации.

- **Техническая характеристика подвижного состава** является его визитной карточкой. В ней первыми указаны параметры, описывающие автомобиль в целом, а затем — двигатель, трансмиссию, подвеску, тормозные механизмы, шины и кузов.

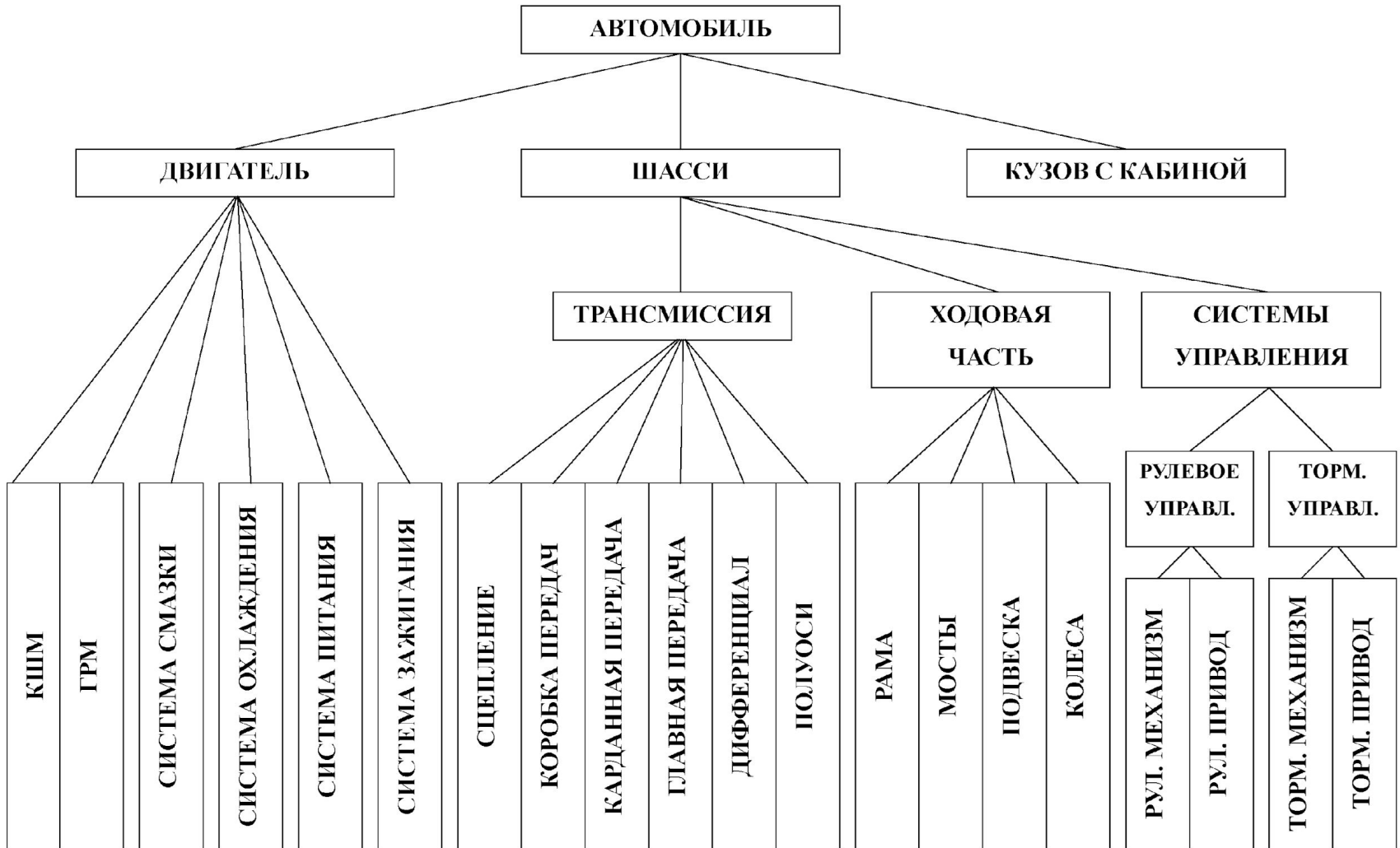
- *В технической характеристике указываются:*

- класс автомобиля,
- тип кузова,
- колесная формула,
- число мест (включая водителя),
- собственная и полная массы,
- габаритные размеры (длина, ширина, высота),
- база автомобиля и колея передних и задних колес,
- наименьший дорожный просвет,
- наименьший радиус поворота,
- максимальная скорость автомобиля,
- время разгона автомобиля с места,
- тормозной путь,
- контрольный расход топлива,
- тип двигателя, его рабочий объем, максимальная (номинальная) мощность, максимальный крутящий момент,
- передаточные числа коробки передач, раздаточной коробки и главной передачи,
- тип передней и задней подвесок,
- тип передних и задних тормозных механизмов.

ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ

- Автомобилем называется колесное наземное безрельсовое транспортное средство, оборудованное двигателем, обеспечивающим его движение.
- Автомобиль представляет собой сложную машину, состоящую из деталей, узлов, механизмов, агрегатов и систем.
- Деталь — изделие, изготовленное из однородного материала (по наименованию и марке) без применения сборочных операций.
- Узел — ряд деталей, соединенных между собой с помощью резьбовых, заклепочных, сварных и других соединений.
- Механизм — подвижно связанные между собой детали или узлы, преобразующие движение и скорость.
- Агрегат — несколько механизмов, соединенных в одно целое.
- Система — совокупность взаимодействующих механизмов, приборов и других устройств, выполняющих при работе определенные функции.
- Все механизмы, агрегаты и системы образуют три основные части, из которых состоит автомобиль: двигатель, шасси и кузов.

Общее устройство автомобиля.



- **ДВИГАТЕЛЬ** - источник механической энергии, приводящий автомобиль в движение.
- Состоит из:
- **двух механизмов:**
 - кривошипно-шатунного (КШМ) воспринимает давления расширяющихся газов и преобразует поступательное движения поршня во вращательное движения коленчатого вала;
 - газораспределительного (ГРМ) обеспечивает своевременную подачу в цилиндры двигателя горючей смеси (воздуха) и выпуск отработавших газов;
- **пяти систем:**
 - система питания служит для подачи в цилиндры двигателя топлива (дизели) или приготовления и подачи топливовоздушной смеси (бензиновые ДВС);
 - система смазки служит для подвода масла к трущимся поверхностями для уменьшения трения, частичного охлаждения и удаления продуктов износа;
 - система охлаждения служит для поддержания оптимального температурного режима двигателя;
 - система зажигания (только у бензиновых и газовых ДВС) обеспечивает воспламенение рабочей смеси;
 - система пуска обеспечивает вращение коленчатого вала двигателя при его пуске.

- **ШАССИ** - совокупность механизмов и систем служащих для передачи усилия от двигателя к ведущим колесам, для управления автомобилем и его передвижения.
- Шасси состоит из: трансмиссии, ходовой части и систем управления.
- **Трансмиссия** предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам автомобиля.

- Трансмиссия включает в себя:
- сцепление, служит для передачи крутящего момента от двигателя трансмиссии, кратковременного разъединения и плавного соединения двигателя и трансмиссии (при трогании и включении передачи);
- коробка передач (КП), служит для изменения крутящего момента по величине и направлению, а также для длительного разъединения двигателя и трансмиссии;
- карданная передача служит для передачи крутящего момента между двумя валами при изменяющемся их взаимном расположении.
- главная передача служит для увеличения передаточного числа трансмиссии и передачи вращающего момента под углом 90° .
- дифференциал распределяет вращающий момент между полуосями и позволяет им вращаться с различными угловыми скоростями в тех случаях, когда колеса двигаются по различным траекториям.
- полуоси передают крутящий момент от главной передачи к колесам.

- **Ходовая часть** автомобиля состоит из:
- **рама** предназначена для крепления агрегатов и частей автомобиля и воспринимает все нагрузки возникающие при движении автомобиля;
- **мосты** служат для поддержания рамы и кузова и передачи от них на колеса вертикальной нагрузки, а также для передачи от колес на раму (кузов) толкающих, тормозных и боковых усилий.
- **подвеска** осуществляет упругую связь рамы и кузова с мостами или непосредственно с колесами, передает усилия возникающие между ними и обеспечивает плавность хода автомобиля.
- **колеса** осуществляют связь автомобиля с дорогой и обеспечивают движение автомобиля, его поддрессоривание и передачу вертикальных нагрузок от автомобиля на дорогу.

- **Системы управления:**
 - **рулевое управление** обеспечивает изменение направления движения и поворот автомобиля.
 - **тормозные системы** уменьшают скорость движения автомобиля, останавливают и удерживают его на месте, обеспечивая безопасность при движении и на остановках.
- **Кузов** предназначен для размещения водителя, пассажиров или груза.
 - У грузовых автомобилей имеется отдельная кабина для размещения водителя и пассажиров и платформа для размещения груза или оборудования.
 - У легковых автомобилей жесткое основание кузова выполняет роль рамы, и в этом случае называется несущим кузовом.

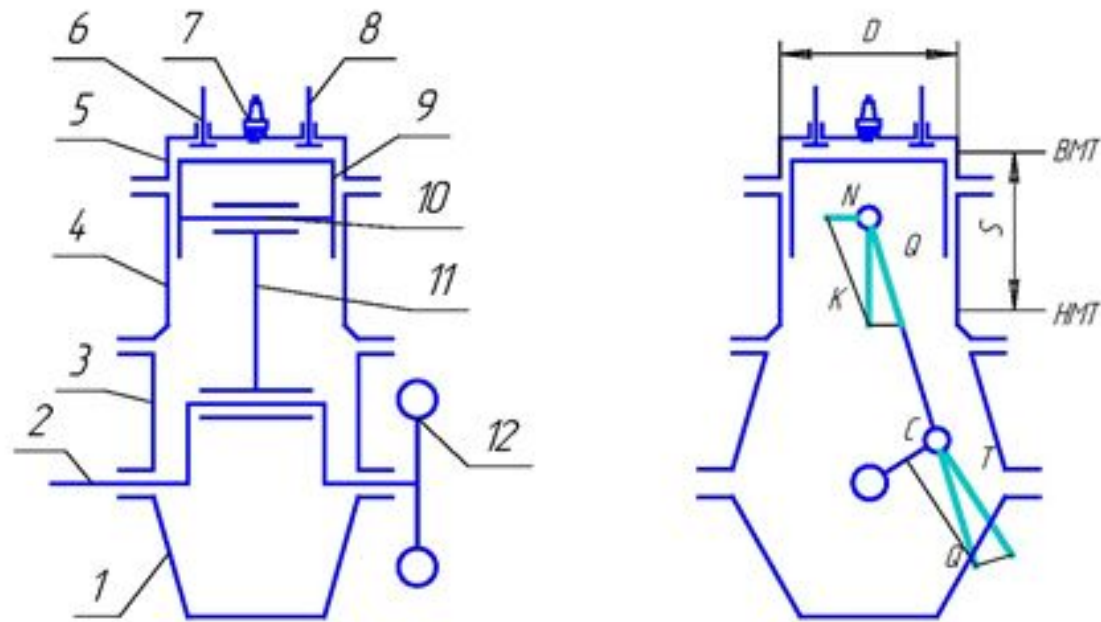
Рабочий процесс и основные параметры автомобильных двигателей

- **Двигатель** — машина, преобразующая какой-либо вид энергии в механическую работу.
- В настоящее время преимущественное распространение получили двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Условно их можно разделить на две большие группы:
- **Поршневые**
 - в поршневых двигателях расширяющиеся газы перемещают поршень, возвратно-поступательное движение которого преобразуется во вращательное;
- **Роторные**
 - роторно-поршневые и газотурбинные в роторных двигателях расширяющиеся газы воздействуют на вращающуюся деталь - ротор.
- На большинстве автомобилей установлены поршневые ДВС.

Классификация двигателей

- ДВС классифицируют по следующим признакам:
 - по назначению: транспортные и стационарные;
 - способу осуществления рабочего цикла: четырех- и двухтактные;
 - способу смесеобразования — с внешним смесеобразованием (бензиновые и газовые) и внутренним смесеобразованием (дизели);
 - способу воспламенения рабочей смеси — с принудительным воспламенением от электрической искры (бензиновые, газовые и др.) и воспламенением от сжатия, т. е. с самовоспламенением (дизели);
 - виду применяемого топлива — работающие на бензине, тяжелом дизельном топливе (дизели), сжатом или сжиженном газе, других видах топлива;
 - числу цилиндров — одно- и многоцилиндровые (двух-, трех-, четырех-, шести-, восьмицилиндровые и т.д.);
 - расположению цилиндров — однорядные с вертикальным расположением цилиндров или с наклоном оси цилиндров к вертикали на $20...40^\circ$; V-образные двухрядные и W-образные трех- и четырехрядные с расположением цилиндров под углом и оппозитные с противоположным горизонтальным расположением цилиндров под углом 180° ;
 - способу наполнения цилиндров свежим зарядом — без наддува (наполнение осуществляется за счет разрежения, создаваемого в цилиндре при движении поршня от в.м.т. к н.м.т.) и с наддувом (наполнение цилиндра свежим зарядом происходит под давлением, которое создается дополнительным компрессором);
 - способу охлаждения: с жидкостным и воздушным охлаждением.

Конструкция поршневого одноцилиндрового ДВС



1 – поддон картера; 2 – коленчатый вал; 3 – картер (блок); 4 – цилиндр; 5 – головка цилиндра; 6 – впускной клапан; 7 – свеча зажигания; 8 – выпускной клапан; 9 – поршень; 10 – поршневой палец; 11 – шатун; 12 – маховик;

K – сосредоточенная сила, N – нормальная сила

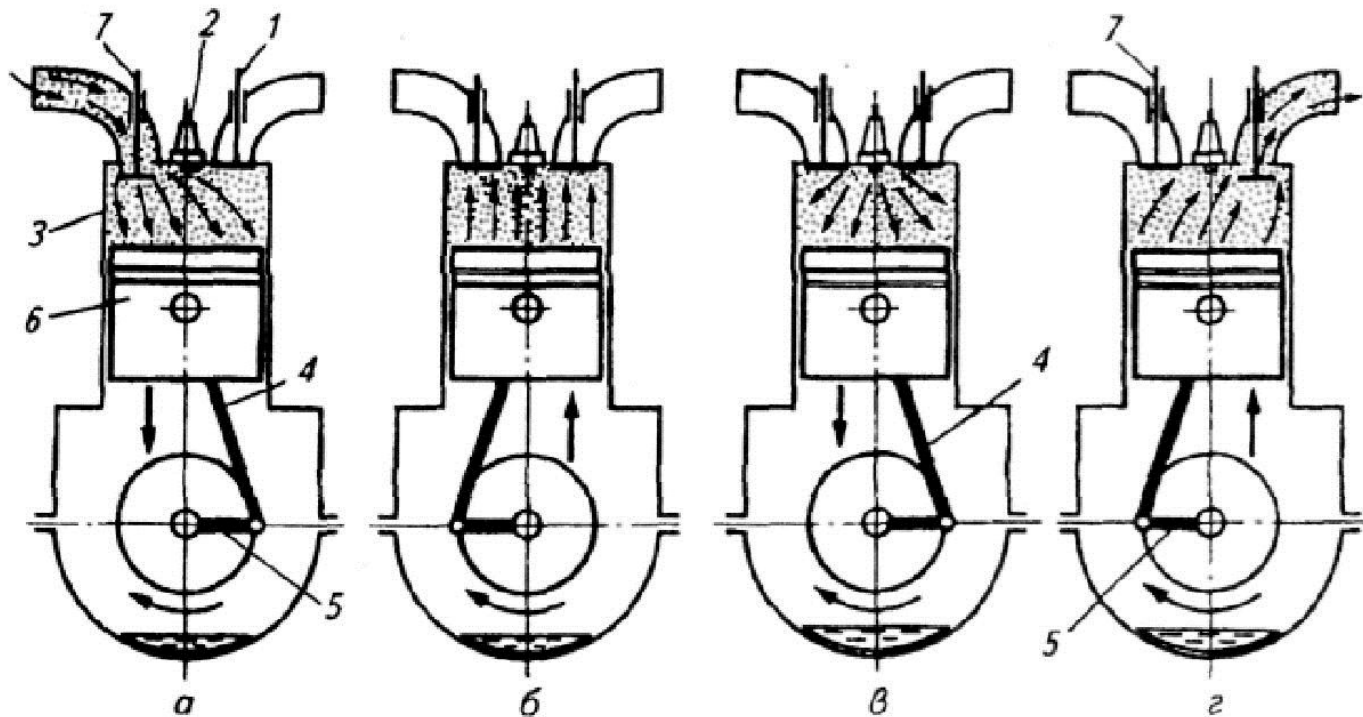
Основные понятия и определения

- Основные параметры двигателя:
 - Верхняя мертвая точка (ВМТ) — крайнее верхнее положение поршня. В этой точке поршень наиболее удален от оси коленчатого вала.
 - Нижняя мертвая точка (НМТ) — крайнее нижнее положение поршня. Поршень наиболее приближен к оси коленчатого вала.
- В мертвых точках поршень меняет направление движения, и его скорость равна нулю.
 - Ход поршня (S) — расстояние между мертвыми точками, проходимое поршнем в течение одного такта рабочего цикла двигателя. Каждому ходу поршня соответствует поворот коленчатого вала на угол 180° (пол-оборота).
 - Рабочий объем цилиндра — объем, освобождаемый поршнем при его перемещении от ВМТ до НМТ.
 - Объем камеры сгорания — объем пространства над поршнем, находящимся в ВМТ.
 - Полный объем цилиндра — объем пространства над поршнем, находящимся в НМТ:
 - Рабочий объем (литраж) двигателя — сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя, выраженная в литрах (см^3).
 - Степень сжатия — отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания.
- Степень сжатия показывает, во сколько раз сжимается смесь в цилиндре двигателя при ходе поршня из НМТ в ВМТ.
- Чем выше степень сжатия, тем больше температура и давление рабочей смеси в конце сжатия. При повышении степени сжатия увеличивается мощность двигателя и улучшается его экономичность. Однако повышение степени сжатия ограничено качеством применяемого топлива и увеличивает нагрузки на детали двигателя.
- Степень сжатия бензиновых двигателей составляет 8...12, а дизелей 15...22. При таких степенях сжатия в бензиновых двигателях не происходит самовоспламенение смеси, а в дизелях, наоборот, самовоспламенение смеси обеспечивается.
- Ход поршня S и диаметр D цилиндра определяют размеры двигателя. Если отношение $S/D < 1$, то двигатель является короткоходным. Большинство двигателей легковых автомобилей короткоходные.

Рабочий цикл двигателя.

- Рабочий цикл двигателя — это комплекс последовательных процессов внутри цилиндра, в результате которых энергия топлива преобразуется в механическую работу.
- Такт — это часть рабочего цикла, происходящая за время движения поршня от одной мертвой точки до другой, т. е. за один ход поршня.
- Двигатели, в которых рабочий цикл совершается за два оборота коленчатого вала или за четыре хода поршня, называют четырехтактными. Двигатели, в которых рабочий цикл совершается за один оборот коленчатого вала или за два хода поршня, называют двухтактными.

Рабочий цикл бензинового четырехтактного двигателя



Рабочий цикл одноцилиндрового четырехтактного карбюраторного двигателя:

- а – такт впуска; б – такт сжатия; в – такт расширения; г – такт выпуска;
1 – впускной клапан, 2 – искровая свеча зажигания; 3 – цилиндр, 4 – шатун;
5 – коленчатый вал, 6 – поршень; 7 – выпускной клапан

Рабочий цикл четырехтактного дизеля.

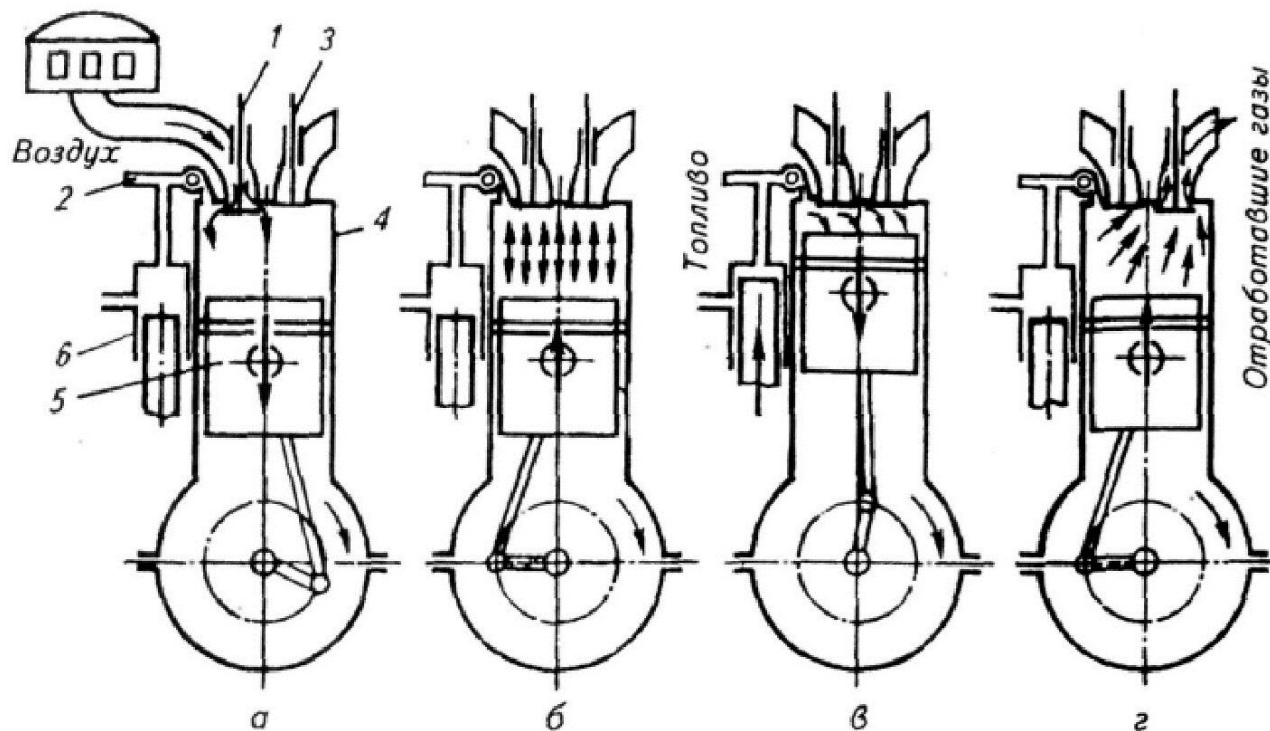


Рис. 3.3. Рабочий цикл одноцилиндрового четырехтактного дизеля:

а — такт впуска; б — такт сжатия; в — такт расширения; г — такт выпуска; 1 — впускной клапан; 2 — форсунка; 3 — выпускной клапан; 4 — цилиндр; 5 — поршень; б — топливный насос