



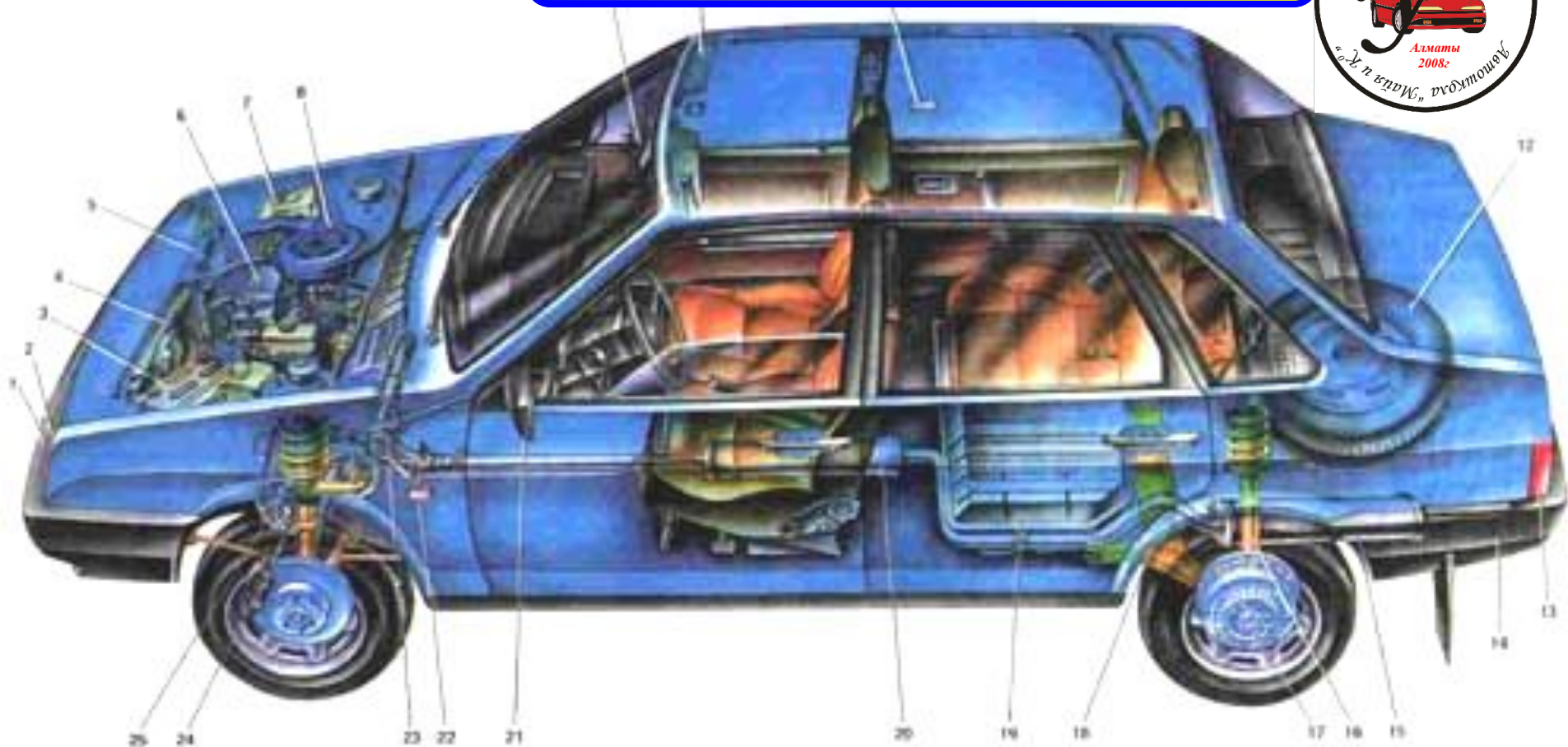
УСТРОЙСТВО И ТО АВТОМОБИЛЯ

Оглавление

<u>Введение. Общее устройство легкового автомобиля</u>
<u>Раздел 1. Двигатель</u>
<u>Общее устройство и работа двигателя.</u>
<u>Система охлаждения.</u>
<u>Смазочная система</u>
<u>Система питания</u>
<u>Раздел 2. Электрооборудование</u>
<u>Источники и потребители электроэнергии</u>
<u>Система зажигания двигателя</u>
<u>Раздел 3. Трансмиссия. Общее устройство и назначение трансмиссии</u>
<u>Сцепление</u>
<u>Коробка передач</u>
<u>Карданная передача, главная передача, дифференциал, полуоси, приводные валы</u>
<u>Раздел 4. Несущая система</u>
<u>Кузов легкового автомобиля</u>
<u>Передняя и задняя подвески</u>
<u>Раздел 5. Системы управления автомобилем</u>
<u>Тормозная система</u>
<u>Система рулевого управления</u>

[Вернуться к оглавлению](#)

Общее устройство легкового автомобиля



Устройство автомобиля

1. Передний бампер; 2. Блок-фара; 3. Аккумуляторная батарея; 4. Радиатор системы охлаждения; 5. Заборник холодного воздуха; 6. Двигатель; 7. Бачок для жидкости смывателя стекол; 8. Воздушный фильтр; 9. Внутреннее зеркало заднего вида; 10. Противосолнечный козырек; 11. Плафон освещения салона; 12. Запасное колесо; 13. Задний фонарь; 14. Задний бампер; 15. Основной глушитель; 16. Амортизатор задней подвески; 17. Задний тормоз; 18. Балка задней подвески; 19. Топливный бак; 20. Дополнительный глушитель; 21. Наружное зеркало заднею вида; 22. Боковой указатель поворота; 23. Рулевой механизм; 24. Передний тормоз; 25. Телескопическая стойка передней подвески

Классификация автомобилей по типу кузова

однообъемник - кузов, состоящий из объединенных в одно целое пассажирского отсека и отсеков для двигателя и багажа

двухобъемник - кузов, состоящий из 2-х отсеков: один для двигателя или багажа, второй - для размещения пассажиров и багажа (двигателя)

трехобъемник - кузов, состоящий из трех отсеков: один для двигателя или багажа, второй - для размещения пассажиров, и третий - для багажа (двигателя);
салон - пассажирский отсек кузова



Общее устройство легкового автомобиля

[Вернуться к оглавлению](#)

Кузов



седан - 3-объемный кузов (моторный отсек, салон, багажник), 4-дверный



универсал - 2-объемный (моторный отсек и салон, объединенный с багажником), 3 или 5-дверный



хетчбек - 2-объемный, 3 или 4-дверный, похож на универсал, только задняя дверь наклонена





минивен - слабо выступающий и вовсе не выступающий моторный отсек и багажник, 3 или 5-дверный

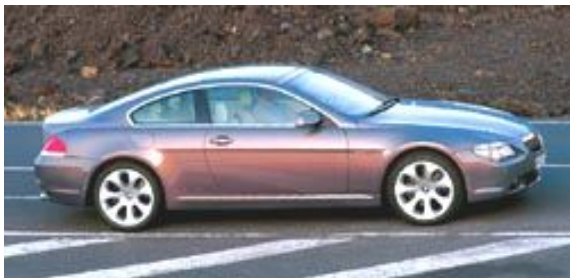


Микро-вэн То же, что и Мини-вэн, только еще меньше.



[Вернуться к оглавлению](#)

Пикап. Пикап Автомобиль имеет 2 или 4 двери (и соответственно 1 или 2 ряда сидений) и открытый кузов. Используется большей частью для перевозки грузов. Иногда кузов имеет съемную крышу. Обычно автомобили с таким типом кузова имеют полный привод.



купе - 2-дверный, как правило имеется только два посадочных места



Джип - автомобиль повышенной проходимости, с большим дорожным просветом. В большинстве случаев оснащен полным приводом (4WD). Кузов имеет заднюю дверь. Иногда такие автомобили называют "джип", что на самом деле является названием американской автомобильной марки (Jeep), долгое время производившей вседорожники для армии США.



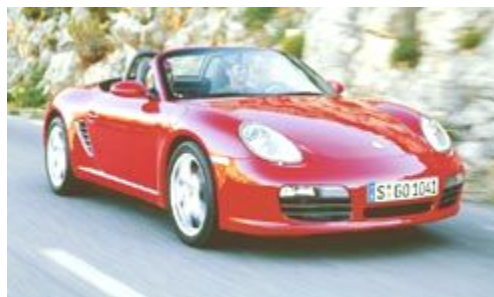
Лимузин Седан с увеличенным салоном, пассажирская часть разделена с водительской. Пассажирская часть может состоять из 2х рядов сидений, расположенных лицом друг к другу.



Общее устройство легкового автомобиля

Кузов

кабриолет - автомобиль со складывающейся крышей



Родстер

Спортивный автомобиль с открытым верхом, стильный, динамичный, но не предназначенный для гонок.



Спаyder Прототип гоночного автомобиля с открытым верхом. Очень простой, без наворотов в салоне. Чтобы получить допуск модели на гонки производителю необходимо изготовить 25 таких автомобилей в свободную продажу.



[Вернуться к оглавлению](#)

Классификация по типу привода

Привод автомобиля может быть задним, передним или полным. У каждого из приводов существуют свои особенности, которые необходимо учитывать при выборе автомобиля.



Задний привод

Это тип привода, при котором двигатель крутит задние колеса посредством карданной передачи.

Достоинства:

проверенная и надежная конструкция.

Недостатки:

наличие карданной передачи влечет дополнительные потери мощности;

наличие заднего моста уменьшает проходимость автомобиля, является дополнительным источником шума и неисправностей;

неважная управляемость при некоторых режимах движения, в том числе на скользкой дороге.

Передний привод

Это тип привода, при котором под воздействием двигателя крутятся передние колеса автомобиля. В этом случае передние колеса являются одновременно ведущими и управляющими. Крутящий момент передается от коробки передач посредством полуосей, без промежуточных звеньев.

Достоинства:

малые потери энергии при передаче от двигателя к колесам, что повышает КПД двигателя;

высокая устойчивость на дороге, особенно скользкой, хорошая управляемость;

более «чувствительное» рулевое управление;

улучшенная проходимость автомобиля.

Недостатки:

усложнение конструкции по сравнению с другими типами привода;

более сложный ремонт;

несколько меньшая надежность из-за сочетания рулевых и ведущих колес.

[Вернуться к оглавлению](#)



Полный привод

Это тип привода, при котором все колеса являются ведущими. Крутящий момент передается с помощью коробки передач, если присутствует постоянный полный привод (Full Time 4WD), или через раздаточную коробку в случае отключаемого привода. Подключаемый привод может быть передним или задним, на большинстве автомобилей сегодня применяется автоматическое подключение.

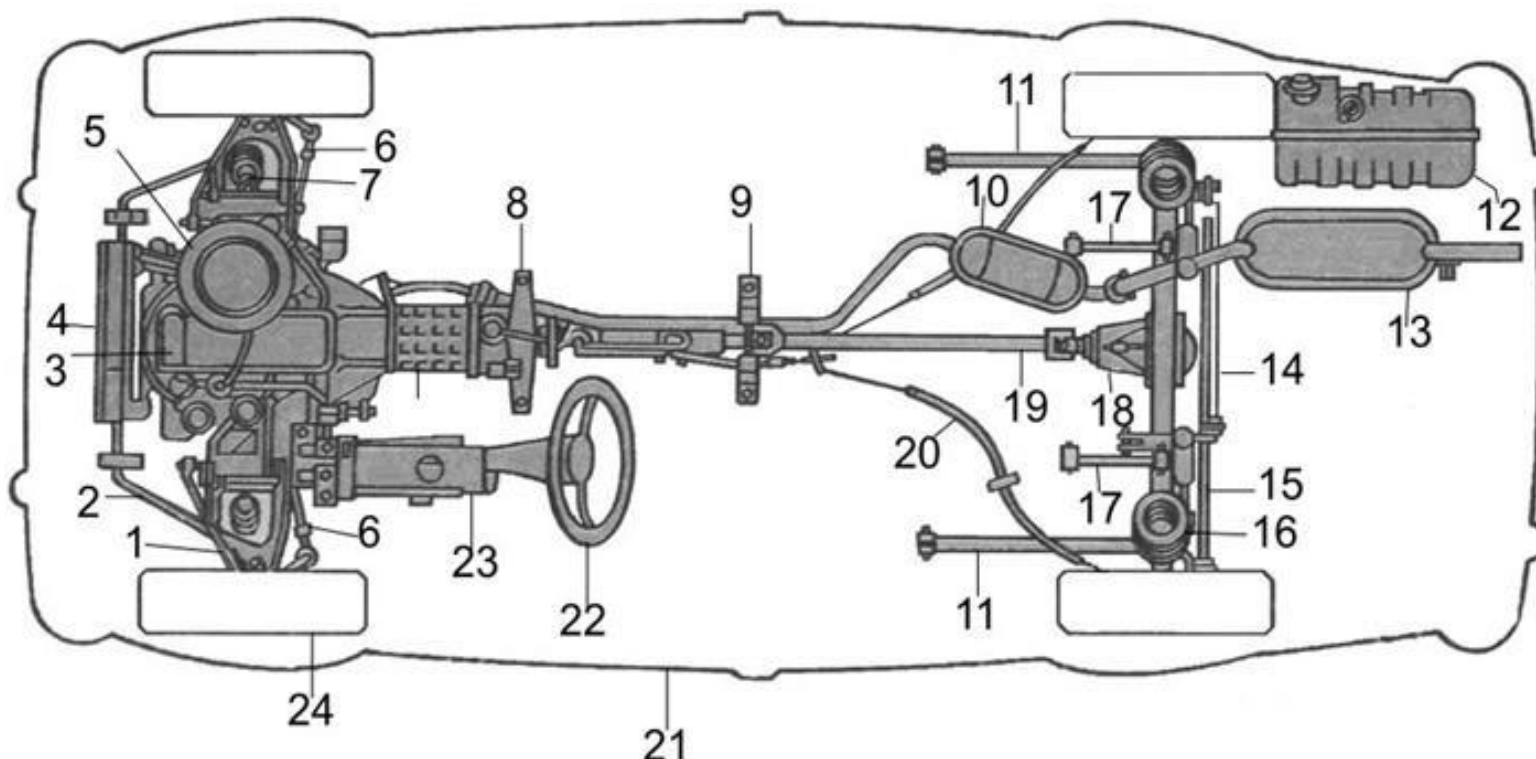
Достоинства:

- повышенная проходимость;
- высокая устойчивость на дороге, особенно скользкой;
- хорошая управляемость.

Недостатки:

- повышенный расход топлива;
- более сложная и дорогая конструкция;
- желательны специальные навыки вождения.

Общее устройство легкового автомобиля



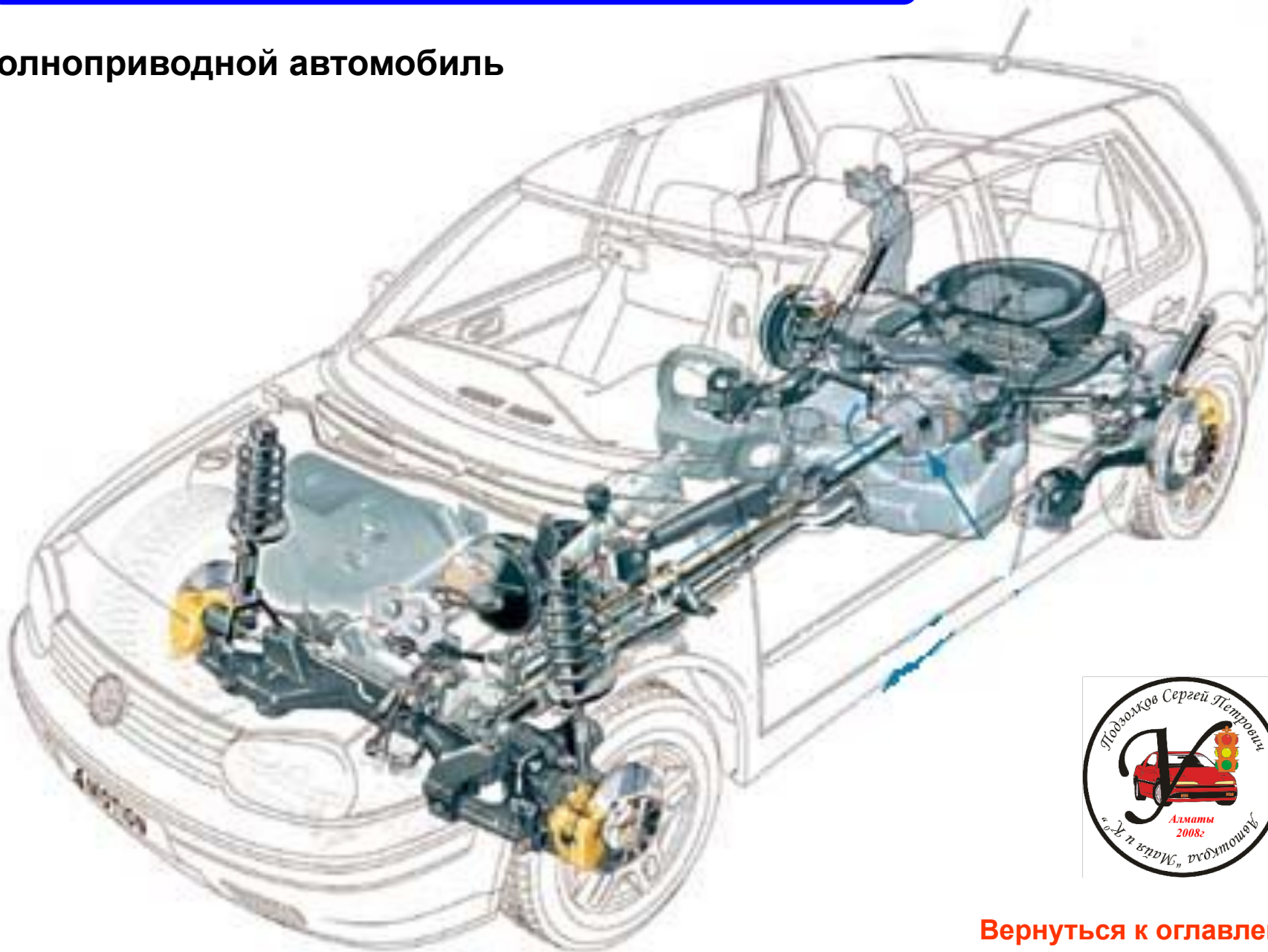
Общая компоновка узлов и агрегатов легкового автомобиля с приводом на задние колеса.

1 - рычаг передней подвески; 2 - стабилизатор поперечной устойчивости; 3 - двигатель; 4 - радиатор; 5 - корпус воздушного фильтра; 6 - рулевые тяги; 7 - амортизатор передней подвески; 8 - третья (задняя) опора силового агрегата; 9 - промежуточная опора карданной передачи; 10 - резонатор системы выпуска отработавших газов; 11 - большие продольные реактивные тяги задней подвески; 12 - топливный бак; 13 - глушитель системы выпуска отработавших газов; 14 - рычаг (скоба) привода регулятора давления задних тормозов; 15 - поперечная реактивная тяга задней подвески; 16 - пружина задней подвески; 17 - малые продольные реактивные тяги задней подвески; 18 - редуктор ведущего моста; 19 - карданная передача; 20 - привод (трос) стояночного тормоза; 21 - корпус (кузов) автомобиля; 22 - рулевое колесо; 23 - рулевая колонка; 24 - колесо.

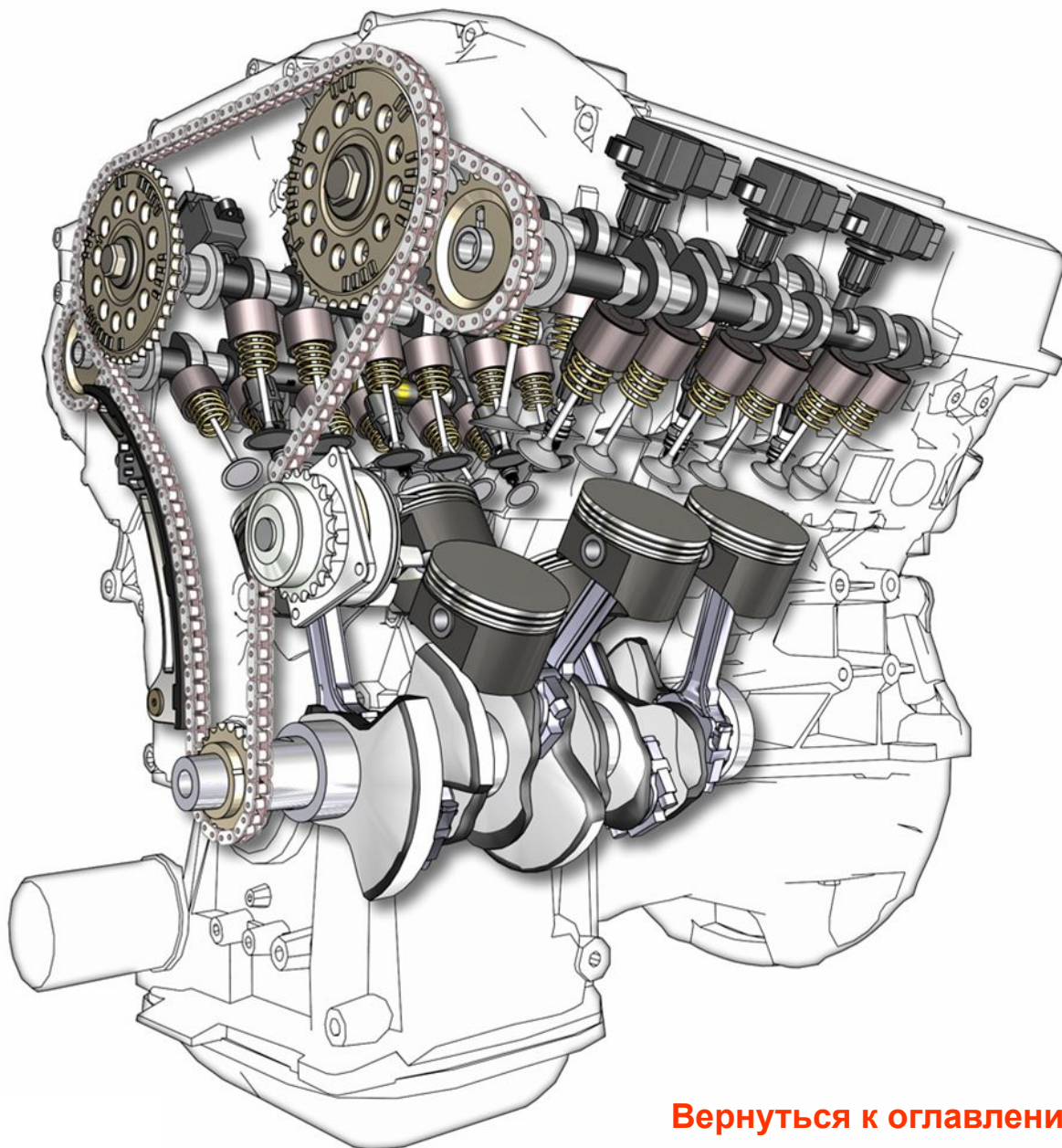
[Вернуться к оглавлению](#)

Общее устройство легкового автомобиля

Полноприводной автомобиль



[Вернуться к оглавлению](#)



**ДВИГАТЕЛЬ
ВНУТРЕННЕГО
СГОРАНИЯ –
это тепловой
двигатель, в
котором
происходит
преобразование
химической
энергии
сгорания
топлива в
механическую**

[Вернуться к оглавлению](#)



Поршневые двигатели внутреннего сгорания можно условно классифицировать:

по способу смесеобразования и виду применяемого топлива;

по способу осуществления рабочего цикла;

по числу цилиндров и их расположению;

по способу охлаждения и смазки деталей и т.п.



[Вернуться к оглавлению](#)

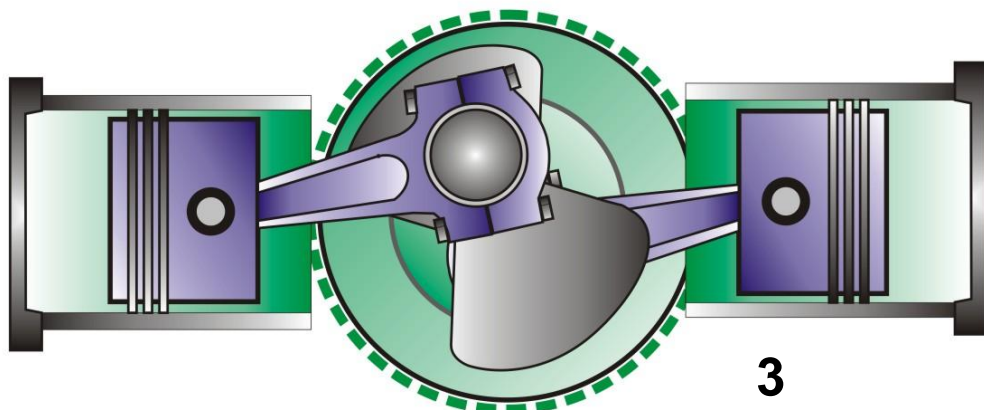
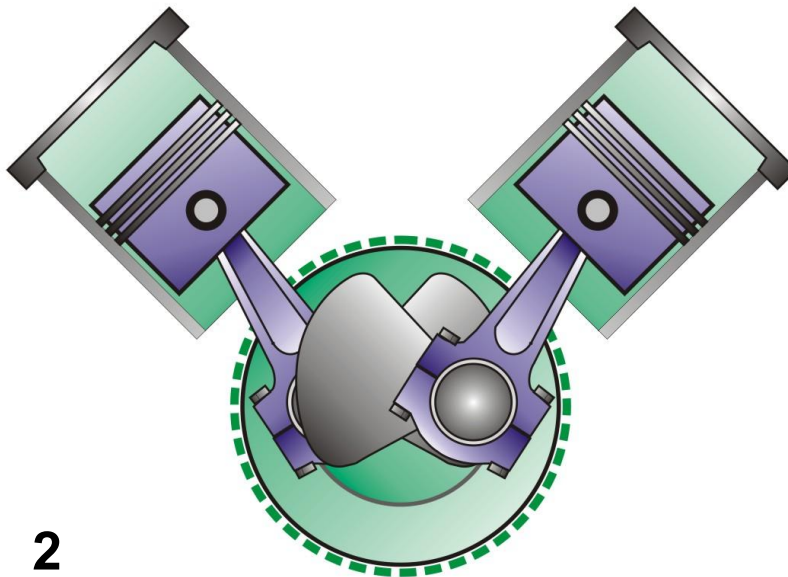
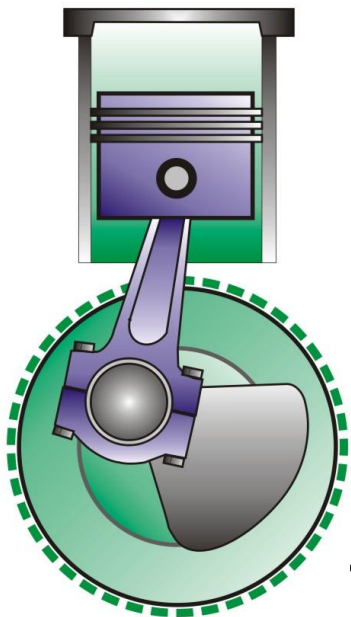
По способу смесеобразования двигатели внутреннего сгорания делятся на двигатели с внешним смесеобразованием и двигатели с внутренним смесеобразованием.

Автомобильные двигатели с внешним смесеобразованием работают на лёгком топливе, в основном на бензине или газе. Приготовление топливно-воздушной смеси, и её дозирование осуществляют карбюраторные, газобаллонные и инжекторные системы питания. Образование топливно-воздушной смеси происходит вне цилиндра двигателя - в смесительной камере карбюратора, в специальном смесителе или непосредственно во впускном коллекторе. Смесь в цилиндре воспламеняется в конце такта сжатия, принудительно от электрической искры.

Автомобильные двигатели с внутренним смесеобразованием работают, в основном на дизельном топливе, которое относится к тяжёлым видам топлив. К этому же виду топлива относят «солярку», мазут и сырую нефть. В дизельных двигателях смесь приготавливается непосредственно в цилиндре из воздуха и топлива, подаваемых в цилиндр отдельно. Воспламенение топливно-воздушной смеси в цилиндре происходит самопроизвольно от воздействия высокой температуры при сжатии. Исключением является система непосредственного впрыска бензина, где зажигание смеси осуществляется от электрической искры.

По способу осуществления рабочего цикла следует различать двухтактные и четырёхтактные двигатели. У первых, рабочий цикл совершается за два хода поршня, т.е. за один оборот коленчатого вала. У вторых, рабочий цикл совершается за четыре хода поршня, т.е. за два оборота коленчатого вала. Под рабочим циклом двигателя следует понимать совокупность процессов, протекающих в цилиндрах двигателя и «заставляющих» его работать. Подавляющее большинство современных автомобилей оборудуются четырёхтактными двигателями.

По числу цилиндров и их расположению двигатели делятся на двух – и многоцилиндровые с рядным, многорядным, вертикальным, наклонным, звездообразным и горизонтальным расположением цилиндров.



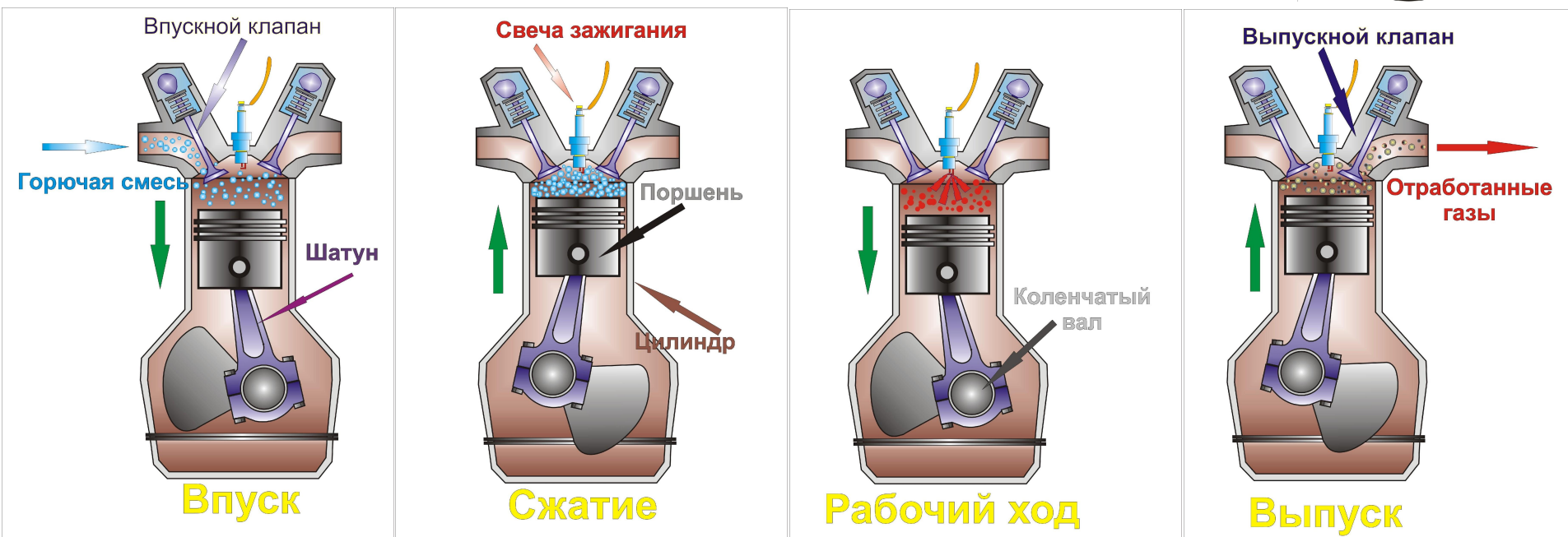
Расположение цилиндров двигателя.

1 - рядное расположение цилиндров;
2 - V-образный двигатель; 3 -
оппозиционное расположение
цилиндров двигателя;

[Вернуться к оглавлению](#)



Общее устройство и работа двигателя



Рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя

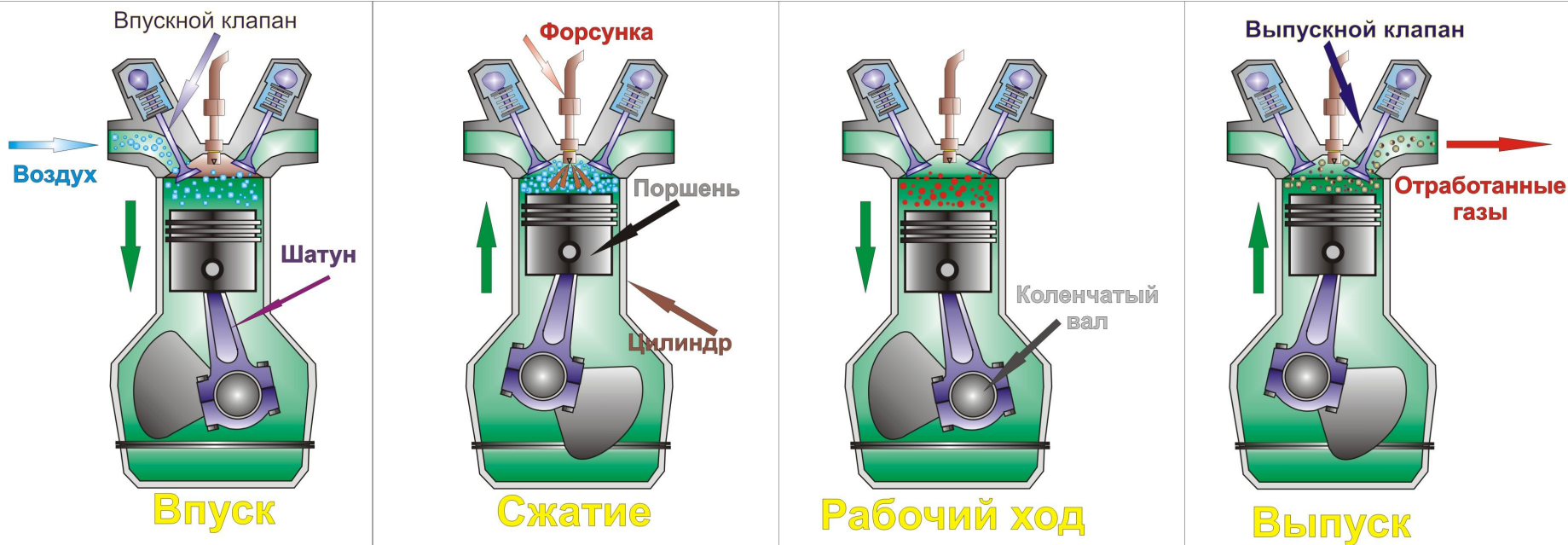
Впуск. По мере того, как коленчатый вал двигателя делает первый полуоборот, поршень перемещается от ВМТ к НМТ, впускной клапан открыт, выпускной клапан закрыт. В цилиндре создается разрежение, вследствие чего свежий заряд горючей смеси, состоящий из паров бензина и воздуха, засасывается через впускной газопровод в цилиндр и, смешиваясь с остаточными отработавшими газами, образует рабочую смесь.

Сжатие. После заполнения цилиндра горючей смесью при дальнейшем вращении коленчатого вала (второй полуоборот) поршень перемещается от НМТ к ВМТ при закрытых клапанах. По мере уменьшения объема температура и давление рабочей смеси повышаются.

Рабочий ход. В конце такта сжатия рабочая смесь воспламеняется от электрической искры и быстро сгорает, вследствие чего температура и давление образующихся газов резко возрастает, поршень при этом перемещается от ВМТ к НМТ. В процессе такта расширения шарнирно связанный с поршнем шатун совершает сложное движение и через кривошип приводит во вращение коленчатый вал. При расширении газы совершают полезную работу, а поршень - рабочий ход.

Выпуск. При четвертом полуобороте коленчатого вала поршень перемещается от НМТ к ВМТ. При этом выпускной клапан открыт, и продукты сгорания выталкиваются из цилиндра в атмосферу через выпускной газопровод.

Общее устройство и работа двигателя



Рабочий цикл четырехтактного дизеля

Впуск. При движении поршня от ВМТ к НМТ вследствие образующегося разрежения из воздухоочистителя в полость цилиндра через открытый впускной клапан поступает атмосферный воздух. Давление воздуха в цилиндре составляет 0.08 - 0.095 МПа, а температура 40 - 60 С.

Сжатие. Поршень движется от НМТ к ВМТ; впускной и выпускной клапаны закрыты, вследствие этого перемещающийся вверх поршень сжимает поступивший воздух. Для воспламенения топлива необходимо, чтобы температура сжатого воздуха была выше температуры самовоспламенения топлива. При ходе поршня к ВМТ цилиндр через форсунку впрыскивается дизельное топливо, подаваемое топливным насосом.

Расширение или рабочий ход. Впрыснутое в конце такта сжатия топливо, перемешиваясь с нагретым воздухом, воспламеняется, и начинается процесс сгорания, характеризующийся быстрым повышением температуры и давления. При этом максимальное давление газов достигает 6 - 9 МПа, а температура 1800 - 2000 С. Под действием давления газов поршень перемещается от ВМТ в НМТ - происходит рабочий ход.

Выпуск. Поршень перемещается от НМТ в ВМТ и через открытый выпускной клапан отработавшие газы выталкиваются из цилиндра. Давление газов снижается до 0.11 - 0.12 МПа, а температура до 500-700 С. После окончания такта выпуска при дальнейшем вращении коленчатого вала рабочий цикл повторяется в той же последовательности.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 1. Двигатель



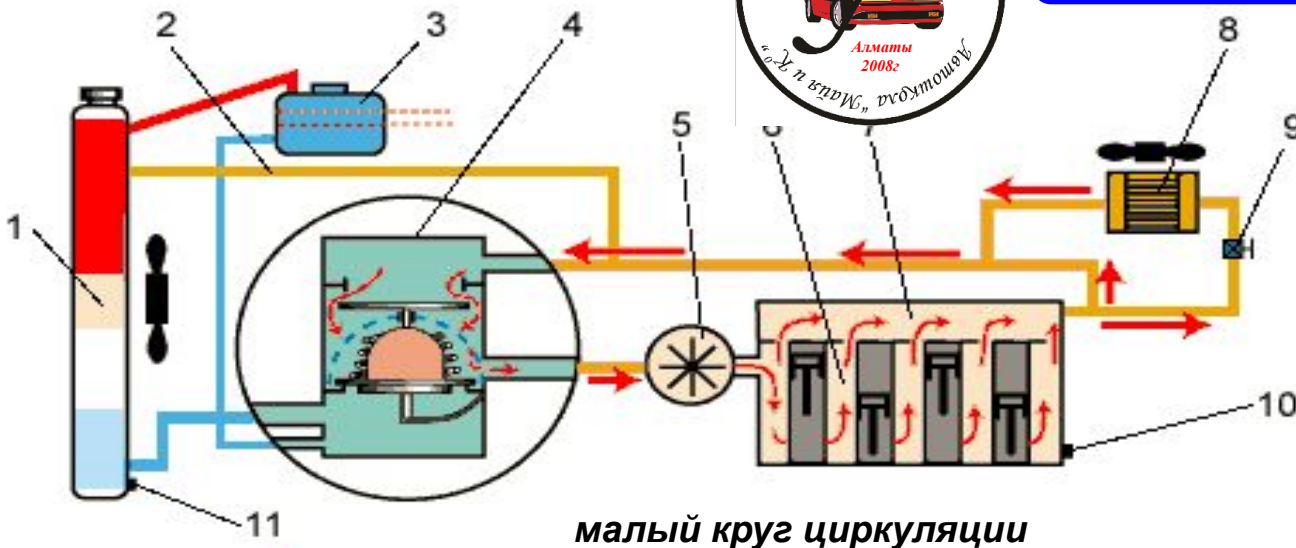
Система охлаждения

Система охлаждения предназначена для поддержания нормального теплового режима двигателя.

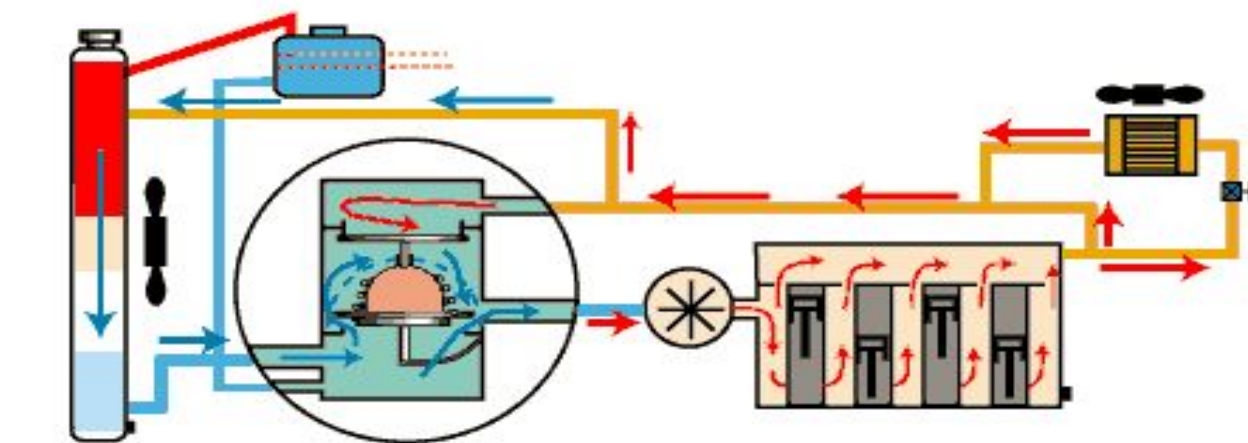
При работе двигателя температура в его цилиндрах поднимается выше 2000 градусов, а средняя составляет 800 - 900°C! Если не отводить тепло от двигателя, то через несколько десятков секунд после запуска он станет безнадежно горячим.

Для обеспечения нормального рабочего процесса также важно - ускорять прогрев холодного двигателя. И это вторая часть работы системы охлаждения. Как правило, применяется жидкостная система охлаждения, закрытого типа, с принудительной циркуляцией жидкости и расширительным бачком.

Вернуться к оглавлению

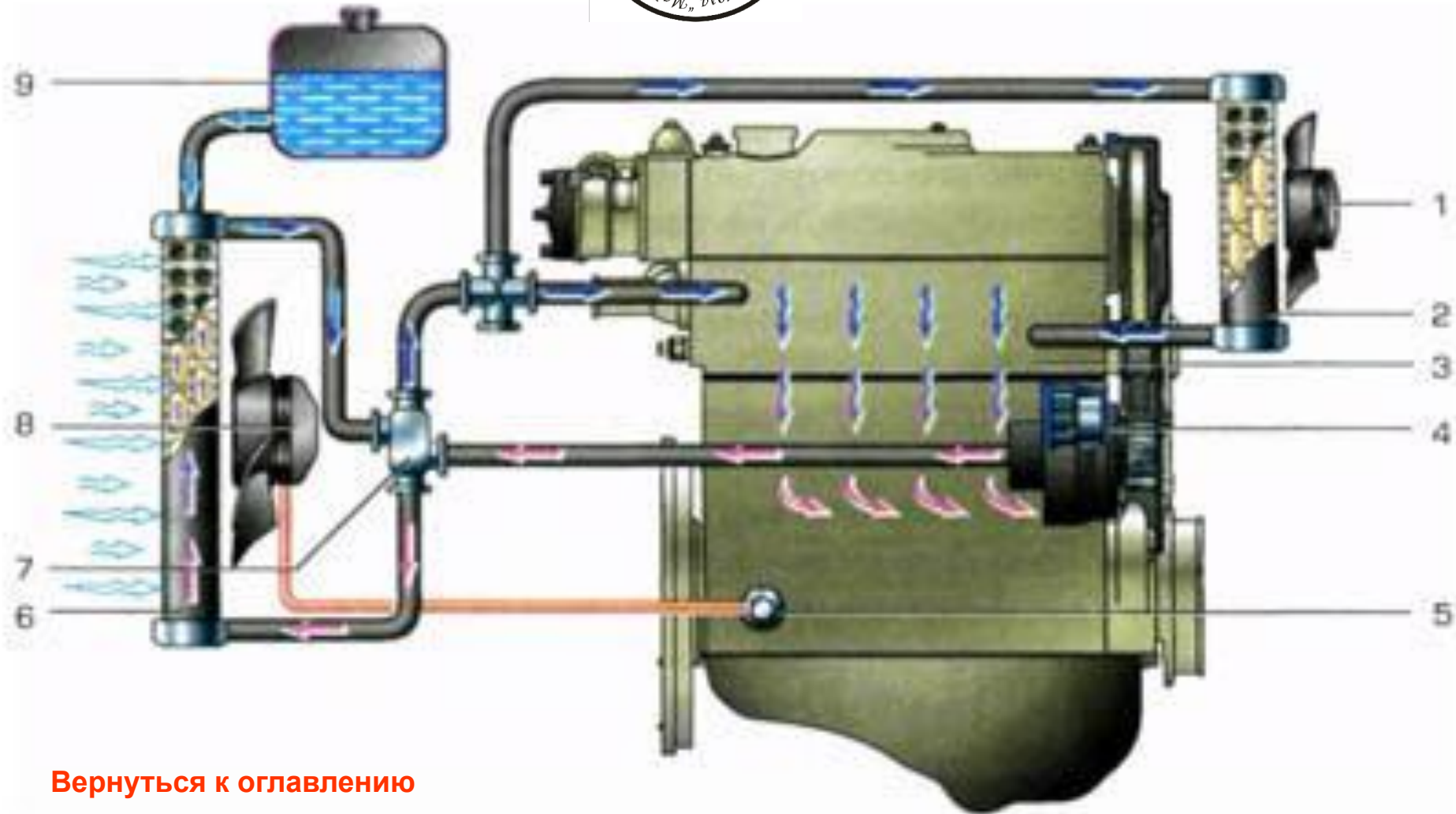


малый круг циркуляции



большой круг циркуляции

1 - радиатор; 2 - патрубок для циркуляции охлаждающей жидкости; 3 - расширительный бачок; 4 - термостат; 5 - водяной насос; 6 - рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 - рубашка охлаждения головки блока; 8 - радиатор отопителя с электровентилятором; 9 - кран радиатора отопителя; 10 - пробка для слива охлаждающей жидкости из блока; 11 - пробка для слива охлаждающей жидкости из радиатора; 12 - вентилятор



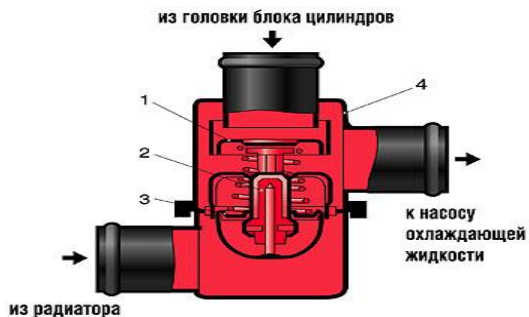
[Вернуться к оглавлению](#)

1 - электровентилятор отопителя; 2 - радиатор отопителя; 3 - рубашка охлаждения блока цилиндров; 4 - водяной насос; 5 – температурный датчик; 6 - радиатор; 7 - термостат; 8 – электровентилятор; 9 - расширительный бачок.

Раздел 1. Двигатель

Система охлаждения

Насос центробежного типа заставляет жидкость перемещаться по рубашке охлаждения двигателя и всей системе. Насос приводится в действие ременной передачей от шкива коленчатого вала двигателя. Натяжение ремня регулируется отклонением корпуса генератора или натяжным роликом привода распределительного вала двигателя.



- 1 - перепускной клапан
- 2 - управляющий элемент
- 3 - основной клапан (закрыт)
- 4 - корпус

Термостат предназначен для поддержания постоянного оптимального теплового режима двигателя. При пуске холодного двигателя термостат закрыт, и вся жидкость циркулирует только по малому кругу для скорейшего ее прогрева. Когда температура в системе охлаждения поднимается выше 80 - 85^о, термостат автоматически открывается и часть жидкости поступает в радиатор для охлаждения. При больших температурах термостат открывается полностью и уже вся горячая жидкость направляется по большому кругу для ее активного охлаждения.



Расширительный бачок необходим для компенсации изменения объема и давления охлаждающей жидкости при ее нагреве и охлаждении



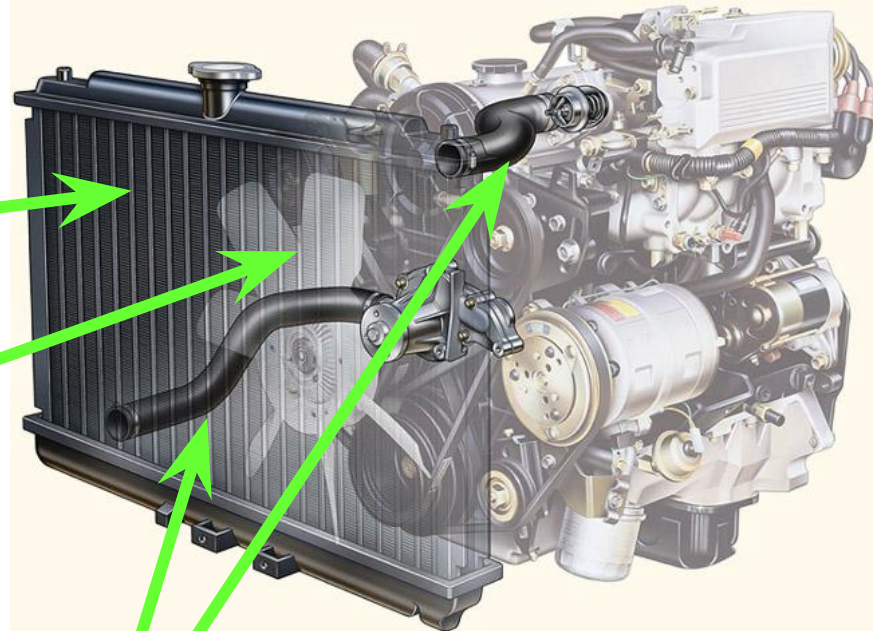
Раздел 1. Двигатель

Система охлаждения

Радиатор служит для охлаждения проходящей через него жидкости за счет потока воздуха, который создается при движении автомобиля или с помощью вентилятора. В радиаторе имеется множество трубок и «перепонок», которые образуют большую площадь поверхности охлаждения.

Вентилятор предназначен для принудительного увеличения потока воздуха проходящего через радиатор движущегося автомобиля, а также для создания потока воздуха в случае, когда автомобиль стоит без движения с работающим двигателем. Применяются два типа вентиляторов: постоянно включенный, с ременным приводом от шкива коленчатого вала и электровентилятор, который включается автоматически, когда температура охлаждающей жидкости достигает приблизительно 100 градусов.

В систему охлаждения двигателя включен также и отопитель салона. Горячая охлаждающая жидкость проходит через радиатор отопителя и нагревает воздух, подающийся в салон автомобиля. Температура воздуха в салоне регулируется специальным краном, которым водитель прибавляет или уменьшает поток жидкости, проходящий через радиатор отопителя.



[Вернуться к оглавлению](#)

Патрубки и шланги служат для соединения рубашки охлаждения двигателя с термостатом, насосом, радиатором и расширительным бачком.

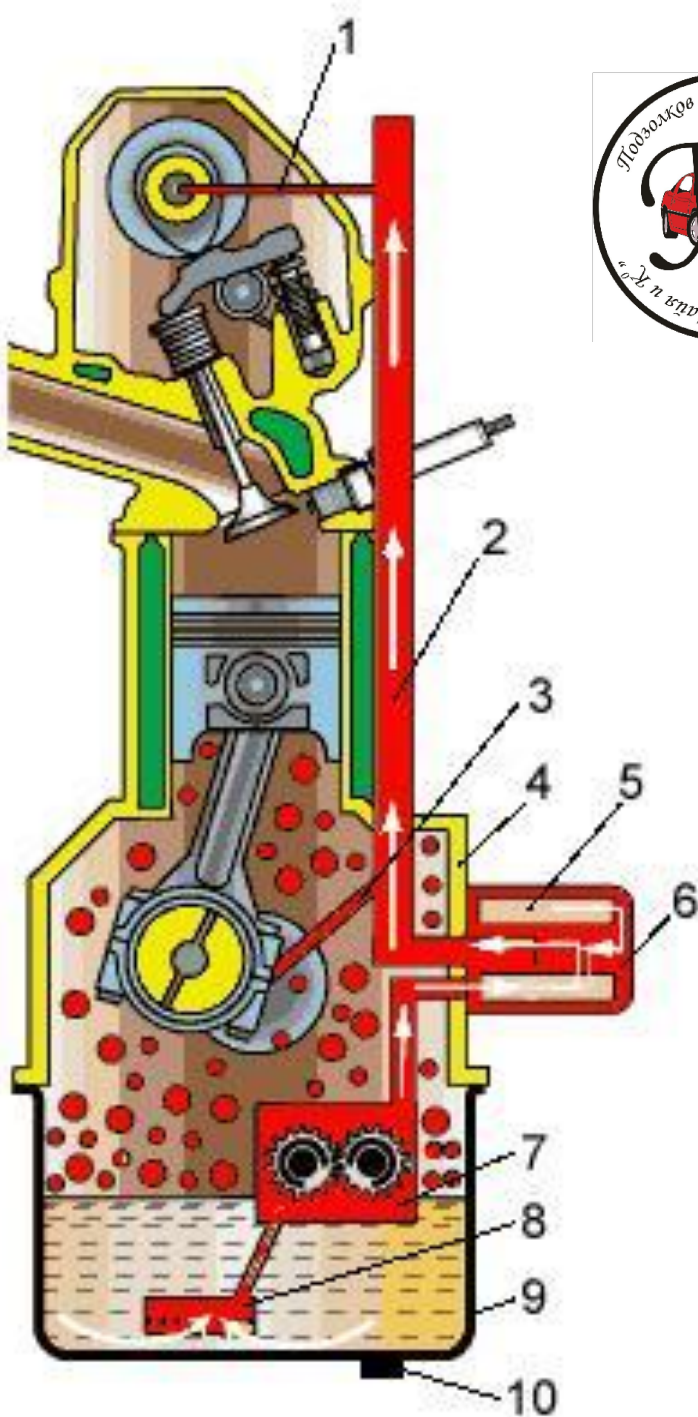


Раздел 1. Двигатель

Система смазки

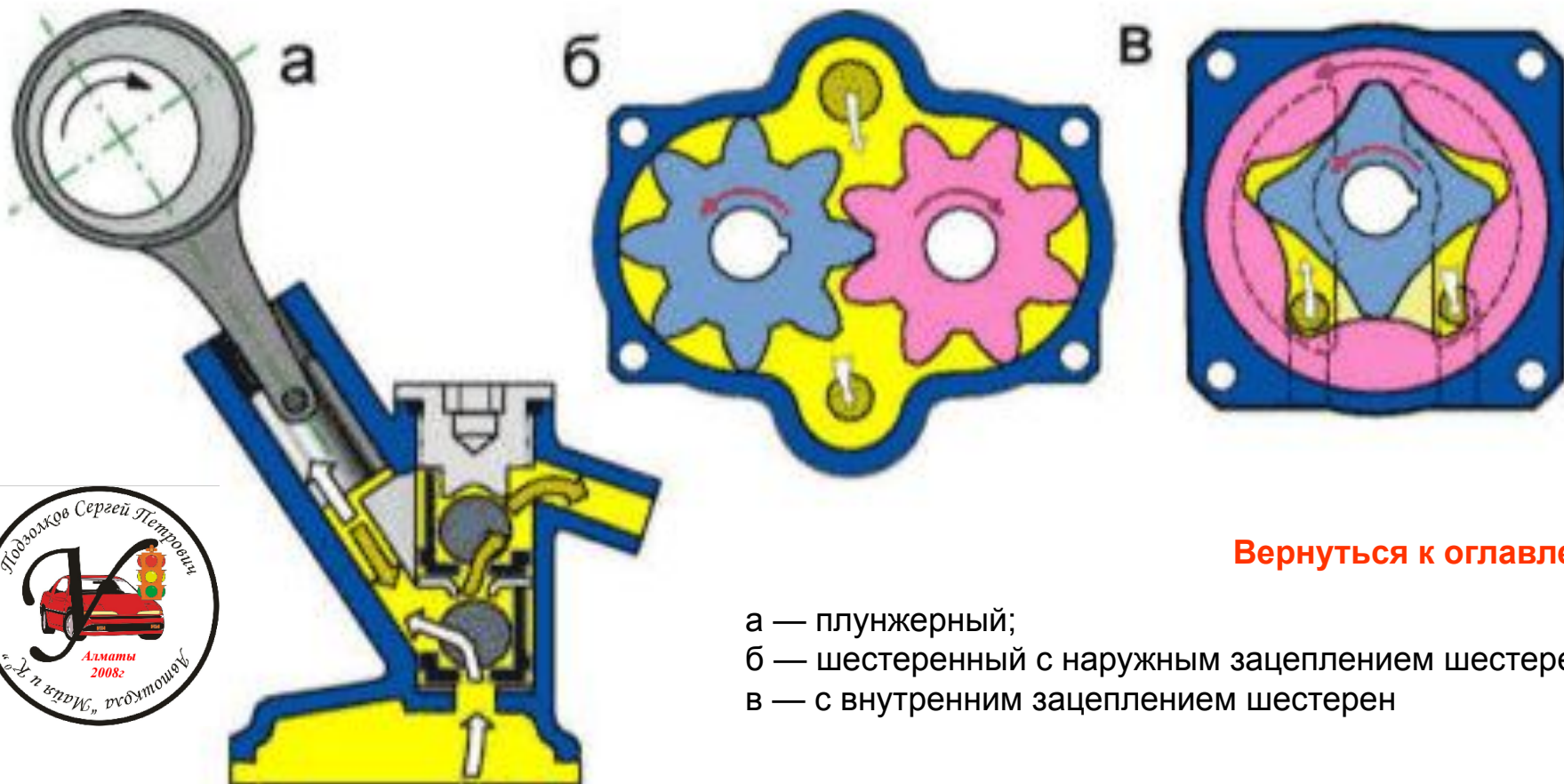
Система смазки предназначена для подачи масла к трущимся деталям, частичного их охлаждения и удаления продуктов износа

1 - канал подачи масла к газораспределительному механизму; 2 - главная масляная магистраль; 3 - канал подачи масла к подшипникам коленчатого вала; 4 - картер двигателя; 5 - фильтрующий элемент; 6 - корпус масляного фильтра; 7 - масляный насос; 8 - маслоприемник с сетчатым фильтром; 9 - поддон картера; 10 - пробка для слива масла



[Вернуться к оглавлению](#)

Типы масляных насосов



[Вернуться к оглавлению](#)

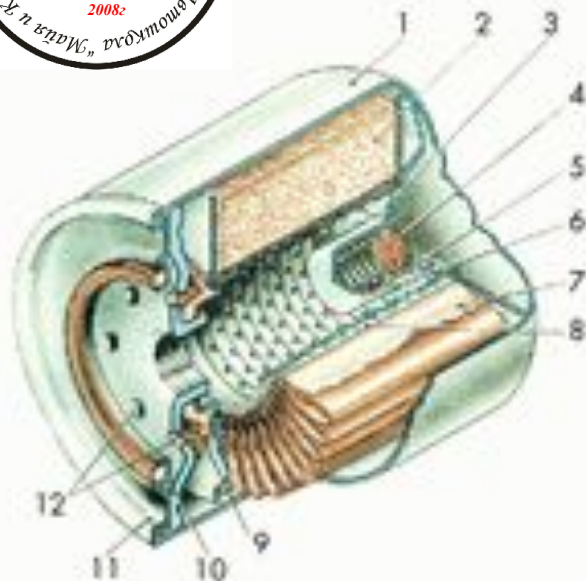
- а — плунжерный;
- б — шестеренный с наружным зацеплением шестерен;
- в — с внутренним зацеплением шестерен

Масляный насос под давлением подает масло (через фильтр и каналы) к трущимся деталям кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов. Насос состоит из двух шестерен (рис б,в) и приводится в действие от коленчатого вала двигателя. При вращении шестеренок, зубья захватывают масло и нагнетают его в главную масляную магистраль.





1. Корпус
2. Фильтрующий вкладыш
- 3-6. Детали перепускного клапана
7. Бумажный фильтрующий элемент



8. Перфорированная центральная трубка

9. Противодренажный клапан

10-11. Крышка фильтра

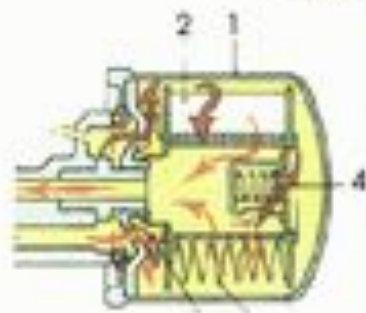
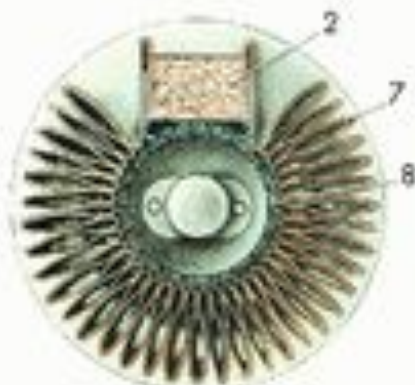
12. Канал подачи масла

13. Штуцер канала отвода масла

14. Уплотнительное кольцо

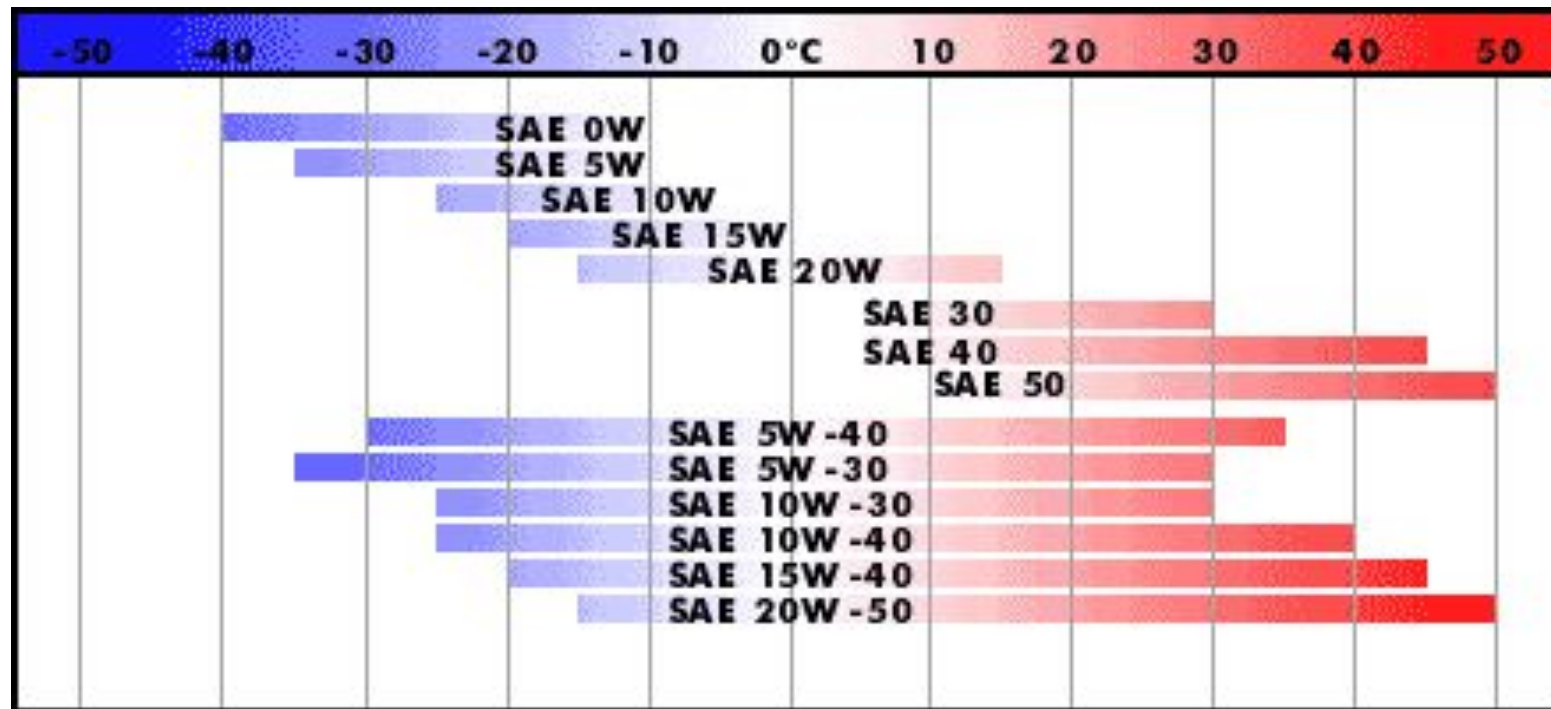
15. Датчик давления масла

16. Контрольная недостаточного давления масла



Классификация масел по SAE

[Вернуться к оглавлению](#)

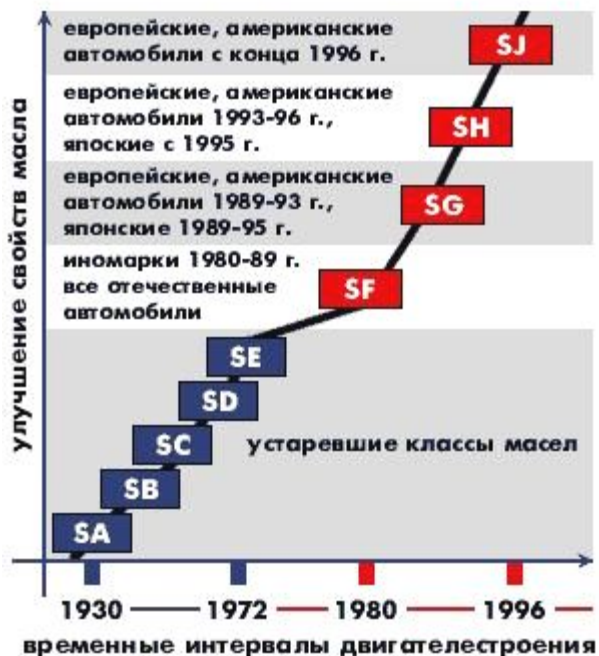


Наиболее полное описание соответствия вязкостно - температурных свойств масел требованиям двигателей содержится в общепринятой на международном уровне классификации **SAE3000**. Она подразумевает моторные масла на 6 зимних (0W, 5W, 10W, 15W, 20W, 25W) и пять летних классов вязкости (20, 30, 40, 50 и 60). Зимние классы имеют в обозначении букву "W", первую в слове Winter - зима. Чем больше число, входящее в обозначение класса, тем выше вязкость масел, относящихся к нему. Всесезонные масла обозначаются сдвоенным номером, первый из которых указывает на минимальные значения динамической вязкости масла при отрицательных температурах и гарантирует пусковые свойства, а второй - определяет характерный для соответствующего класса вязкости летнего масла диапазон кинематической вязкости при 100°C и динамической вязкости при 150°C.

Рекомендации по подбору масел по вязкости



- при пробеге автомобиля менее 25% от планового ресурса двигателя (новый двигатель) необходимо применять масла классов SAE 5W30 или 10W30 всесезонно;
- при пробеге автомобиля 25-75% от планового ресурса двигателя (технически исправный двигатель) целесообразно применять летом масла классов SAE 10W40, 15W40, зимой 5W30 и 10W30 и всесезонно - SAE 5W40;
- при пробеге автомобиля более 75% от планового ресурса двигателя (старый двигатель) следует применять летом масла классов SAE 15W40 и 20W40, зимой - SAE 5W40 и SAE 10W40, и всесезонно - SAE 5W40.



Категория S

(бензиновые двигатели)

Классификация масел по API



Категория C

(дизельные двигатели)

К категории "S" (Service) относятся масла для 4-тактных бензиновых двигателей, к категории "C" (Commercial) - масла, предназначенные для дизелей автомобильного транспорта, дорожно-строительных техники и сельскохозяйственных машин. Уровни эксплуатационных свойств по API в порядке возрастания требований к качеству подразделяются в категории "S" на девять классов (SA, SB, SC, SD, SE, SF, SG, SH и SJ), а в категории "C" на десять классов (CA, CB, CC, CD, CD-II, CE, CF, CF-2, CF-4 и CG-4). Цифры при обозначении классов (CD-II, CF-2, CF-4 и CG-4) дают дополнительную информацию о применимости данного класса масел в 2-х или 4-тактных дизелях соответственно. Для обозначения универсальных масел, т.е. таких, которые могут применяться для смазывания бензиновых двигателей и дизелей, принята двойная маркировка, например SF/CC, SG/CD, SJ/SF-4

масла для бензиновых двигателей			масла для лёгких дизельных двигателей				масла для тяжёлых дизельных двигателей			
A1-98	A2-98	A3-98	B1-98	B2-98	B3-98	B4-98	E1-98	E2-98	E3-98	E4-98
с низким уровнем трения	общего назначения	долгообработывающие, без агрессивных компонентов	с низким уровнем трения	общего назначения, предкамерные двигатели	долгообработывающие предкамерные двигатели	долгообработывающие двигатели с впрыском	общего назначения без наддува	общего назначения с наддувом	увеличенные сроки смены, с наддувом	долгообработывающие двигатели с наддувом, без агрессивных компонентов

A1, A2, A3 - три уровня качества масел для бензиновых двигателей

B1, B2, B3 и B4 - четыре уровня качества масел для легких дизельных двигателей легковых автомобилей и фургонов на базе легковых автомобилей

E1, E2, E3 и E4 - четыре уровня качества масел для тяжелых дизельных двигателей грузовых автомобилей.



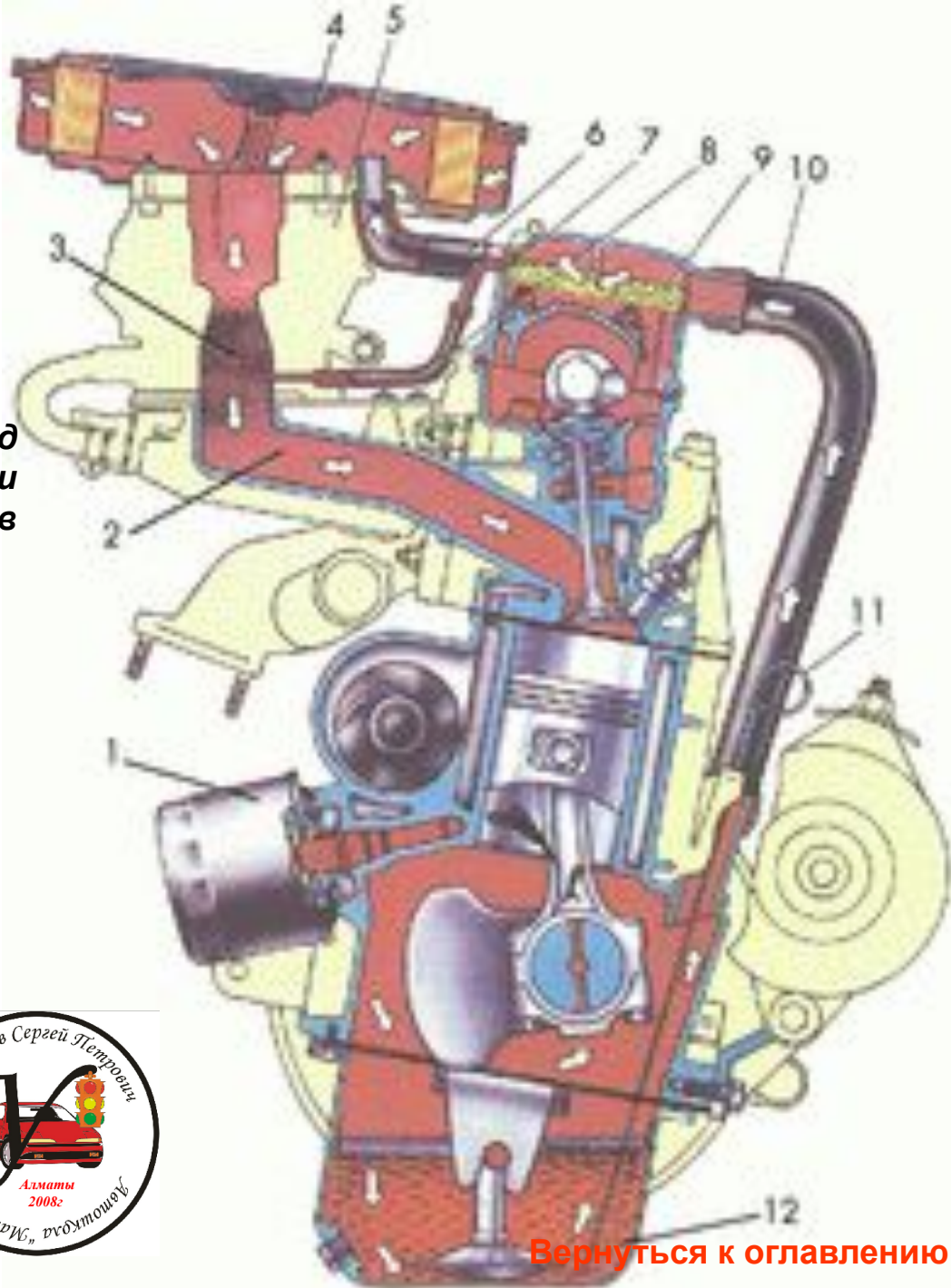
Раздел 1. Двигатель

Система вентиляции картера

Вентиляция картера двигателя

обеспечивает отсос из картера и отвод во впускную трубопровод паров бензина и выхлопных газов, которые попадают в нижнюю часть двигателя.

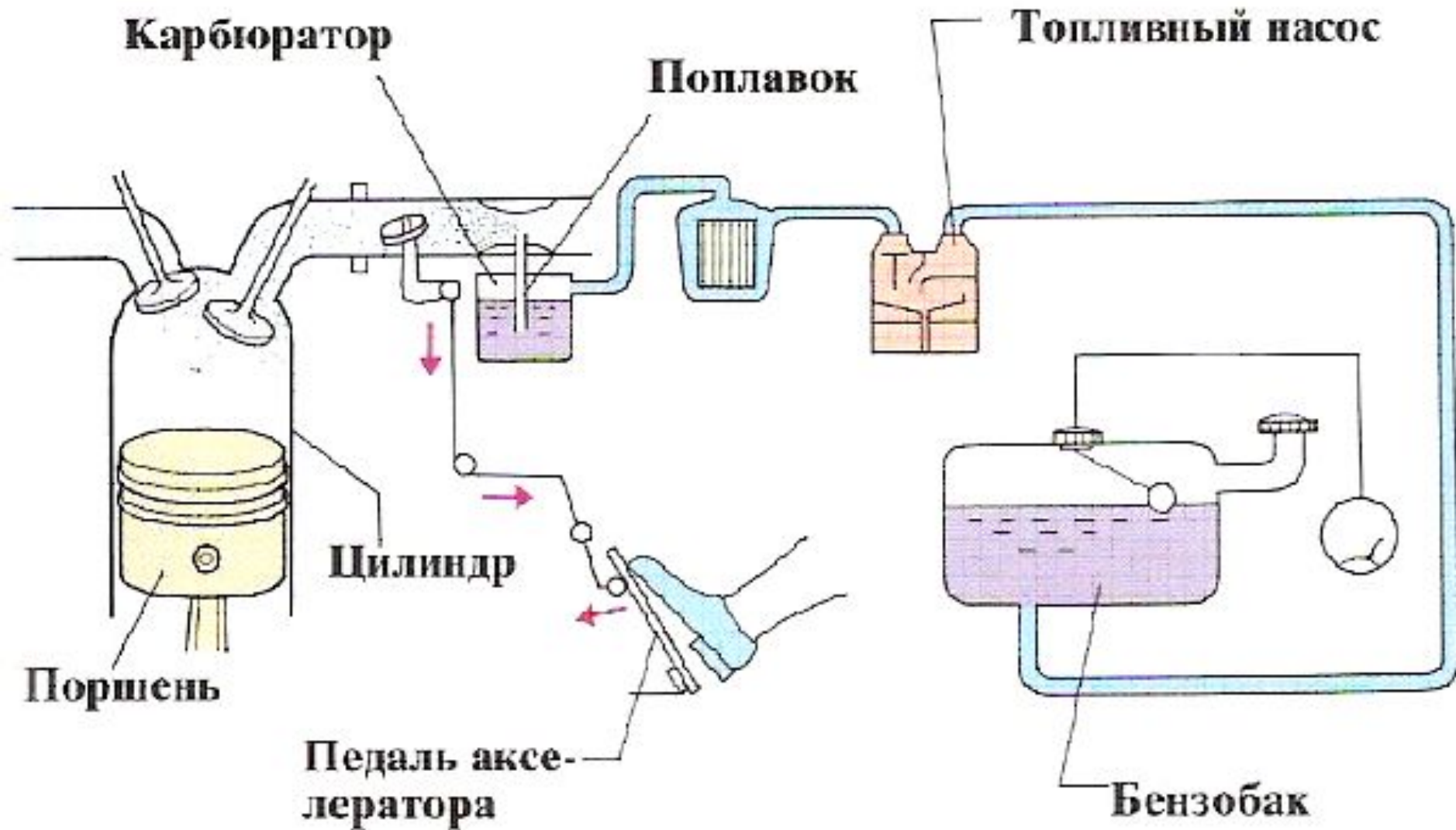
1. Масляный фильтр
2. Впускная труба
3. Дроссельная заслонка карбюратора
4. Воздушный фильтр
5. Карбюратор
6. Верхний вытяжной шланг
7. Патрубок отвода картерных газов
8. Шланг отвода картерных газов
9. Сетка маслоотделителя
10. Вытяжной шланг
11. Указатель уровня масла
12. Масляный картер



[Вернуться к оглавлению](#)



Схема топливной системы карбюраторного двигателя.



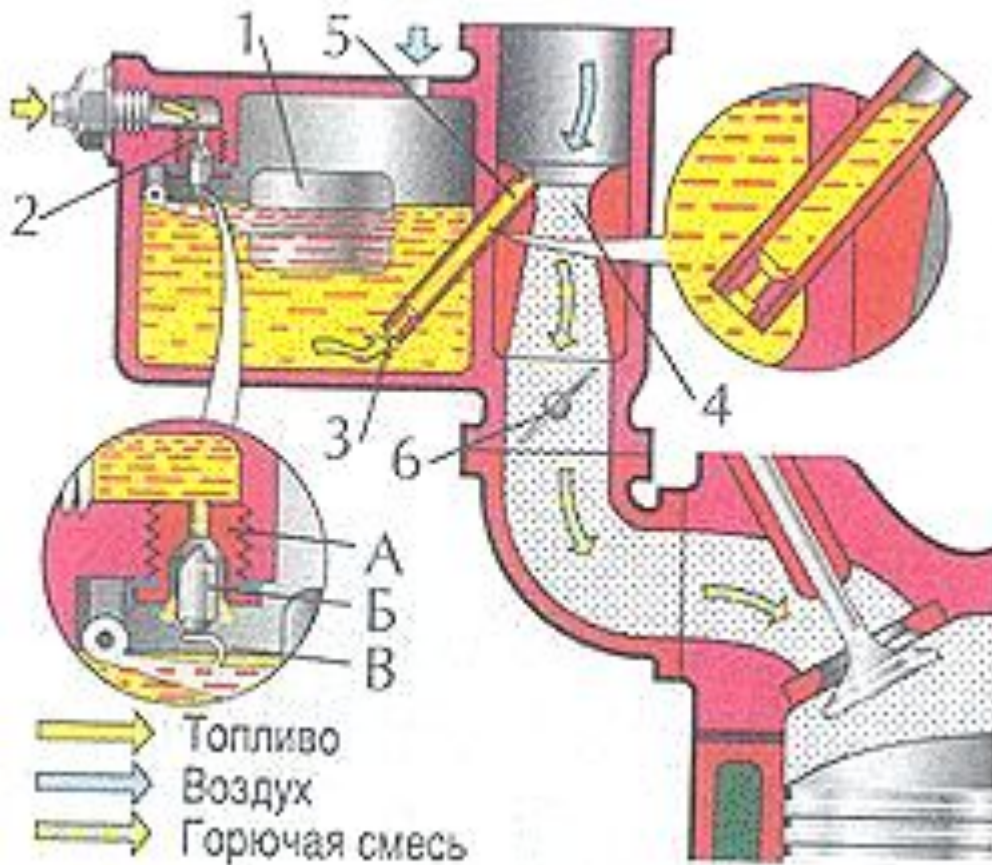


Схема простейшего карбюратора

1 — поплавок; 2 — игольчатый клапан (А — седло клапана; Б — игла; В — рычаг поплавка); 3 — топливный жиклер; 4 — диффузор; 5 — распылитель; 6 — дроссельная заслонка.

Карбюратор

прибор для точного дозирования топлива в потоке воздуха, образования горючей смеси и регулирования ее подачи в цилиндры двигателя.



Карбюратор (принцип работы)

При движении поршня в цилиндре от верхней мертвой точки к нижней (такт впуска), над ним создается разрежение. Поток воздуха через воздушный фильтр и карбюратор, устремляется в освободившийся объем цилиндра.

При прохождении воздуха через карбюратор, из поплавковой камеры (2) через распылитель (4), который расположен в самом узком месте смесительной камеры – диффузоре (7), высасывается топливо. Это происходит по причине разности давлений в поплавковой камере карбюратора, которая связана с атмосферой, и в диффузоре, где создается значительное разрежение. Поток воздуха дробит вытекающее из распылителя топливо и смешивается с ним. На выходе из диффузора происходит окончательное перемешивание бензина с воздухом, и затем уже готовая горючая смесь поступает в цилиндры.

Горючая смесь

смесь паров топлива с воздухом в определенной пропорции. В зависимости от соотношения количества топлива к количеству воздуха различают следующие горючие смеси:

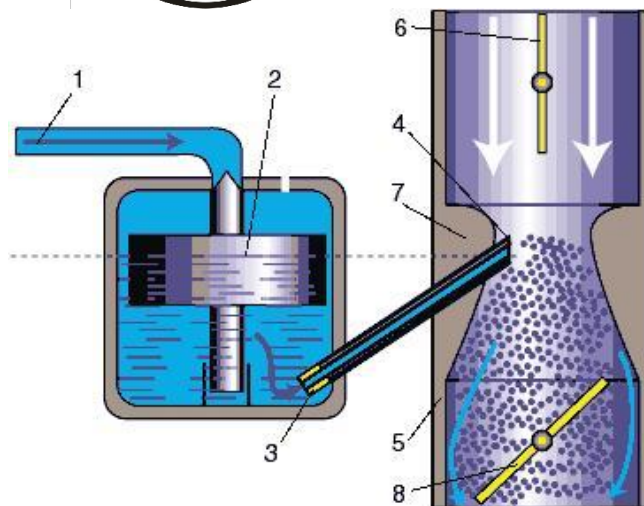
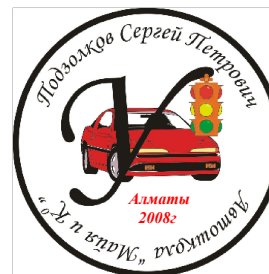
бедная — $1/17$ и выше (1 часть топлива на 17 частей воздуха);

обедненная — от $1/14,7$ до $1/17$;

нормальная (стехиометрическая) — $1/14,7$. Данное соотношение теоретически необходимо для полного сгорания бензина;

обогащенная — от $1/13$ до $1/14,7$;

богатая — менее $1/13$.



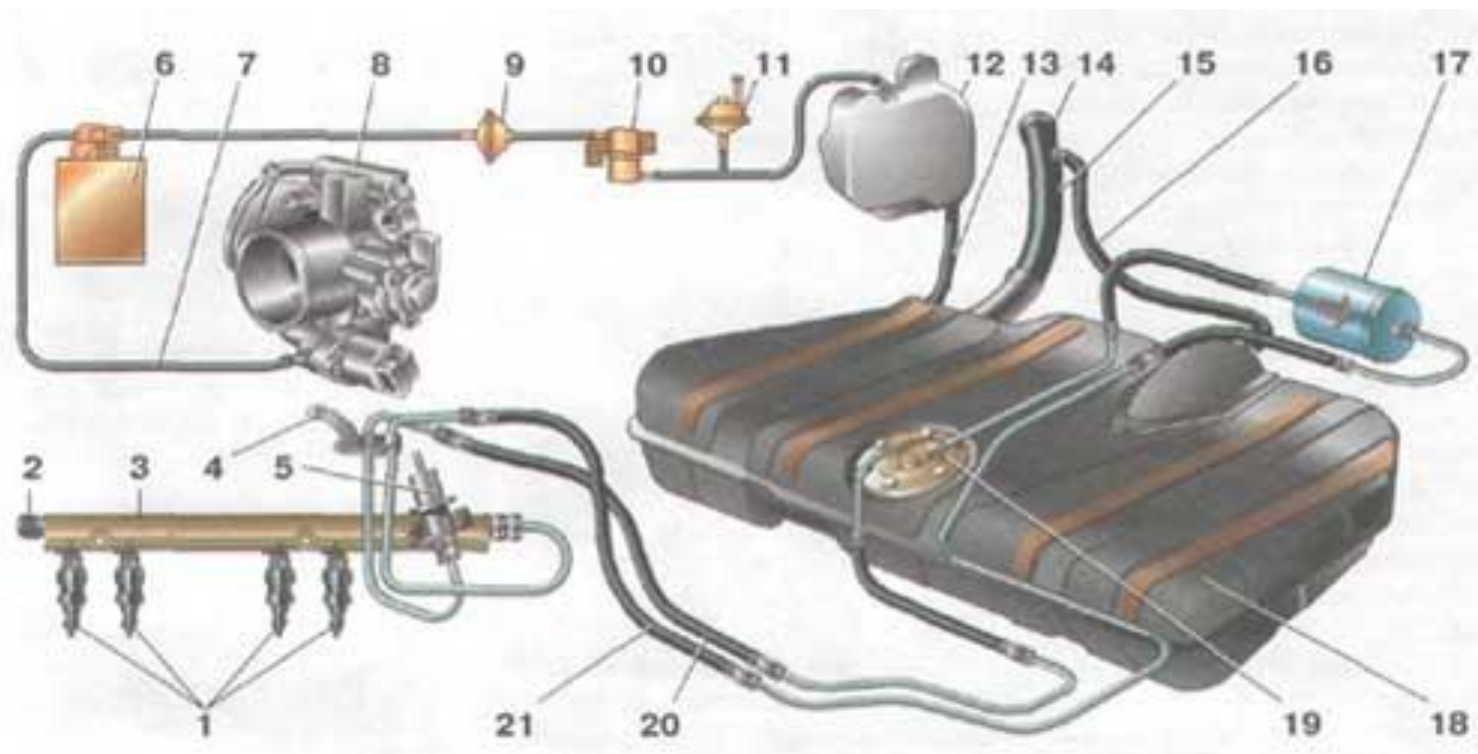
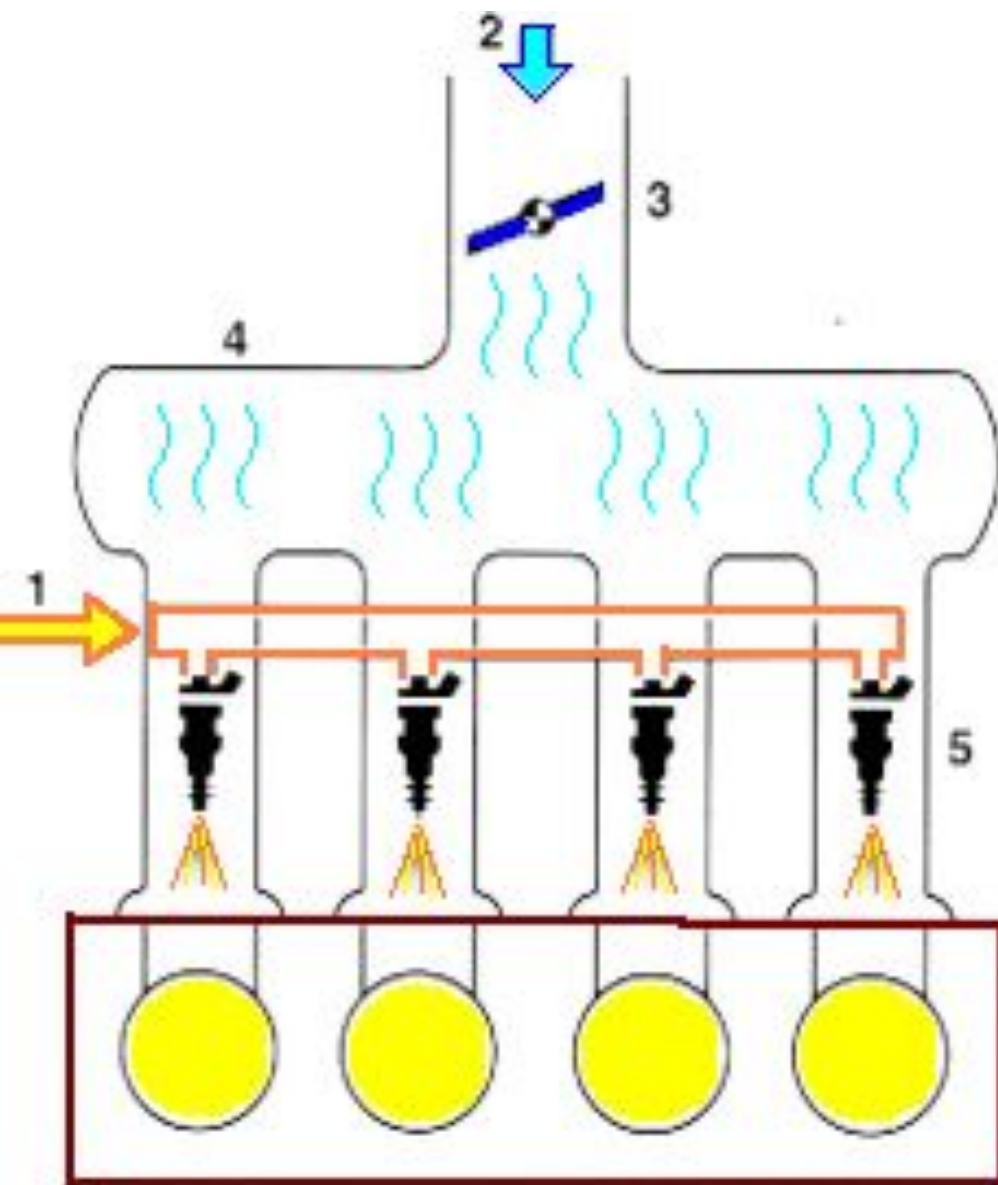


Схема подачи топлива двигателя с системой впрыска топлива.

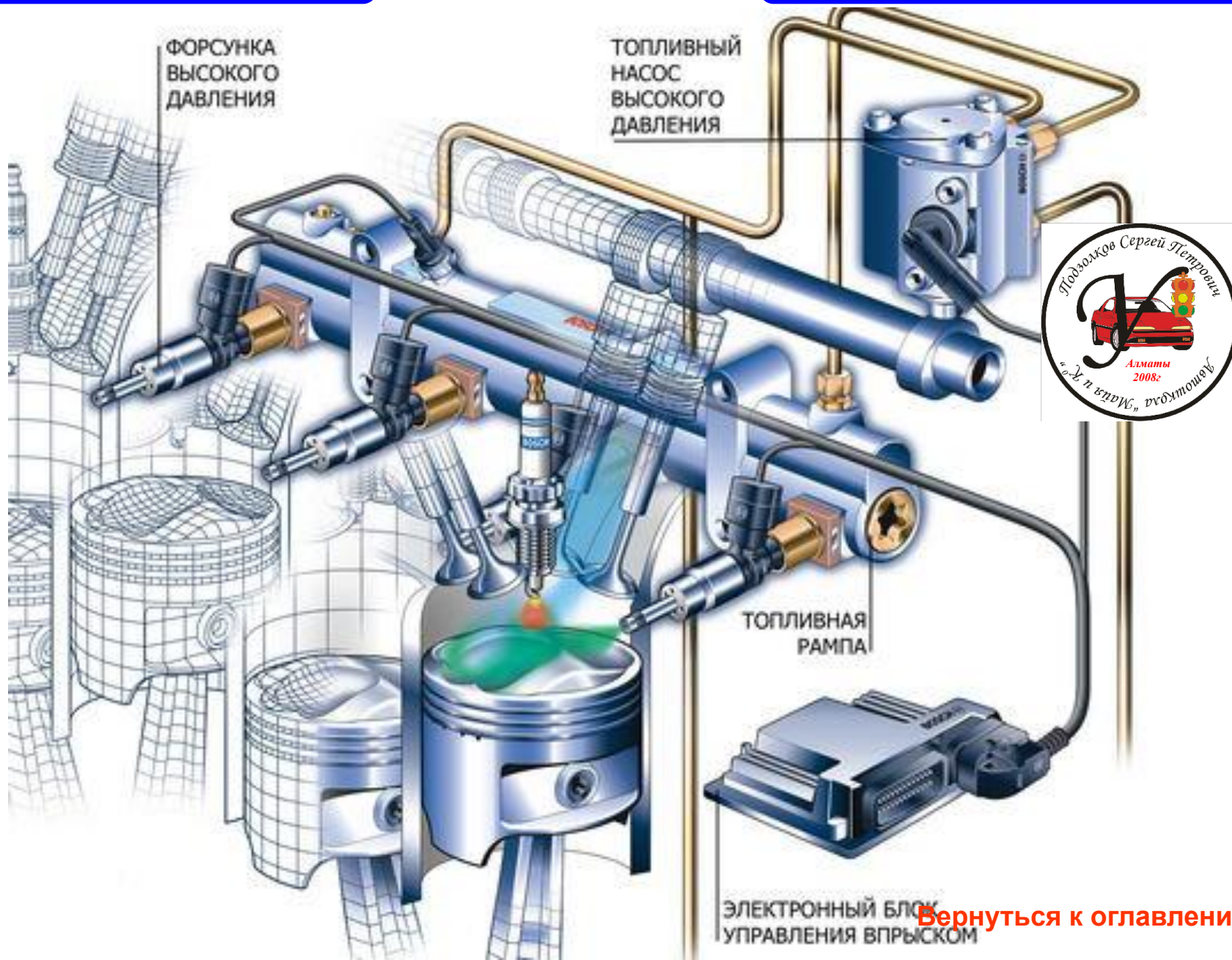
1 - форсунки; 2 - пробка штуцера для контроля давления топлива; 3 - рампа форсунок; 4 - кронштейн крепления топливных трубок; 5 - регулятор давления топлива; 6 - адсорбер с электромагнитным клапаном; 7 - шланг для отсоса паров бензина из адсорбера; 8 - дроссельный узел; 9 - двухходовой клапан; 10 - гравитационный клапан; 11 - предохранительный клапан; 12 - сепаратор; 13 - шланг сепаратора; 14 - пробка топливного бака; 15 - наливная труба; 16 - шланг наливной трубы; 17 - топливный фильтр; 18 - топливный бак; 19 - электробензонасос; 20 - сливной топливопровод; 21 - подающий топливопровод.



Принцип многоточечного распределенного впрыска.

Воздух (2), подача которого регулируется дроссельной заслонкой (3) перед разделением на 4 потока накапливается в ресивере (4). Ресивер необходим для правильного измерения массового расхода воздуха. Он должен быть достаточного объема для исключения воздушного "голодания" цилиндров при большом потреблении воздуха и сглаживания пульсаций на пуске. Через форсунки (5), установленные в каналы в непосредственной близости от впускных клапанов, под давлением впрыскивается топливо

[Вернуться к оглавлению](#)



Дизельное топливо

Дизельное топливо или солярка – нефтепродукт, получаемый при перегонке нефти. Конкретная марка солярки получается компаундированием (смешиванием в определенных пропорциях) прямогонных и гидроочищенных фракций нефти с известным составом. Чаще всего смешивают прямогонное дизельное топливо (газойль прямой или первичной перегонки) и легкий газойль каталитического крекинга. Переработка нефти согласно ГОСТ может дать дизельное топливо трех марок:

- Л** – летнее. Применяется при температуре воздуха выше 0 °С.
- З** – зимнее. Применяется при температурах до -20 °С и даже до -30 °С.
- А** – арктическое. Применяется при температурах до -50 °С.



Детонационная стойкость или цетановое число - показатель работы двигателя, характеризующий особенности воспламенения и сгорания дизельного топлива. Влияет на шумность, мощность и дымность. В качестве эталона определения цетанового числа используют цетан (н-гексадекан). При этом цетановое число эталонного цетана принимается за 100, а цетановое число альфаметилнафталина – за ноль. Обычный диапазон значений для солярки от 40 до 50. Эта величина по существу - период задержки воспламенения, т.е. промежуток времени от впрыска топлива в цилиндр до начала его горения. Чем выше цетановое число, тем короче этот период, тем лучше горит дизельное топливо. Чем выше цетановое число, тем экологичнее выхлоп. Но увеличение цетанового числа свыше 60 не дает прироста мощности двигателя, а производить легче низкоцетановую солярку, поэтому в реальной жизни используют топливо с цетановым числом не ниже 45. Определяют его по аналогии с октановым числом бензина, т.е. с помощью моторного или исследовательского метода. Для коррекции цетанового числа применяют специальные технологии при производстве топлива



Бензин

Бензин – это самая легкая из жидких фракций нефти. Эту фракцию получают в числе других в процессе возгонки нефти с целью получения различных нефтепродуктов.

Бензин различных марок - А-76, Н-80, Аи-92, Аи-95 и Аи-98 нефтеперерабатывающие заводы получают смешиванием компонентов, полученных в результате различных технологических процессов производства. Процесс компаудирования (смешивания) должен быть четко регламентирован, а продукт соответствовать ГОСТ, тогда на выходе получается бензин со стабильным и точным октановым числом.

Октановое число – показатель детонационных свойств моторного топлива. Бензин при этом сравнивается со смесью изооктана (условно принятого за 100 единиц) и нормального гептана (принятого за 0). Если октановое число бензина равно 95, то это означает, что он детонирует как смесь 95% изооктана и 5% гептана. Октановое число бензина после первичной перегонки нефти обычно не превышает 70. Для повышения качества низкосортных бензинов помимо компаудирования используют антидетонаторы (до 0,3%). К сожалению, до сих пор наиболее распространенной добавкой является тетраэтилсвинец $Pb(C_2H_5)_4$ в смеси с C_2H_5Br . Но при их горении образуется летучий бромид свинца, выбрасываемый в атмосферу. Для снижения выбросов свинца и, как следствие, воздействия на здоровье человека и среду, сегодня все чаще применяют другие антидетонаторы. Наиболее известный из них - эфир метил-трет-бутиловый (МТБЭ), который имеет массу преимуществ и лишен главного недостатка – огромной токсичности, свойственной свинцу.

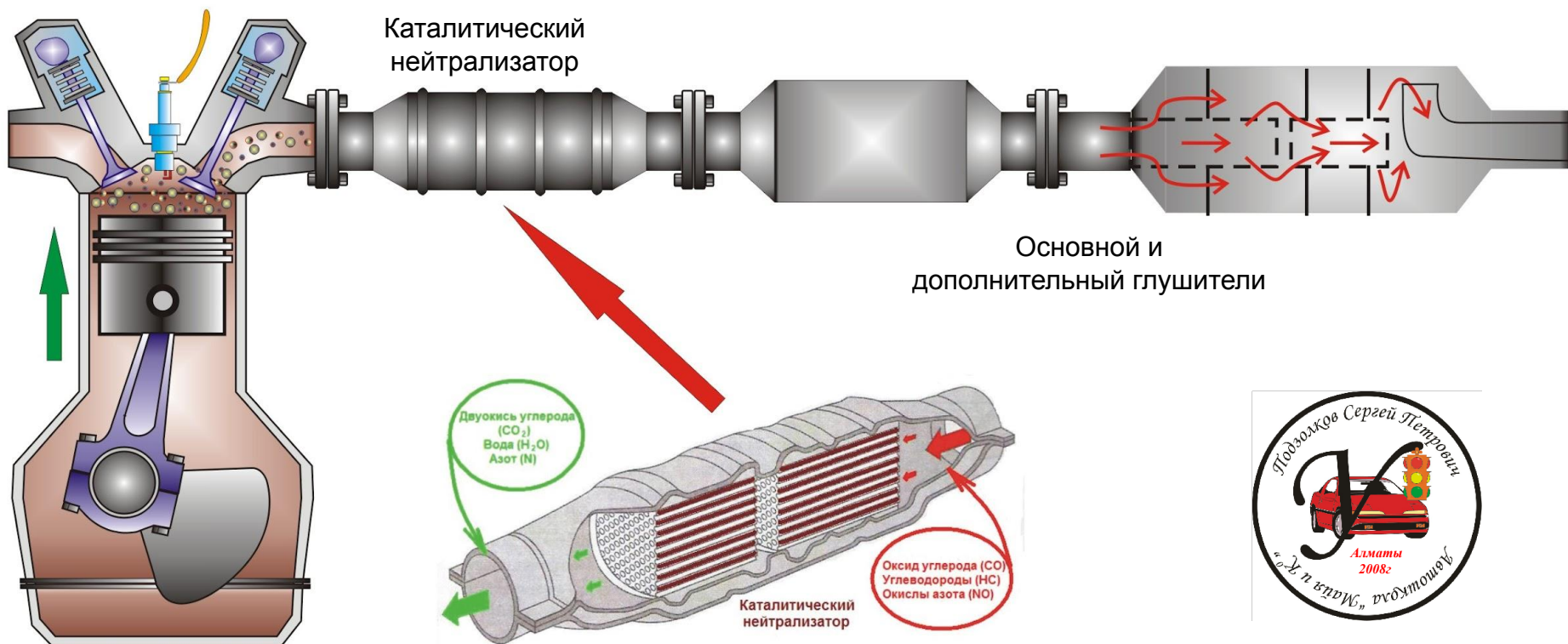
Как определить октановое число? Методов определения реального октанового числа несколько:

Моторный метод. Суть метода – определение детонации на однопоршневом двигателе при имитации довольно напряженной езды. Именно поэтому октановое число при таком определении может получиться слегка заниженным.

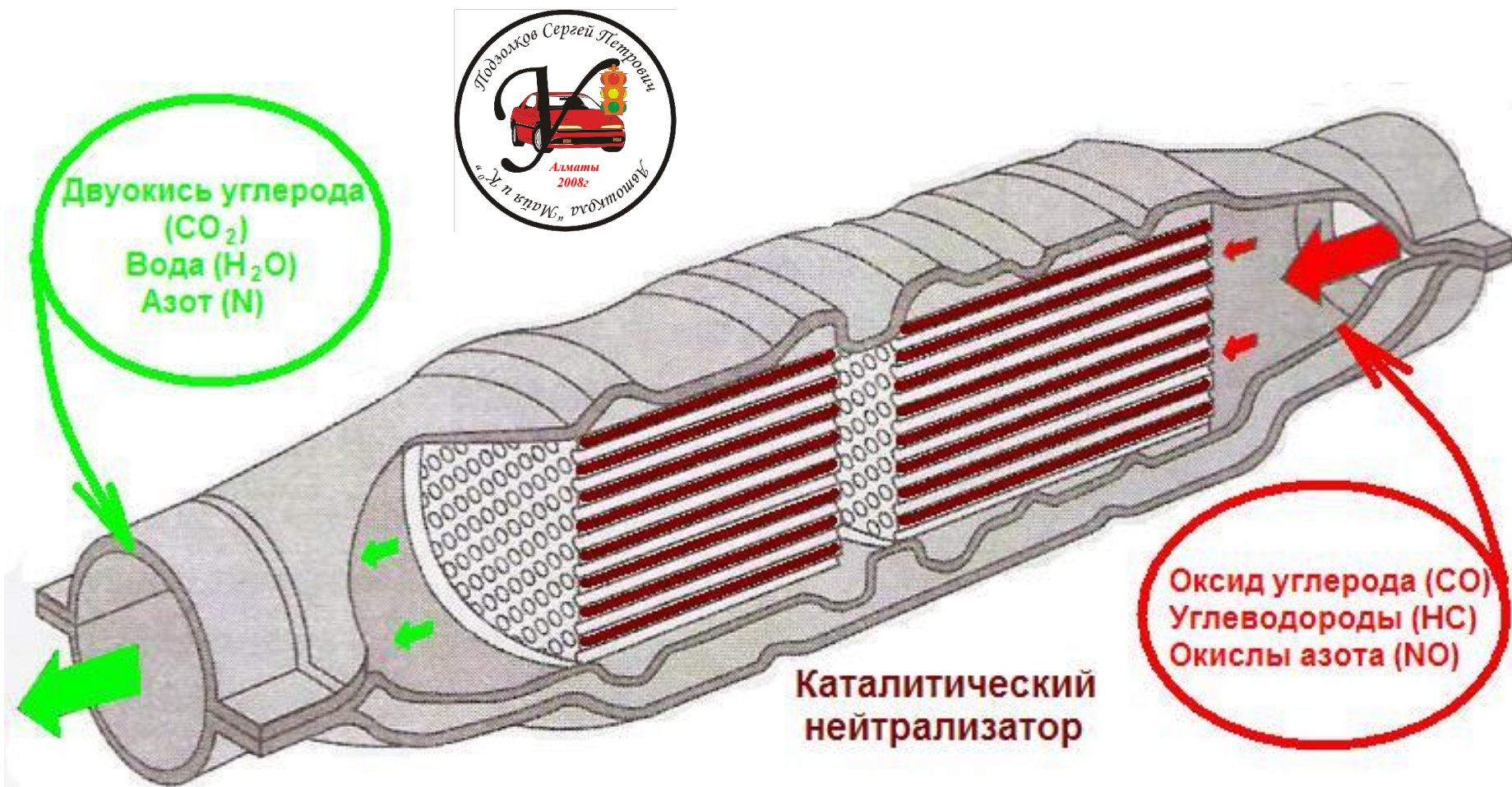
Исследовательский метод. Также проводится на однопоршневом двигателе, но без имитации напряженной езды. Октановое число при этом иногда получается чуть завышенным.

[Вернуться к оглавлению](#)

Система выпуска предназначена для отвода отработавших газов от цилиндров двигателя, а также для уменьшения шума при выбросе их в атмосферу.

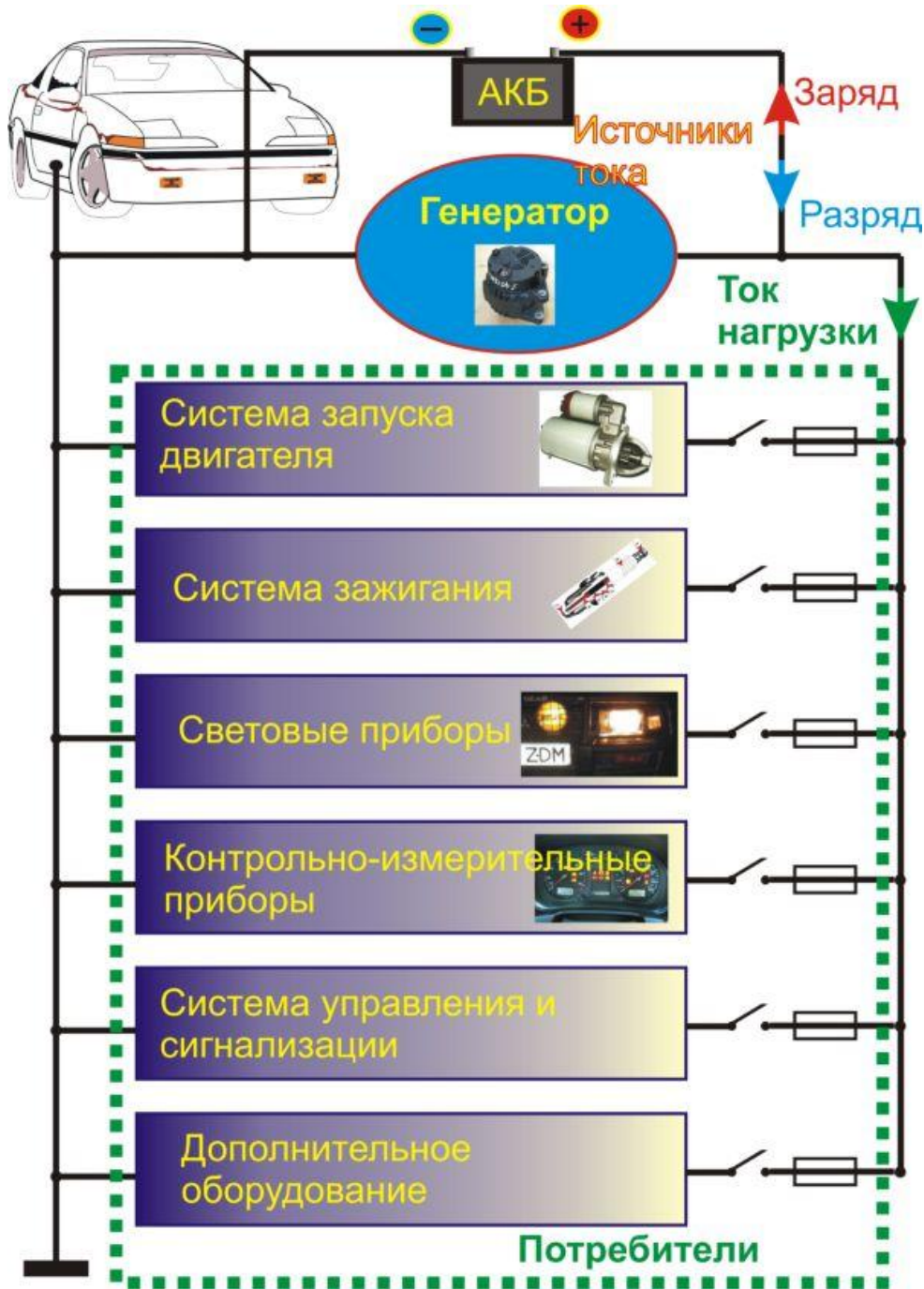


В дополнительном и основном глушителях происходит «обработка» выхлопных газов перед выпуском их в атмосферу. Внутри глушителей имеются многочисленные отверстия и расположенные в шахматном порядке камеры. При прохождении газов по такому лабиринту, они теряют свою скорость и как следствие этого - уменьшается их шумность.



Это металлический кожух, внутри которого находится керамический наполнитель, пронизанный тонкими капиллярами, по которым протекают выхлопные газы. Поверхность капилляров покрыта катализатором, который ускоряет процесс окисления оксида углерода (CO угарный газ) и не сгоревших углеводородов. Катализатор резко снижает количество вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу. Т.к. не сгоревшие углеводороды образуют сажу в составе выхлопных газов, то снижение количества углеводородов способствует так же и уменьшению дымности выхлопа.

[Вернуться к оглавлению](#)



Раздел 2. Электрооборудование

Источники и потребители электроэнергии



Структурная схема источников и потребителей тока

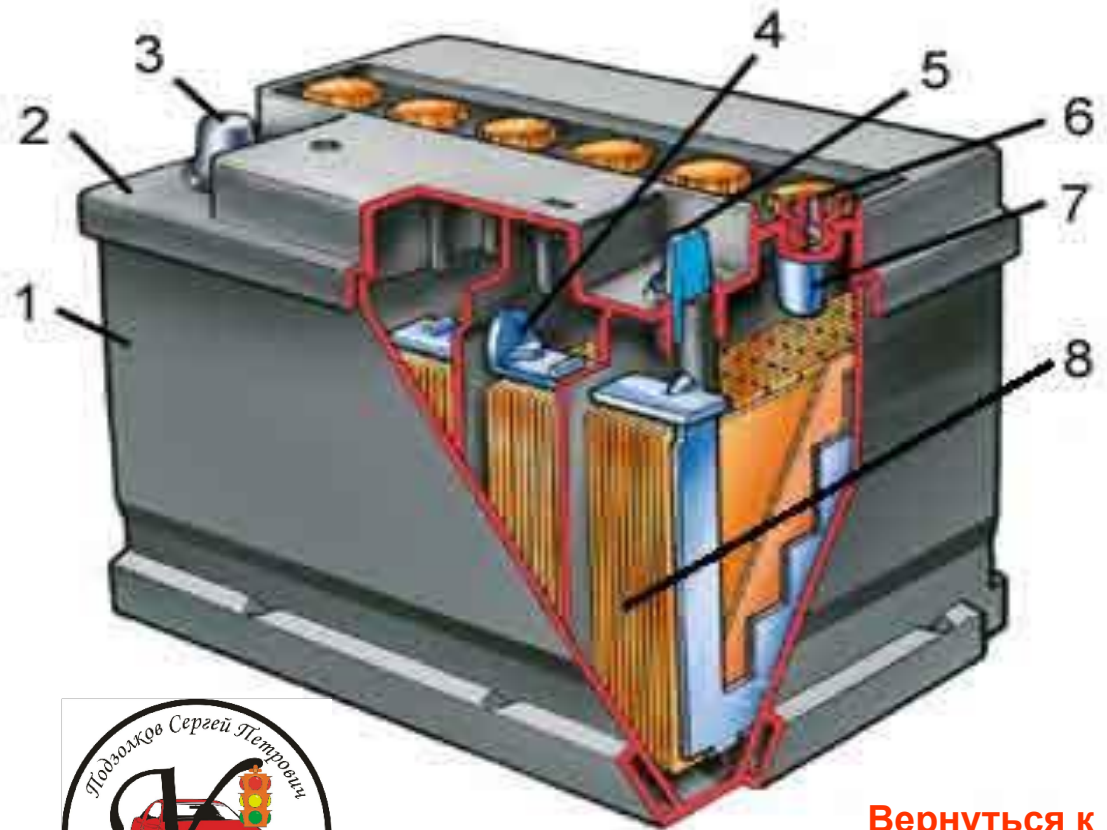
В автомобиле генератор и аккумуляторная батарея работают совместно. При включении небольшого количества потребителей ток отдачи генератора больше, чем ток нагрузки — аккумуляторная батарея заряжается. Если же подключить большое количество потребителей (фары дальнего света, обогреватель заднего стекла, электровентиль радиатора и отопителя и т.д.), то тока отдачи генератора не будет хватать для зарядки АКБ и она будет разряжаться

[Вернуться к оглавлению](#)

Аккумуляторная батарея

Стандартный автомобильный аккумулятор состоит из шести 2-вольтовых элементов, что дает на выходе 12 вольт. Каждый элемент состоит из свинцовых решетчатых пластин, покрытых активным веществом и погруженных в кислотный электролит. Отрицательные пластины покрыты мелкопористым свинцом, а положительные двуокисью свинца. Когда к аккумулятору подключают нагрузку, активное вещество вступает в химическую реакцию с сернокислотным электролитом, вырабатывая электрический ток. На пластинах при этом осаждается сульфат свинца, и электролит, соответственно, истощается. При зарядке эта реакция проходит в обратном направлении, и способность аккумулятора давать ток восстанавливается.

Автомобильный аккумулятор выполняет три функции: во-первых, он запускает двигатель, во-вторых, питает некоторые электрические устройства, например, сигнализацию и приемник, когда двигатель не работает. И, наконец, он «помогает» генератору, когда тот не справляется с нагрузкой.



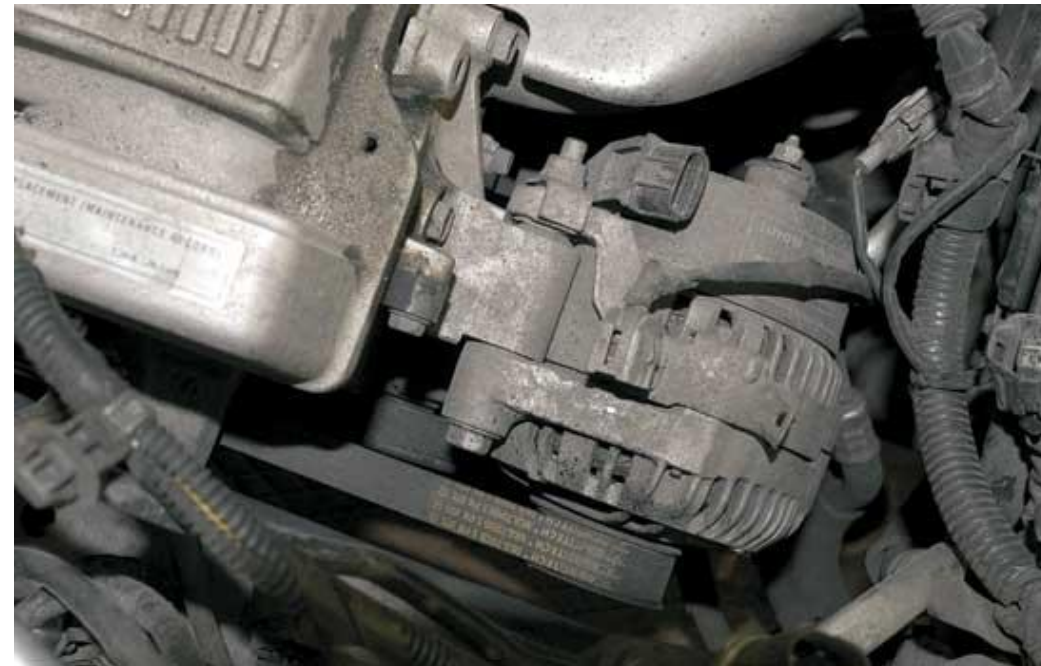
**Вернуться к
оглавлению**

- 1 - корпус;
- 2 - крышка;
- 3 - «плюсовая» клемма;
- 4 - один из шести аккумуляторов;
- 5 - «минусовая» клемма;
- 6 - пробка;
- 7 - заливное отверстие;
- 8 - пластины аккумулятора

Раздел 2. Электрооборудование

Источники и потребители электроэнергии

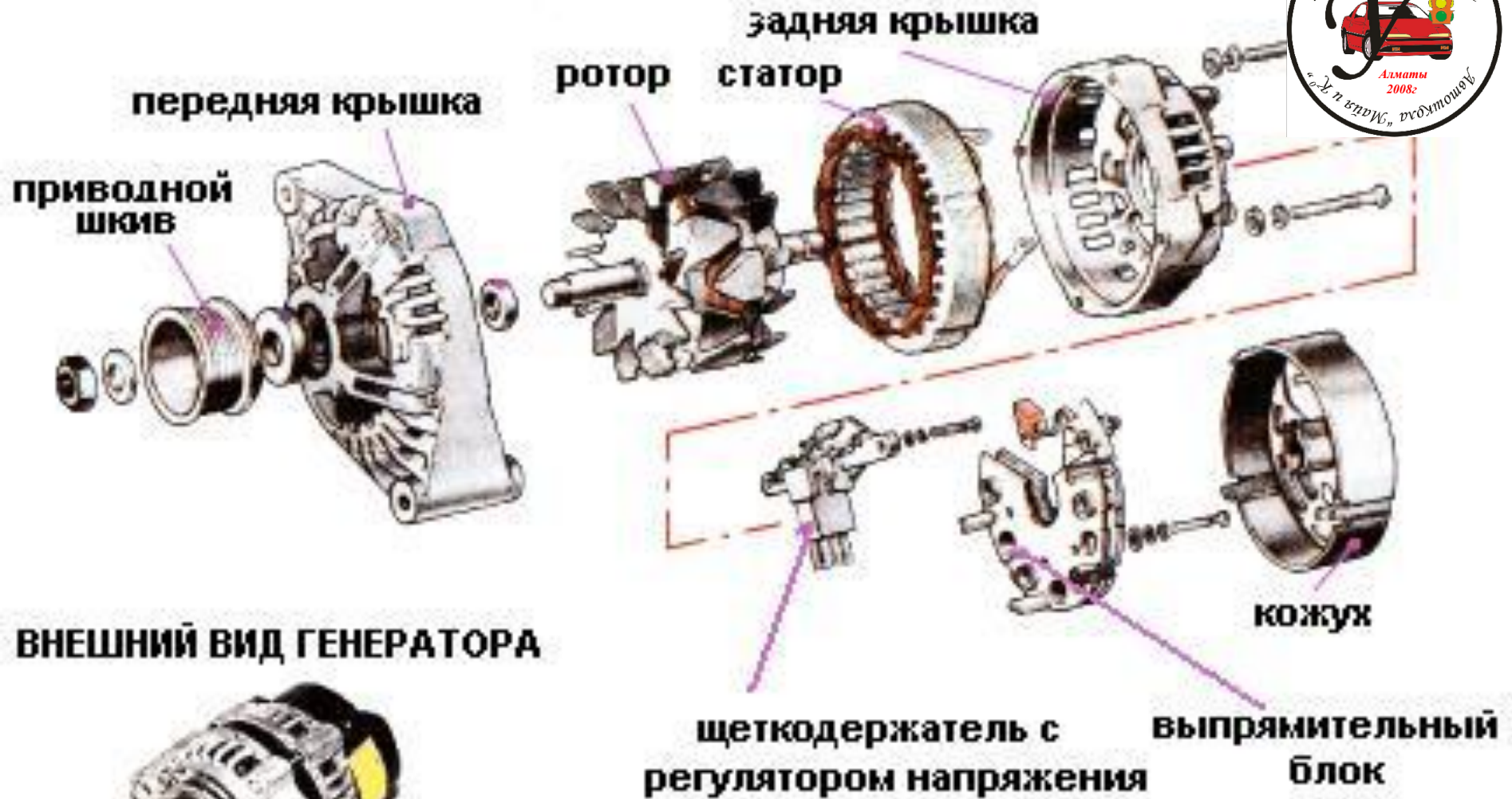
В современных автомобилях используется трехфазный **генератор** переменного тока, состоящий из заключенных в корпус статора – неподвижной внешней обмотки – и вращающегося внутри нее подвижной обмотки – ротора. Вначале генератор должен сам получить ток от АКБ, который поступает на обмотку возбуждения ротора, создавая необходимое для работы магнитное поле. Для подведения тока к ротору служит коллектор со щетками, выполняющими роль скользящего контакта. Поскольку АКБ и в целом электросистеме автомобиля нужен только постоянный ток, генератор снабжен выпрямителем, как правило, встроенным в корпус. Для защиты от перегрузок используется транзисторное реле-регулятор, поддерживающее напряжение в пределах 12.5 – 13.5 В, которое монтируется, в большинстве случаев, снаружи на корпусе генератора.

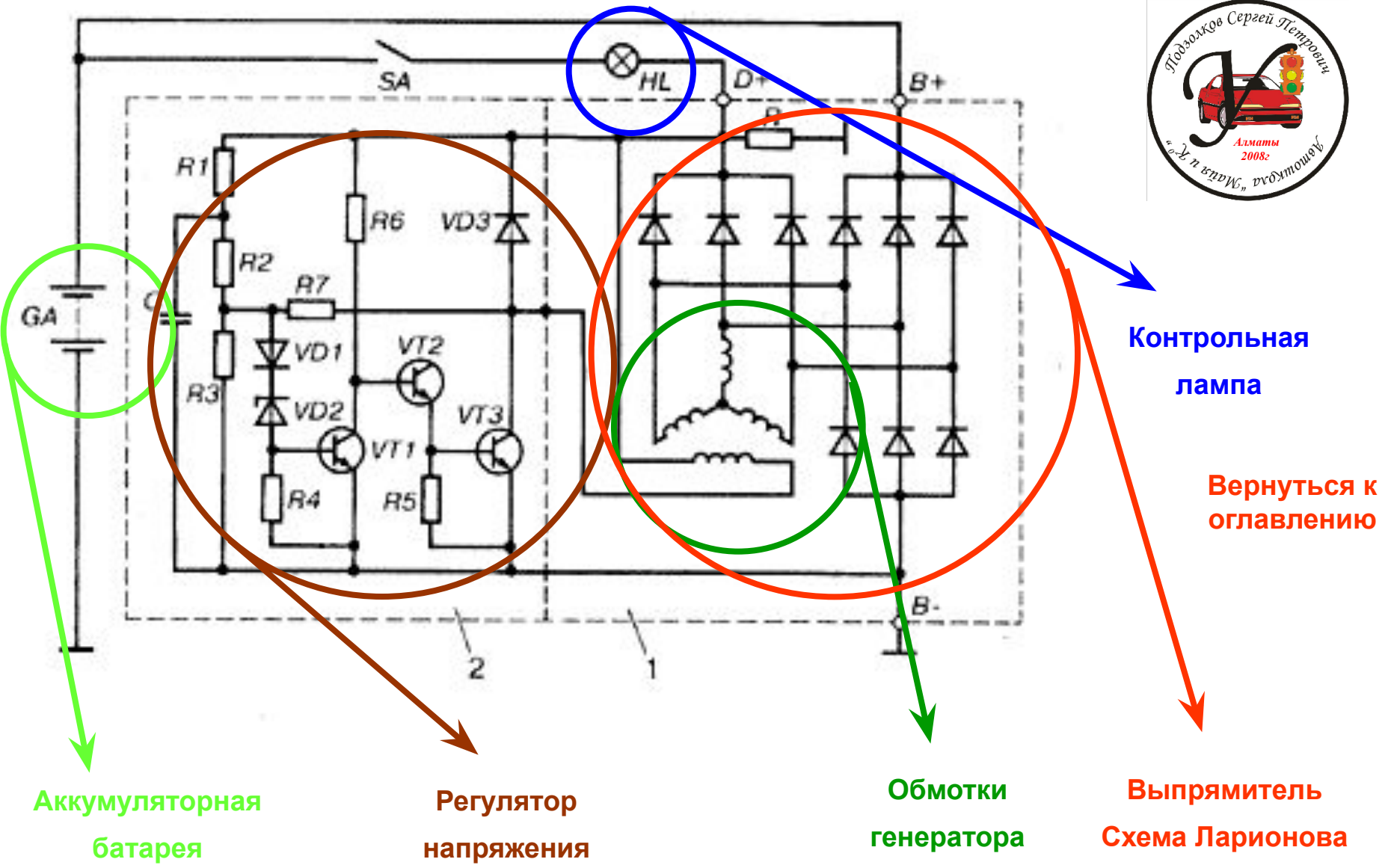


[Вернуться к оглавлению](#)



УСТРОЙСТВО ГЕНЕРАТОРА





Принципиальная схема генератора

Раздел 2. Электрооборудование

Источники и потребители электроэнергии

Источником информации о состоянии энергосистемы в современных машинах служит контрольная лампа заряда АКБ, которая в виде стилизованной "иконки" расположена на панели приборов. В нормальном режиме эта лампа должна загораться в числе других при включении зажигания и гаснуть после запуска двигателя. Загорание лампочки показывает, что в цепи есть контакт и нужное напряжение, а то, что она гаснет после пуска, говорит о том, что генератор работает и отдает ток. Если лампа ведет себя иначе – значит, есть неисправность.



[Вернуться к оглавлению](#)



Рассеиватель

Отражатель

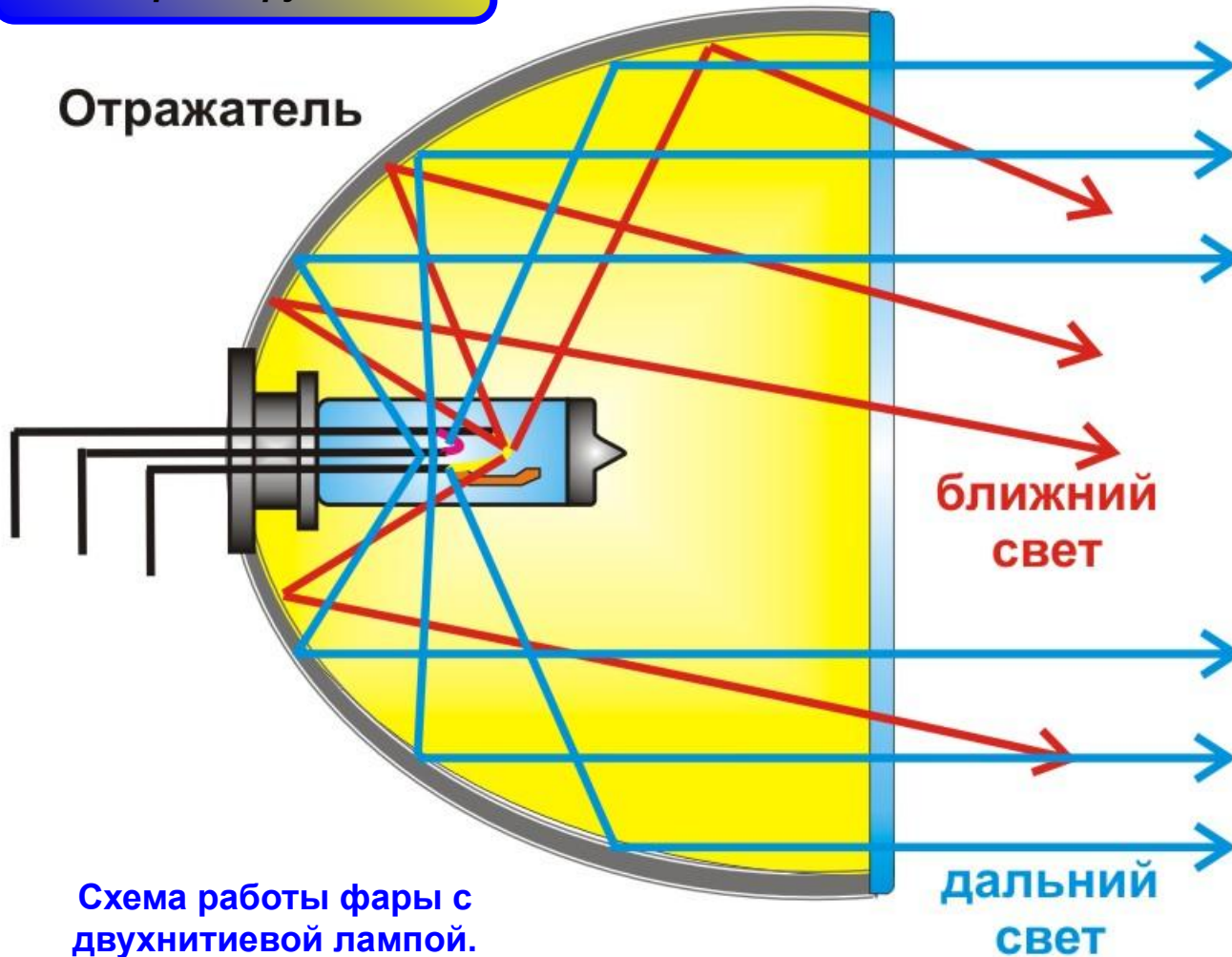


Схема работы фары с
двухнитевой лампой.

Источники и
потребители
электроэнергии

Фары

Вернуться к
оглавлению



Так работают наиболее распространенные ранее фары с параболическим отражателем и двухнитевой лампой H4. Для предотвращения ослепления встречных водителей нить ближнего света располагают чуть впереди и выше фокальной точки и экранируют специальным колпачком внутри колбы, используя только верхнюю половину отражателя (вверху). А нить дальнего света расположена в фокусе и освещает всю поверхность отражателя (внизу)

Раздел 2. Электрооборудование

Источники и потребители электроэнергии

Фары



Типы галогенных ламп

H1, H2, H3 - галогенные лампы с одной нитью накала.

H4 - галогенные лампы с двумя нитями накала.

H7 - последующая разработка.

HV3 - галогенные лампы с одной нитью накала (дальний свет).

HV4 - галогенные лампы с одной нитью накала (ближний свет).



Галогенные лампы содержат смесь газа, в котором содержатся галогенные соединения (в большинстве случаев йодистые или бромистые). Они необходимы для того, чтобы спиральные нити накала путём сложных процессов, восстанавливались. Благодаря этой разработке продолжительность жизни лампы существенно повысилась. Кроме того сила света лампы накаливания остаётся почти неизменной на протяжении всего срока службы. Вольфрамовая нить расходуется медленно и тем самым определяет продолжительность жизни галогенной лампы. Галогенные лампы должны заменяться каждые три года.

[Вернуться к оглавлению](#)



Светодиодные фары



Светодиод – это полупроводниковый прибор, который преобразует электрический ток непосредственно в световое излучение. В отличие от ламп накаливания, светящихся в результате нагрева нити до очень высокой температуры, работа светодиодов основана на способности некоторых сочетаний полупроводников излучать кванты света при прохождении тока через р-п переход. Другими словами, они дают «холодный» свет. Длина его волны (цвет) определяется материалами полупроводникового кристалла. Существуют светодиоды, излучающие красный, желтый, зеленый, синий и белый цвета

Одно из перспективных направлений развития автомобильного освещения — волоконная оптика. С ней головное освещение обеспечивает единственная лампа, свет которой передается по световодам.

А в задних фонарях световоды позволяют выполнять каждую функцию всего одним светодиодом



Раздел 2. Электрооборудование

Источники и потребители электроэнергии

Фары

На рисунке сверху автомобиль с обычным ближним светом, внизу – с функцией углового света в действии. При включении «поворотника» загорается противотуманная фара.



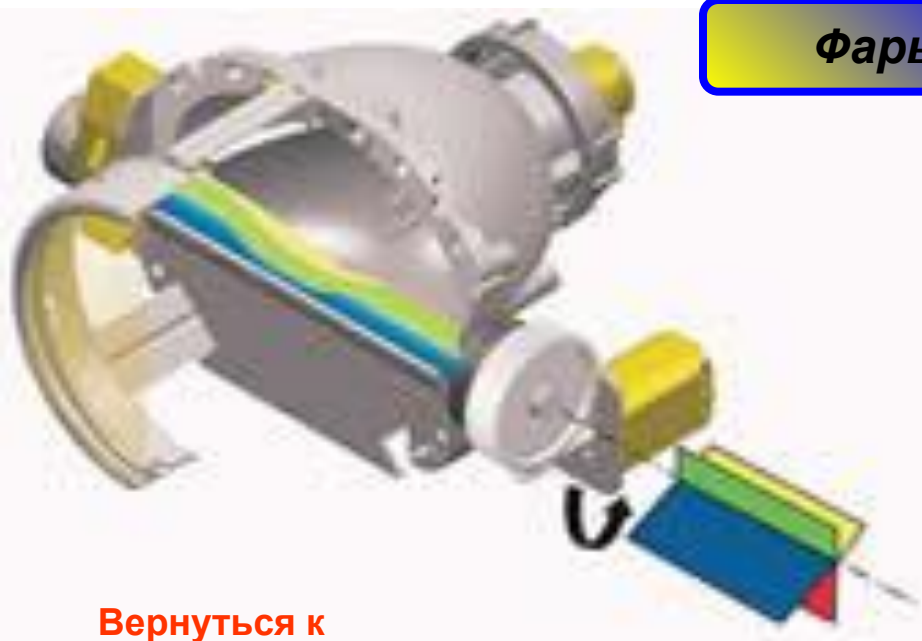
[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 2. Электрооборудование

Источники и потребители электроэнергии



Фары



[Вернуться к оглавлению](#)



Традиционное освещение



Городское освещение

Перспективная система VarioX от фирмы Hella работает в пяти режимах. Для этого экран, обеспечивающий ближний свет, заменен цилиндром «свободной» формы. Каждая его образующая (на рисунке показаны разными цветами) соответствует конкретной схеме светораспределения. Автоматическим переключением режимов света заведует шаговый электромотор. Справа — пример городского освещения в сравнении с традиционным.



Фары



КСЕНОНОВЫЕ ЛАМПЫ

В **ксеноновой газоразрядной лампе** нет раскаленной нити накаливания, свет создается в крошечной сфере, наполненной смесью хлоридов некоторых металлов и инертными газами (один из них - ксенон, отсюда и название - ксеноновый свет). Электрическая энергия в лампе преобразуется в световую при горении электрического дугового разряда, созданного между двумя электродами в атмосфере ксенона, свет такой лампы легко сформировать в точный световой пучок. Характерной особенностью этих ламп является непрерывный спектр излучения, близкий к солнечному, т.е. излучаемый ксеноновой лампочкой четкий белый свет подобен дневному свету.

Для работы ксеноновой лампе обязательно необходим дополнительный электронно-пускорегулирующий блок, способный сначала "разжечь" лампу (напряжением 25 000 Вольт), а затем поддерживать устойчивую электрическую дугу (при этом на нее подается уже около 100 Вольт). Световой поток от фары с ксеноновой лампой превышает световой поток от той же фары с галогенной лампой в 2,8 раза, при этом потребляемая мощность "ксенона" в 1,57 раза меньше, чем у "галогена". При постоянном горении одна лампа потребляет около 35 ватт, а ее светоотдача при этом соответствует примерно 200 ваттам мощности галогенной лампы. Таким образом, КПД НID-лампы самый высокий среди ламп, используемых в осветительных приборах автомобилей, что делает такую лампу лучшей в мире по совокупности технических характеристик.

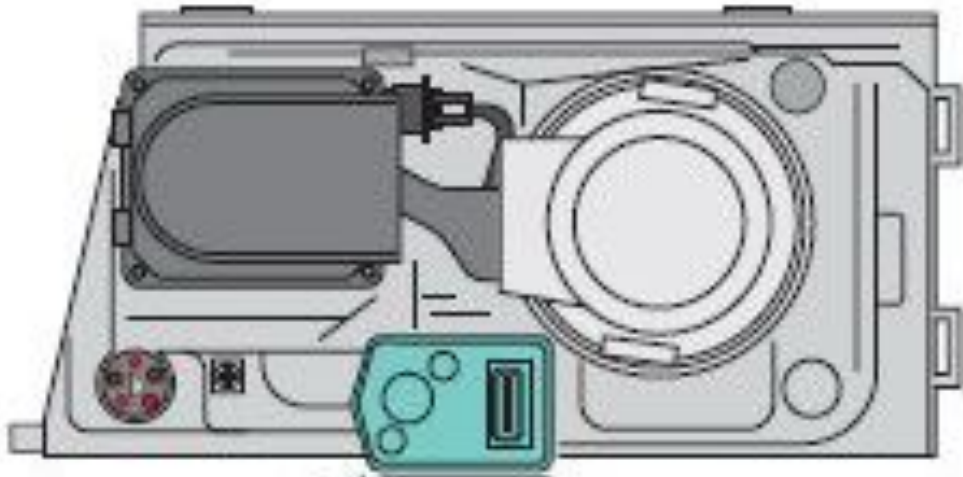
Основные преимущества ксеноновых ламп по сравнению с традиционными галогенными. Высокая светоотдача. Световой поток, излучаемый ксеноновой лампой (более 3000 люмен) почти в 2 раза интенсивнее по сравнению с обычной галогенной лампой накаливания мощностью 55W (1550 люмен). А величина полного светового потока, испускаемого ксеноновой лампой превышает тот же галогенный показатель почти в 3 раза. Увеличивается активная безопасность, улучшается обзорность - уменьшается вероятность ДТП.



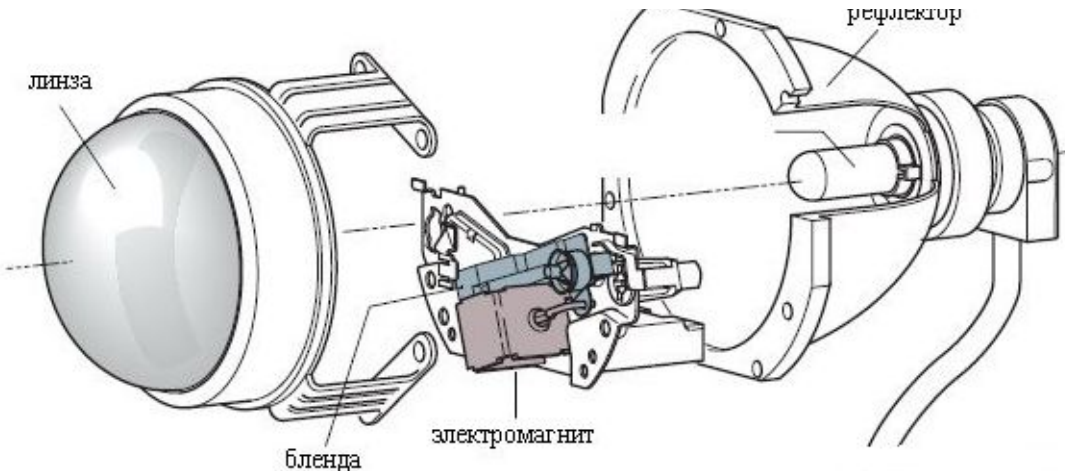
Фары

Устройство ксеноновых фар:

- электронный стартер (EVG);
- серводвигатель коррекции наклона фары;
- лампы накаливания;
- модуль ксеноновой лампы
- корпус с вклеенным бесцветным рассеивателем.



стартер

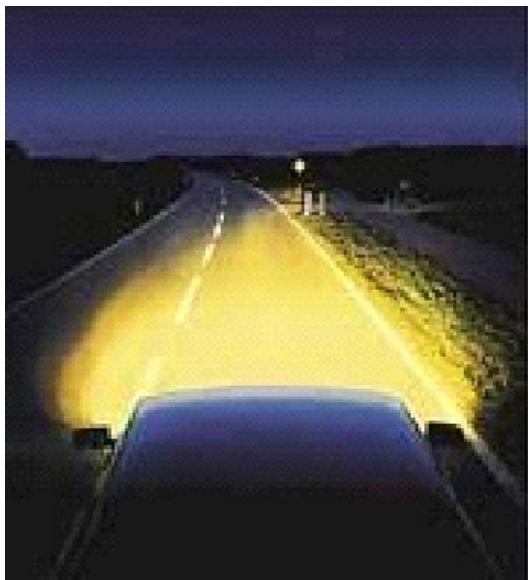


[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 2. Электрооборудование

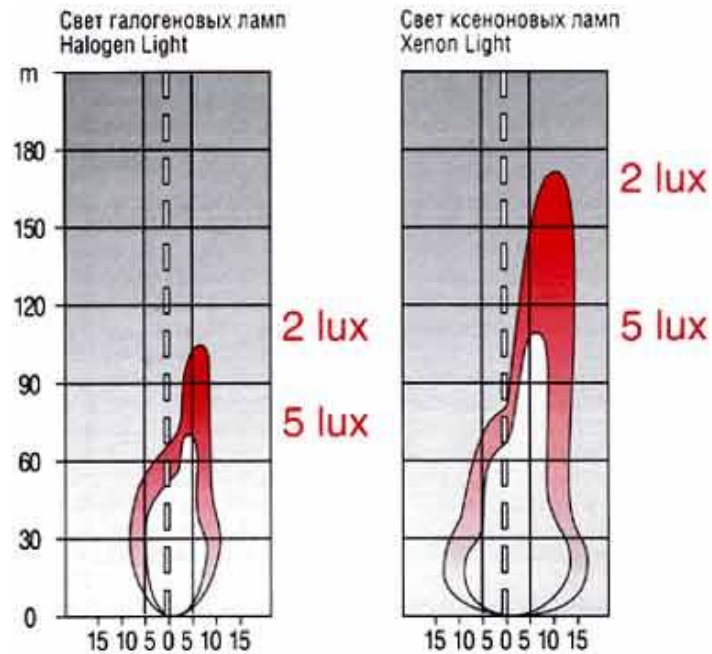
Источники и потребители электроэнергии

Фары



Галоген

Ксенон



[Вернуться к оглавлению](#)

Вернуться к
оглавлению

Биксеноновые фары



Биксеноновая технология основана на том, что ксеноновая лампа может двигаться внутри фары, изменяя фокусное расстояние, попадая то в фокус ближнего, то в фокус дальнего света.

Принцип работы **заводского биксенона** заключается в конструкции самой блок-фары. Практически все штатные биксеноновые фары оснащены линзами, то есть свет лампы ближнего света проходит через линзу, за которой установлена металлическая шторка, обрезающая верхнюю часть светового потока. При включении дальнего света в отдельном отражателе включается обычная галогенная лампа дальнего света и одновременно с её включением смещается шторка, установленная за линзой ближнего света, и поток света, создаваемый ксеноновой лампой, начинает светить выше. В результате получается, что на дальнем свете такой фары работают одновременно две лампы, ксеноновая и галогенная.

Отличие заводских ксеноновых и биксеноновых фар состоит лишь в том, что шторка в ксеноновой фаре неподвижная, а в биксеноновой имеет возможность перемещаться вверх и вниз. По этой причине все новые автомобили, выпускаемые на данный момент, оснащены либо галогенными, либо именно биксеноновыми фарами.

Раздел 2. Электрооборудование

Вернуться к
оглавлению

Источники и потребители электроэнергии

Фары

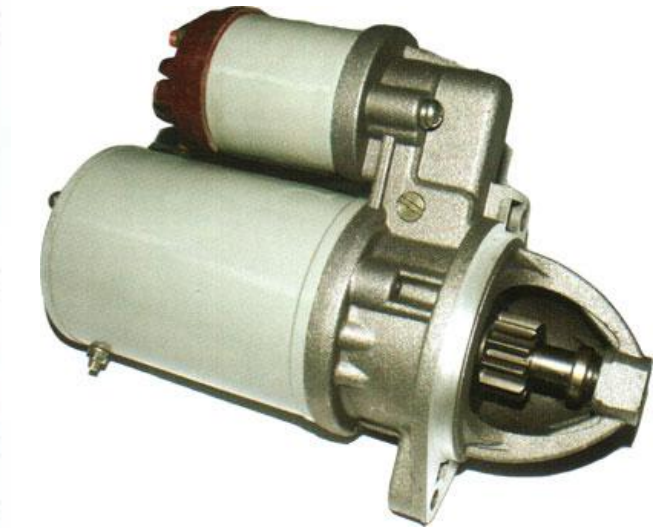
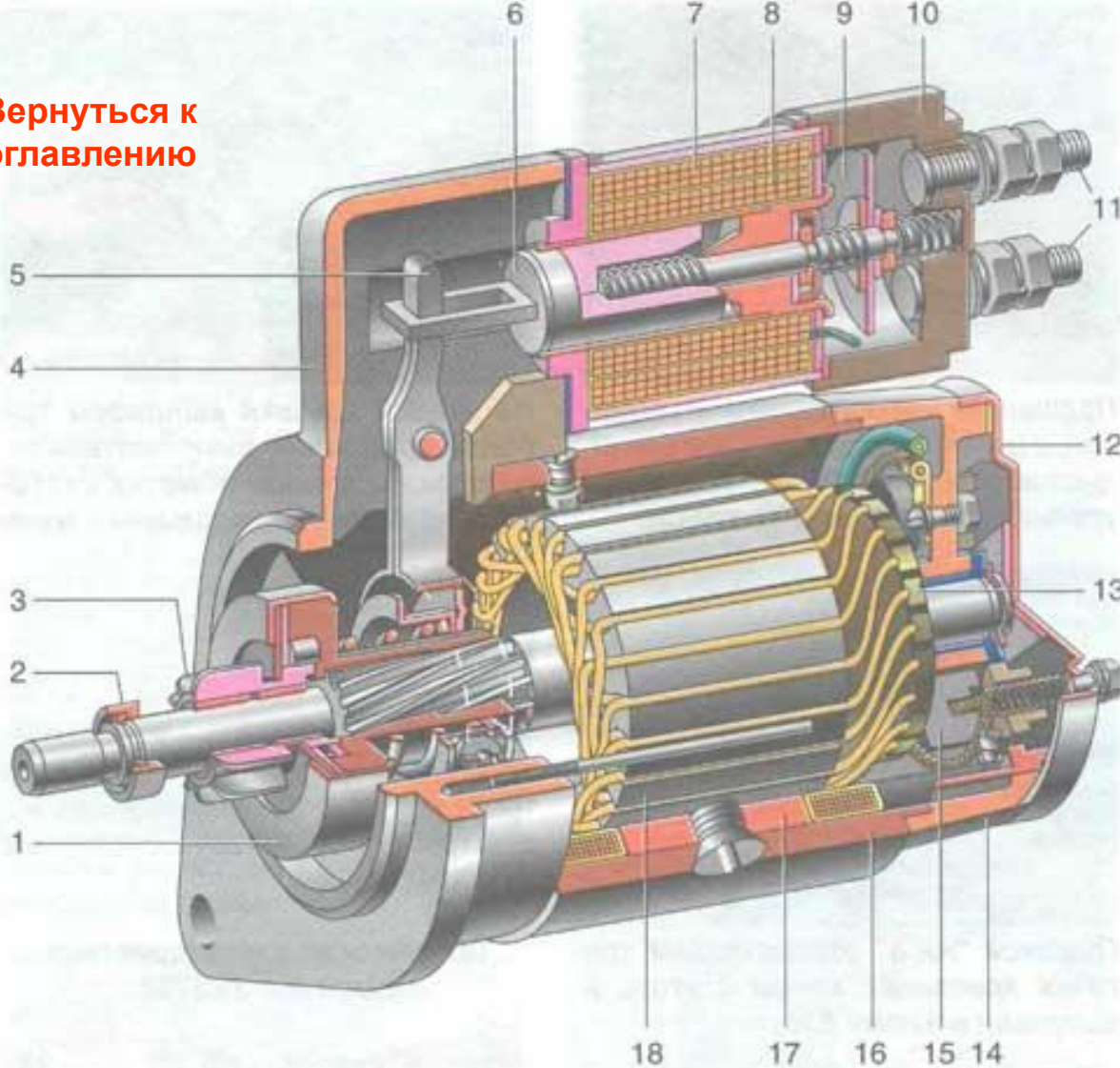


Принято считать, что ксеноновый свет обязательно голубой. Это не совсем так. Окраска света зависит только от состава добавок к ксенону, закачанному в колбу. Газоразрядные лампы различают по цветовой температуре, измеряемой в кельвинах (К). Устанавливая на свое авто «престижный» ксенон голубого или фиолетового оттенка, следует помнить, что в плохую погоду он светит слабее, чем желто-белый, особенно в дождь или в снег. Хуже синий ксенон освещает и мокрый асфальт. К тому же слепит голубой сильнее, чем белый. Кстати, отдача ксеноновых ламп падает с ростом цветовой температуры (максимум – при 4300 К, минимум – при 8000 К и больше).

СТАРТЕР АВТОМОБИЛЯ

Стартер представляет собой мощный электрический двигатель постоянного тока, который служит для запуска двигателя автомобиля.

Вернуться к
оглавлению



1 - обгонная муфта; 2 - ограничительное кольцо; 3 - шестерня привода; 4 - крышка со стороны привода; 5 - рычаг привода; 6 - якорь реле; 7 - удерживающая обмотка реле; 8 - втягивающая обмотка реле; 9 - контактная пластина; 10 - крышка реле; 11 - контактные болты; 12 - кожух; 13 - коллектор; 14 - задняя крышка; 15 - щетка; 16 - корпус; 17 - полюс; 18 - якорь.



Вернуться к
оглавлению

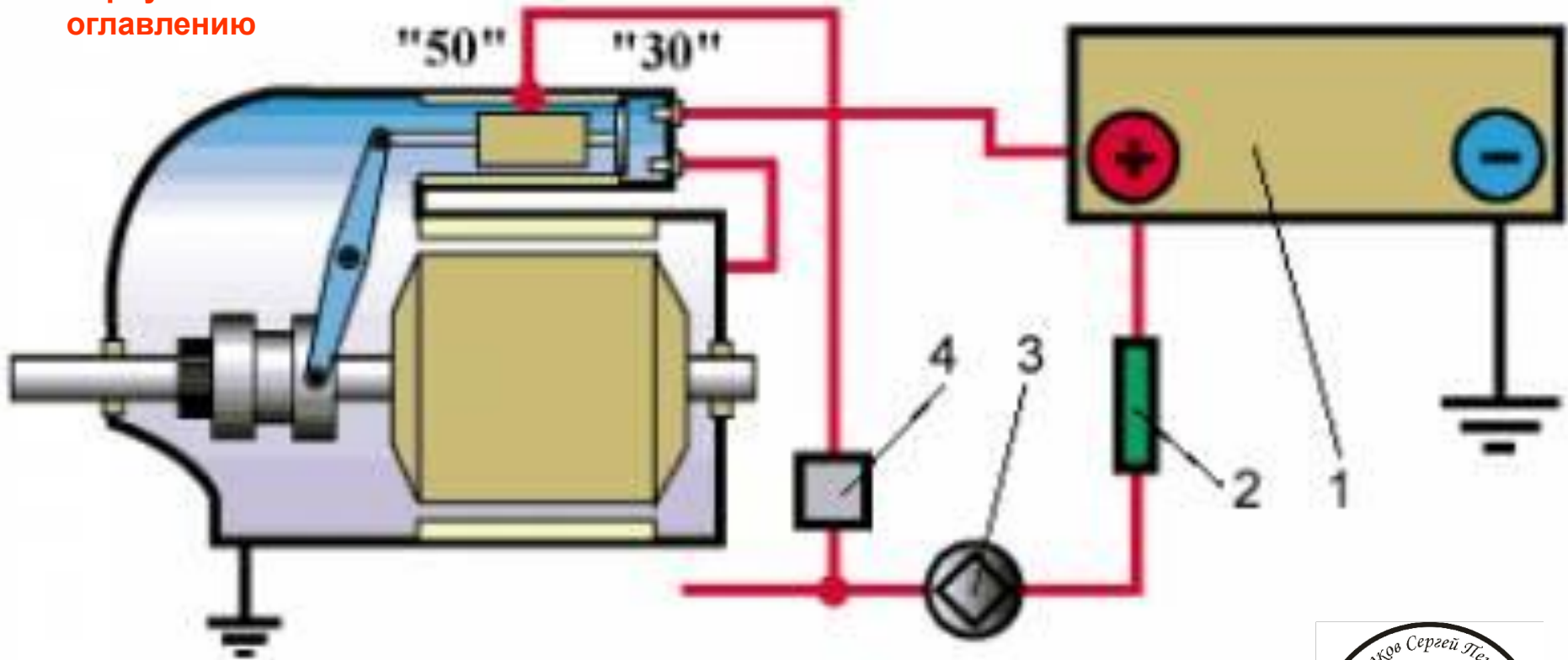
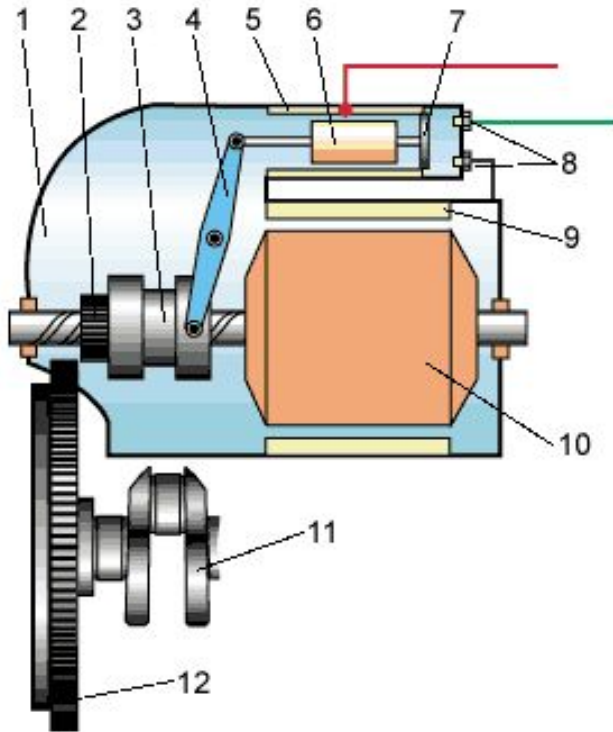


Схема электрической цепи стартера

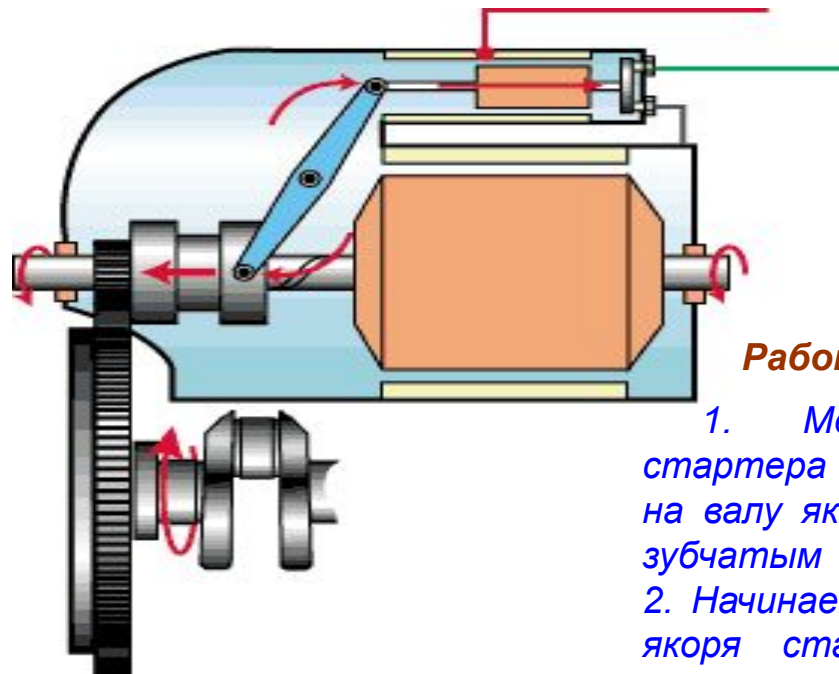
1 - аккумуляторная батарея; 2 - предохранитель; 3 - замок зажигания; 4 - реле стартера





стартер выключен

1 - корпус стартера; 2 - вал якоря стартера; 3 - шестерня привода с муфтой свободного хода; 4 - рычаг привода шестерни; 5 - обмотки тягового реле; 6 - якорь тягового реле; 7 - контактная пластина; 8 - контактные болты; 9 - обмотки стартера; 10 - якорь стартера; 11 - коленчатый вал двигателя; 12 - зубчатый венец маховика



стартер включен

Работа стартера:

1. Механизм привода стартера вводит шестерню на валу якоря стартера в зацепление с зубчатым венцом маховика.
2. Начинается вращение вала якоря стартера вместе с шестерней, которая проворачивает коленчатый вал двигателя через маховик, тем самым, запуская двигатель.
3. После начала работы двигателя, механизм привода выводит шестерню стартера из зацепления с зубчатым венцом маховика.



СТАРТЕР В ЗАЦЕПЛЕНИИ С МАХОВИКОМ



[Вернуться к оглавлению](#)



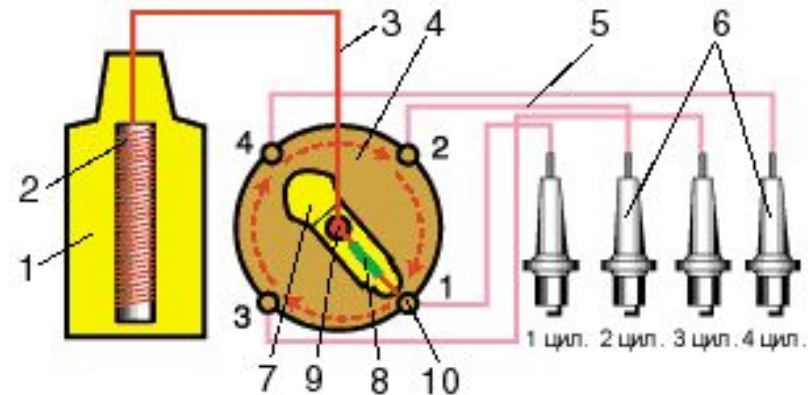
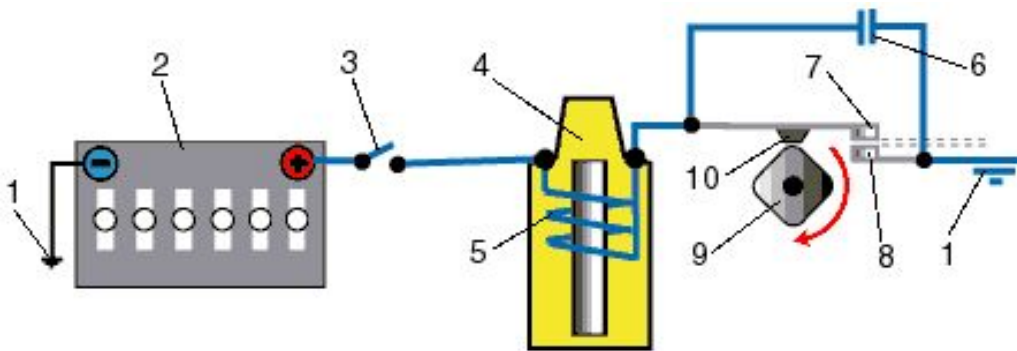
Раздел 2. Электрооборудование

Система зажигания двигателя



Система зажигания предназначена для создания тока высокого напряжения и распределения его по свечам цилиндров. Импульс тока высокого напряжения подается на свечи в строго определенный момент времени, который меняется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель.

Контактная система зажигания



электрическая цепь низкого напряжения

1 - «масса» автомобиля; 2 - аккумуляторная батарея; 3 - контакты замка зажигания; 4 - катушка зажигания; 5 - первичная обмотка (низкого напряжения); 6 - конденсатор; 7 - подвижный контакт прерывателя; 8 - неподвижный контакт прерывателя; 9 - кулачек прерывателя; 10 - молоточек контактов

электрическая цепь высокого напряжения

1 - катушка зажигания; 2 - вторичная обмотка (высокого напряжения); 3 - высоковольтный провод катушки зажигания; 4 - крышка распределителя тока высокого напряжения; 5 - высоковольтные провода свечей зажигания; 6 - свечи зажигания; 7 - распределитель тока высокого напряжения («бегунок»); 8 - резистор; 9 - центральный контакт распределителя; 10 - боковые контакты крышки

[Вернуться к оглавлению](#)

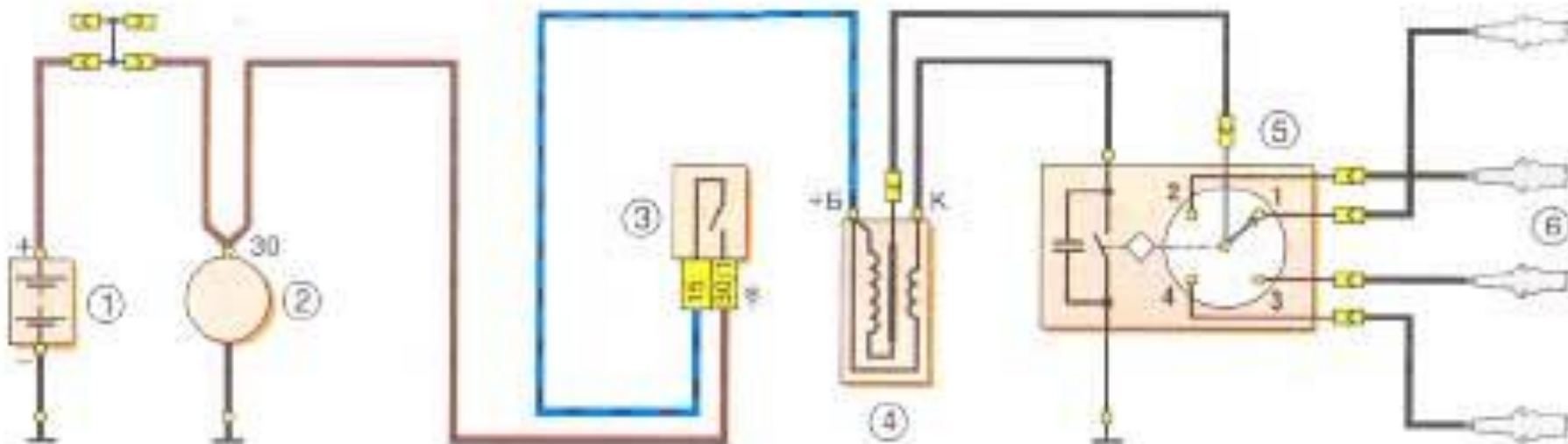
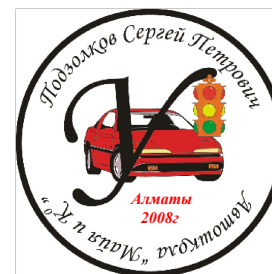


Схема контактной (классической) системы зажигания

1 - аккумуляторная батарея; 2 - генератор; 3 - выключатель зажигания; 4 - катушка зажигания; 5 - распределитель зажигания; 6 - свечи зажигания



Вернуться к
оглавлению

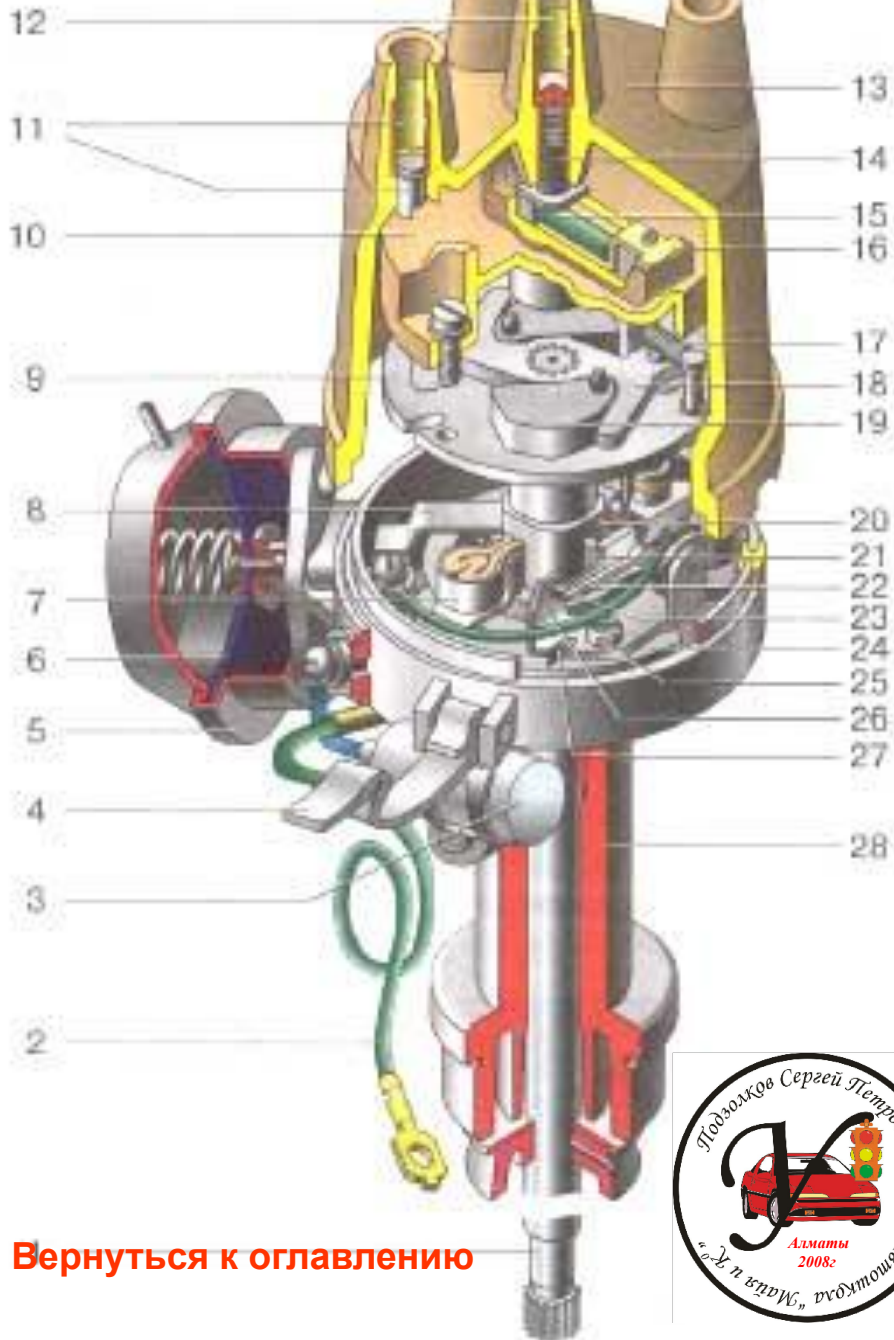
Раздел 2. Электрооборудование

Система зажигания двигателя



Распределитель контактного зажигания

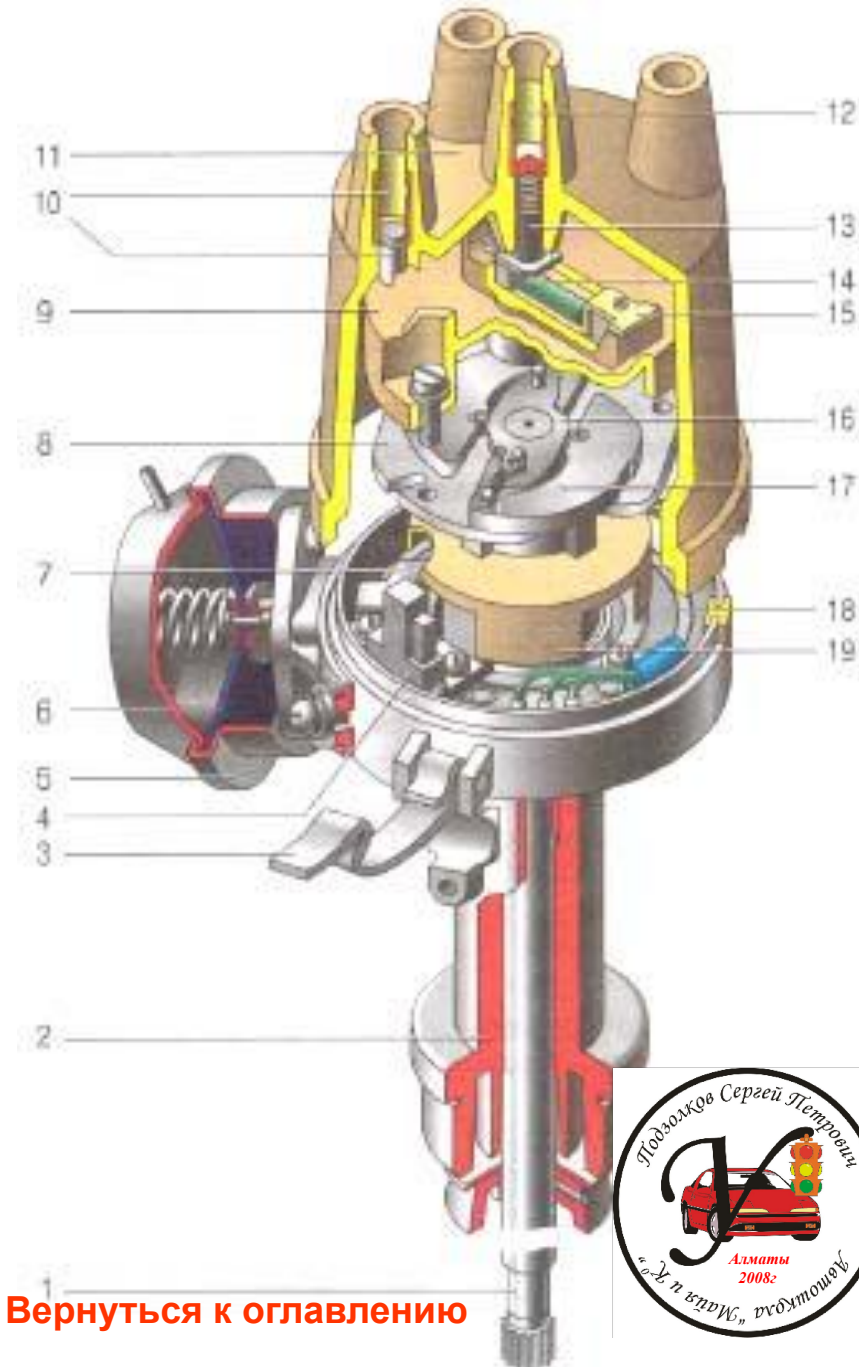
1 - валик; 2 - провод подвода тока к распределителю; 3 - конденсатор; 4 - запорная пружина крышки; 5 - корпус вакуумного регулятора; 6 - мембрана; 7 - фильц; 8 - тяга вакуумного регулятора; 9 - опорная пластина регулятора опережения зажигания; 10 - ротор распределителя; 11 - боковой электрод с клеммой; 12 - центральный электрод с клеммой; 13 - крышка распределителя; 14 - уголек центрального электрода; 15 - резистор; 16 - наружный контакт ротора; 17- пружина центробежного регулятора опережения зажигания; 18 - ведущая пластина центробежного регулятора; 19 - грузик центробежного регулятора; 20 - кулачок прерывателя; 21 - изоляционная колодка рычажка; 22 - рычажок прерывателя с подвижным контактом; 23 - контакты прерывателя; 24 - подвижная пластина прерывателя; 25 - винт крепления контактной группы; 26 - стойка с неподвижным контактом прерывателя; 27 - паз; 28 - корпус распределителя зажигания



[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 2. Электрооборудование

Система зажигания двигателя



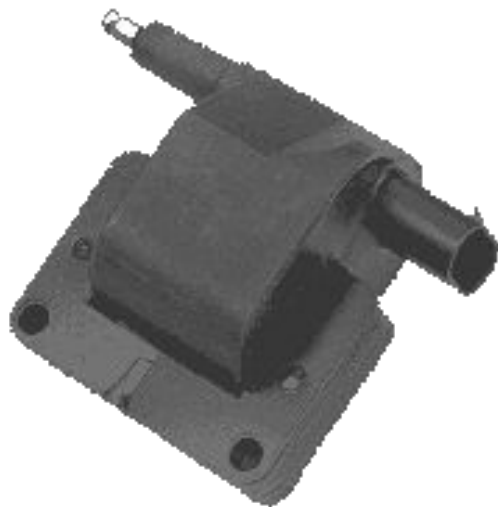
Распределитель бесконтактного зажигания
1 - валик; 2 - корпус датчика-распределителя зажигания; 3 - запорная пружина крышки; 4 - бесконтактный датчик; 5 - корпус вакуумного регулятора; 6 - диафрагма; 7 - тяга вакуумного регулятора; 8 - опорная пластина центробежного регулятора; 9 - ротор распределителя зажигания; 10 - боковой электрод с клеммой; 11 - крышка; 12 - центральный электрод с клеммой; 13 - уголек центрального электрода; 14 - резистор; 15 - наружный контакт ротора; 16 - ведущая пластина центробежного регулятора; 17 - грузик центробежного регулятора; 18 - опорная пластина бесконтактного датчика; 19 - экран.

[Вернуться к оглавлению](#)



Раздел 2. Электрооборудование

Система зажигания двигателя



Катушка зажигания предназначена для преобразования тока низкого напряжения в ток высокого напряжения.

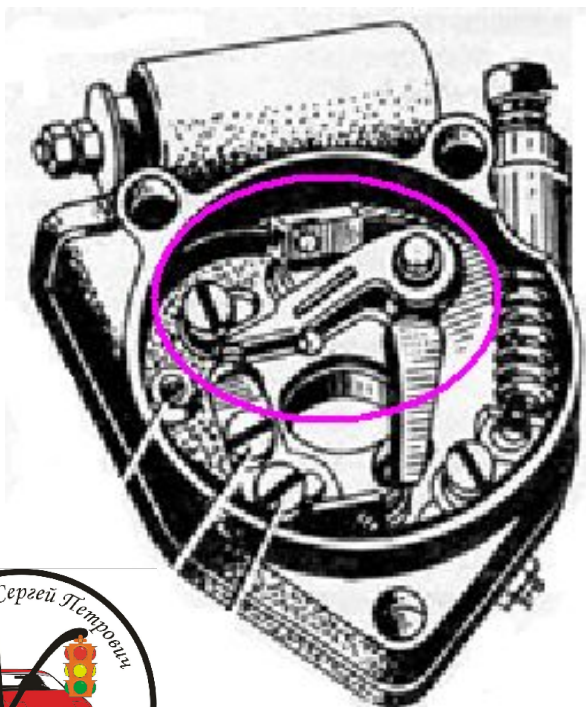
Катушка зажигания представляет собой повышающий трансформатор. Когда по обмотке низкого напряжения протекает электрический ток, то вокруг нее создается магнитное поле. Если же прервать ток в этой обмотке, то исчезающее магнитное поле индуцирует ток уже в другой обмотке (высокого напряжения). За счет разницы в количестве витков обмоток катушки, из 12-ти вольт мы получаем от 20 до 40 тысяч вольт. Это как раз то напряжение, которое в состоянии пробить воздушное пространство (около миллиметра) между электродами свечи зажигания.



[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 2. Электрооборудование

Система зажигания двигателя



Прерыватель тока низкого напряжения необходим для того, чтобы размыкать ток в цепи низкого напряжения.

Контакты прерывателя находятся под крышкой распределителя зажигания. Пластинчатая пружина подвижного контакта постоянно прижимает его к неподвижному контакту. Размыкаются они лишь на короткий срок, когда набегающий кулачок приводного валика прерывателя-распределителя надавит на молоточек подвижного контакта. Параллельно контактам включен конденсатор. Он необходим для того, чтобы контакты не обгорали в момент размыкания. Во время отрыва подвижного контакта от неподвижного, между ними хочет проскакивать мощная искра, но конденсатор поглощает в себя большую часть электрического разряда и искрение уменьшается до незначительного. Кроме того он увеличивает напряжения во вторичной обмотке катушки зажигания. Когда контакты прерывателя полностью размыкаются, конденсатор разряжается, создавая обратный ток в цепи низкого напряжения, и тем самым, ускоряет исчезновение магнитного поля. А чем быстрее исчезает это поле, тем больший ток возникает в цепи высокого напряжения.



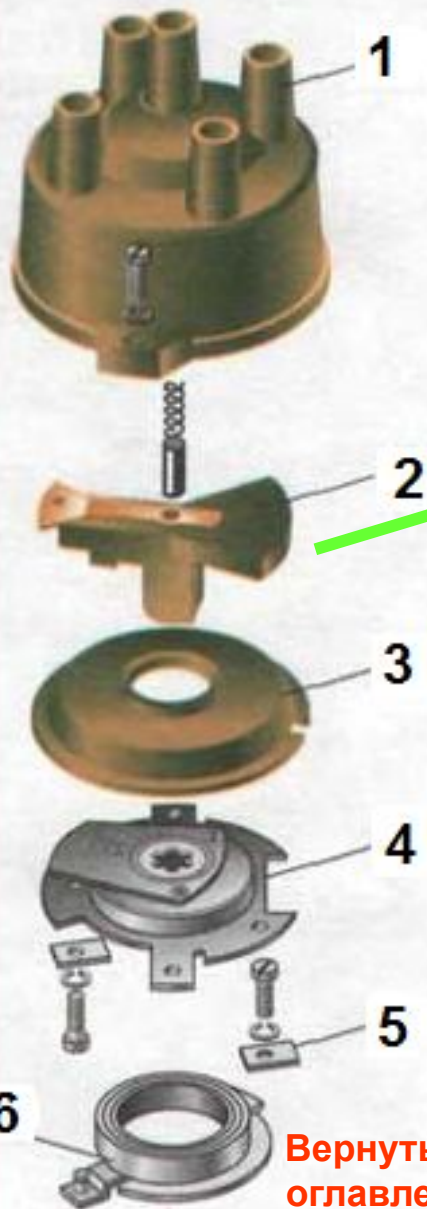
[Вернуться к оглавлению](#)



Раздел 2. Электрооборудование



Система зажигания двигателя



- 1 - крышка; 2 - ротор;
- 3 - защитный экран;
- 4 - держатель переднего подшипника валика в сборе с опорной пластиной датчика;
- 5 - шайба крепления проводов;
- 6 - опорная пластина датчика с подшипником.



Крышка распределителя и распределитель (ротор) тока высокого напряжения предназначены для распределения тока высокого напряжения по свечам цилиндров двигателя.

После того, как в катушке зажигания образовался ток высокого напряжения, он попадает (по высоковольтному проводу) на центральный контакт крышки распределителя, а затем через подпружиненный контактный уголек на пластину ротора. Во время вращения ротора ток «соскакивает» с его пластины, через небольшой воздушный зазор, на боковые контакты крышки. Далее, через высоковольтные провода, импульс тока высокого напряжения попадает к свечам зажигания.

Боковые контакты крышки распределителя пронумерованы и соединены (высоковольтными проводами) со свечами цилиндров в строго определенной последовательности.

Вернуться к оглавлению

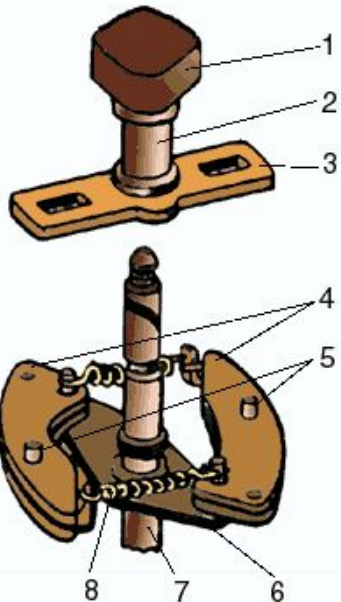


Центробежный регулятор опережения зажигания предназначен для изменения момента возникновения искры между электродами свечей зажигания, в зависимости от скорости вращения коленчатого вала двигателя.

При увеличении оборотов коленчатого вала двигателя, поршни в цилиндрах увеличивают скорость своего возвратно-поступательного движения. В тоже время скорость сгорания рабочей смеси остается практически неизменной. Это означает, что для обеспечения нормального рабочего процесса в цилиндре, смесь необходимо поджигать чуть раньше. Для этого искра между электродами свечи должна проскочить раньше, а это возможно лишь в том случае, если контакты прерывателя разомкнутся тоже раньше. Вот это и должен обеспечить центробежный регулятор опережения зажигания.

**Вернуться к
оглавлению**

**Расположение
деталей
регулятора**



- 1 - кулачок прерывателя;
- 2 - втулка кулачков;
- 3 - подвижная пластина;
- 4 - грузики;
- 5 - шипы грузиков;
- 6 - опорная пластина;
- 7 - приводной валик;
- 8 - стяжные пружины

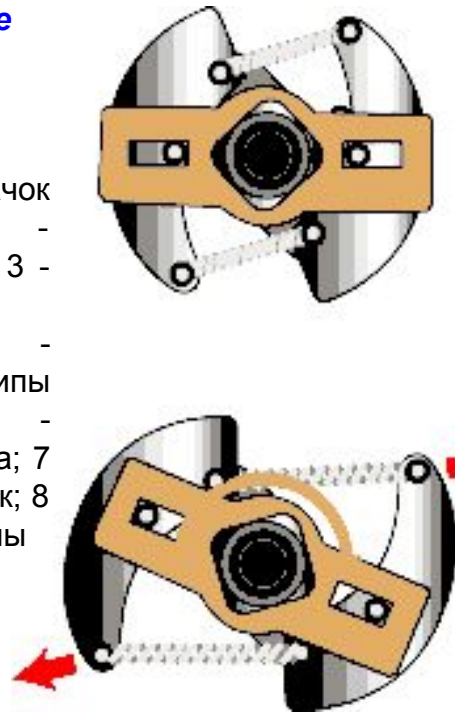
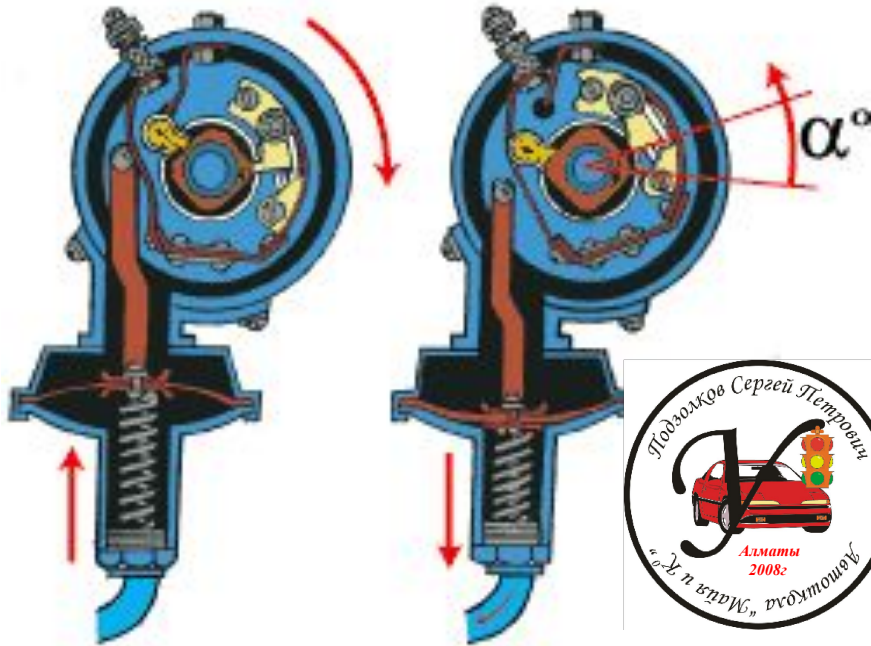


Схема работы центробежного регулятора угла опережения зажигания

По мере увеличения числа оборотов коленчатого вала двигателя, увеличивается и частота вращения валика прерывателя-распределителя. Грузики, подчиняясь центробежной силе, расходятся в стороны, и сдвигают втулку кулачков прерывателя «в отрыв» от приводного валика. То есть набегающий кулачок поворачивается на некоторый угол по ходу вращения навстречу молоточку контактов. Соответственно контакты размыкаются раньше, угол опережения зажигания увеличивается. При уменьшении скорости вращения приводного валика, центробежная сила уменьшается и, под воздействием пружин, грузики возвращаются на место – угол опережения зажигания уменьшается.



Вакуумный регулятор опережения зажигания предназначен для изменения момента возникновения искры между электродами свечей зажигания, в зависимости от нагрузки на двигатель.

На одной и той же частоте вращения коленчатого вала двигателя, положение дроссельной заслонки (педаль газа) может быть различным. Это означает, что в цилиндрах будет образовываться смесь различного состава. А скорость сгорания рабочей смеси как раз и зависит от ее состава.

При полностью открытой дроссельной заслонке смесь сгорает быстрее, и поджигать ее можно и нужно попозже. То есть угол опережения зажигания надо уменьшать. И наоборот, когда дроссельная заслонка прикрыта, скорость сгорания рабочей смеси падает, поэтому угол опережения зажигания должен быть увеличен

Вакуумный регулятор крепится к корпусу прерывателя – распределителя. Корпус регулятора разделен диафрагмой на два объема. Один из них связан с атмосферой, а другой, через соединительную трубку, с полостью под дроссельной заслонкой. С помощью тяги, диафрагма регулятора соединена с подвижной пластиной, на которой располагаются контакты прерывателя. При увеличении нагрузки на двигатель разряжение под ней уменьшается. Тогда, под воздействием пружины, диафрагма через тягу сдвигает на небольшой угол пластину вместе с контактами в сторону от набегающего кулачка прерывателя. Контакты будут размыкаться позже - угол опережения зажигания уменьшится.

И наоборот – угол увеличивается, когда вы уменьшаете газ. Разряжение под ней увеличивается, передается к диафрагме и она, преодолевая сопротивление пружины, тянет на себя пластину с контактами. Это означает, что кулачок прерывателя раньше встретится с молоточком контактов и разомкнет их. Тем самым мы увеличили угол опережения зажигания для плохо горящей рабочей смеси.



Свечи зажигания



- 1 - контактная гайка
- 2 - изолятор
- 3 - корпус
- 4 - уплотнительное кольцо
- 5 - центральный электрод
- 6 - боковой электрод



- 1. Контактная гайка
- 2. Ребра на изоляторе
- 3. Медно-стеклянное уплотнение
- 4. Изолятор
- 5. **Помехоподавляющий резистор.**
- 6. Медный сердечник (центральный электрод)
- 7. Боковой электрод

Свеча зажигания необходима для образования искрового разряда и зажигания рабочей смеси в камере сгорания двигателя.

Свеча устанавливается в головке цилиндра. Когда импульс тока высокого напряжения от распределителя попадает на свечу зажигания, между ее электродами проскакивает искра. Именно эта искра воспламеняет рабочую смесь и обеспечивает нормальное прохождение рабочего цикла двигателя.

[Вернуться к оглавлению](#)





1



2



3



4

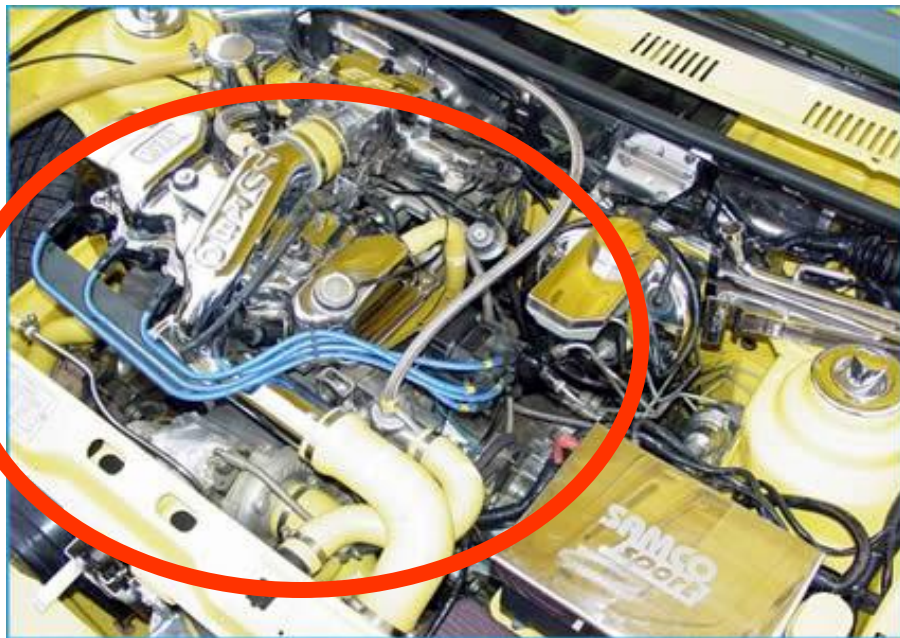


5

1. Нормальное состояние свечи зажигания.
2. Отложения, обусловленные механическим износом двигателя (расход масла) способствуют возникновению калильного зажигания, которое вызывает повреждение двигателя.
3. Покрытие сажей в результате того, что осуществляются чрезвычайно частые поездки на короткие расстояния, или из-за того что неправильно отрегулирован карбюратор.
4. Сплавление, вызванное аномальным сгоранием (калильное зажигание).
5. Разрушение изолятора вследствие неправильного обращения с ним (момент затяжки, удар, транспортировка)

Раздел 2. Электрооборудование

Система зажигания двигателя



Основной задачей высоковольтных проводов является передача электрических импульсов от катушки зажигания на свечи

Высоковольтный провод

1. Защитные колпачки;
2. Металлический контакт (наконечник);
3. Изоляция;
4. Токопроводящая жила



[Вернуться к оглавлению](#)

Трансмиссия автомобиля предназначена для передачи крутящего момента от двигателя к ведущим колесам, а также изменения его по величине и направлению.

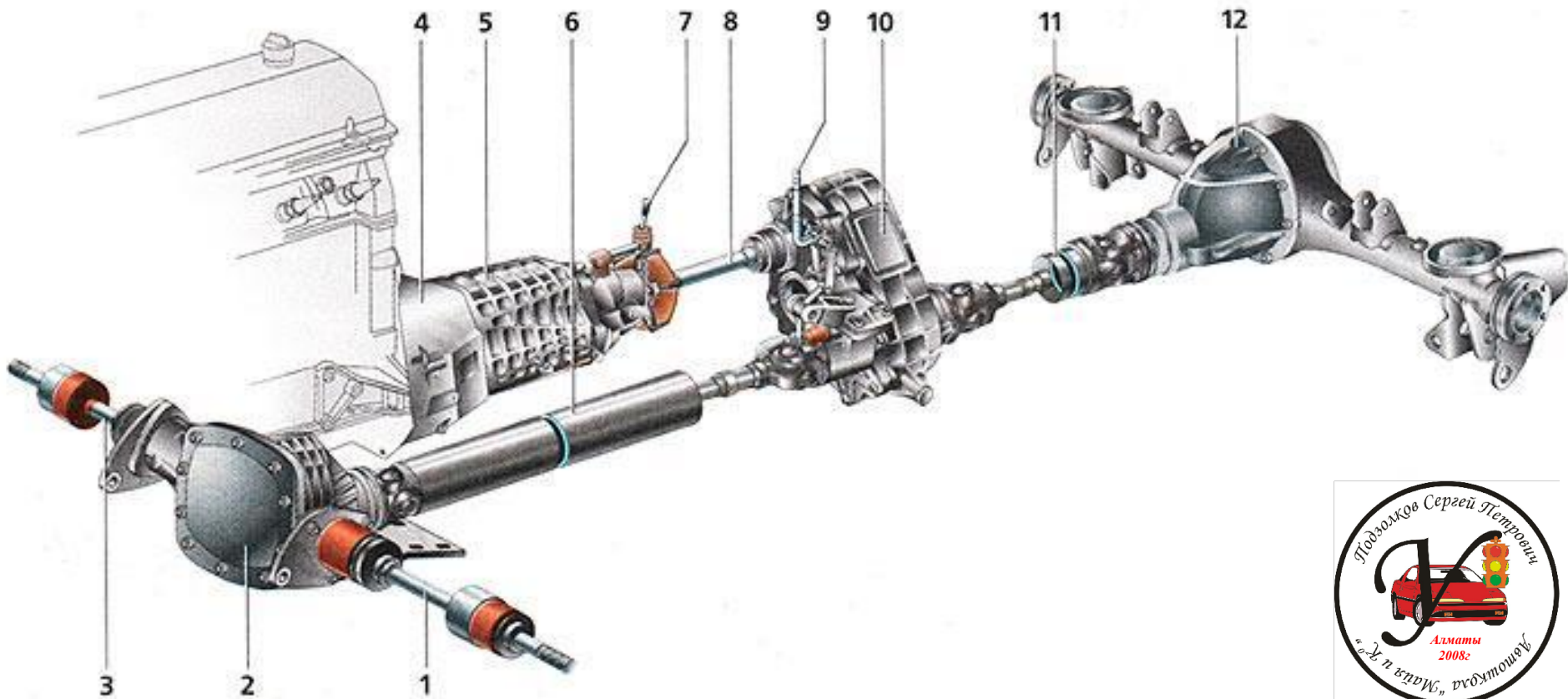
Схема трансмиссии определяется числом и расположением ведущих мостов автомобиля. При двухосном автомобиле с одним задним ведущим мостом в трансмиссию входят сцепление, коробка передач, карданная передача, главная передача с дифференциалом и полуоси. Если ведущими являются передний и задний мосты автомобиля, то в его трансмиссию входит еще раздаточная коробка (внедорожники и джипы). Раздаточная коробка позволяет распределить крутящий момент между ведущими мостами автомобиля.

При расположении двигателя в передней части автомобиля и задних ведущих колесах агрегаты трансмиссии располагаются в следующем порядке: сцепление, коробка передач, карданная передача, главная передача с дифференциалом, полуоси.

Во многих современных автомобилях порядок размещения агрегатов меняется. Коробка передач объединяется с главной передачей. Сцепление соединяется с коробкой передач с помощью специального вала, проходящего над корпусом дифференциала. Карданная передача отсутствует. Агрегаты трансмиссии имеют следующее назначение. **Сцепление** служит для передачи крутящего момента двигателя, кратковременного разобщения его с коробкой передач и последующего плавного включения. **Коробка передач** позволяет изменять по величине и направлению крутящий момент, передаваемый к ведущим колесам автомобиля. **Карданная передача** состоит из одного или нескольких карданных валов с карданными шарнирами и предназначена для передачи крутящего момента внутри трансмиссии между агрегатами, оси валов которых не совпадают и могут изменять свое положение. **Главная передача** увеличивает крутящий момент, передаваемый от двигателя, в постоянное число раз. Она располагается перед ведущими колесами автомобиля. **Дифференциал** распределяет подводимый к нему крутящий момент между выходными валами и обеспечивает возможность вращения их с неодинаковыми скоростями

[Вернуться к оглавлению](#)





Агрегаты трансмиссии

1, 3 - приводы передних колес; 2 - редуктор переднего моста; 4 - сцепление; 5 - коробка передач; 6 - передний карданный вал; 7 - рычаг переключения передач; 8 - промежуточный вал; 9 - рычаг управления раздаточной коробкой; 10 - раздаточная коробка; 11 - задний карданный вал; 12 - задний мост



Сцепление служит для передачи крутящего момента двигателя, кратковременного разобщения его с коробкой передач и последующего плавного включения

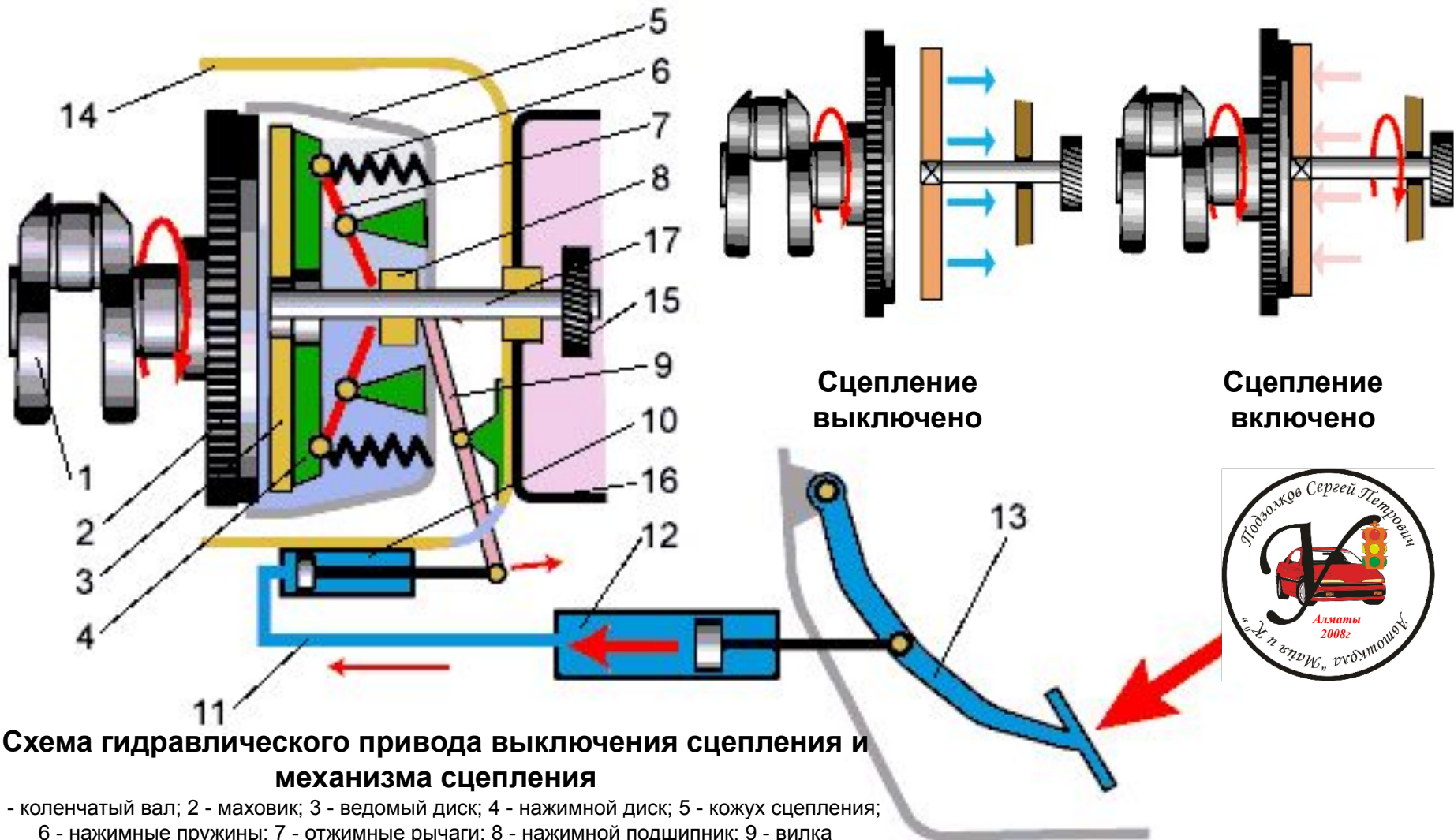


Схема гидравлического привода выключения сцепления и механизма сцепления

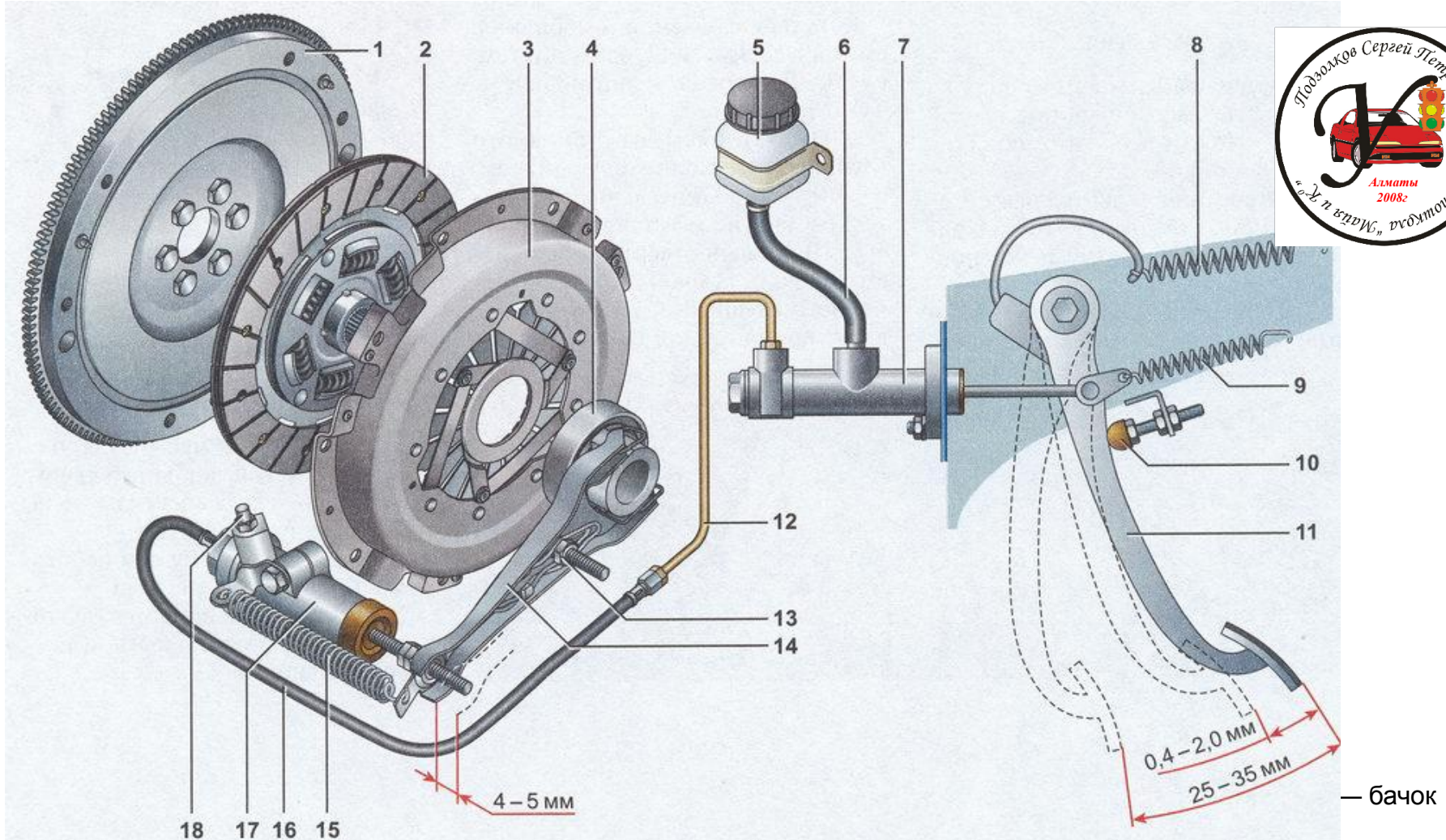
- 1 - коленчатый вал; 2 - маховик; 3 - ведомый диск; 4 - нажимной диск; 5 - кожух сцепления;
- 6 - нажимные пружины; 7 - отжимные рычаги; 8 - нажимной подшипник; 9 - вилка выключения сцепления;
- 10 - рабочий цилиндр; 11 - трубопровод; 12 - главный цилиндр; 13 - педаль сцепления;
- 14 - картер сцепления; 15 - шестерня первичного вала; 16 - картер коробки передач; 17 - первичный вал коробки

Сцепление выключено

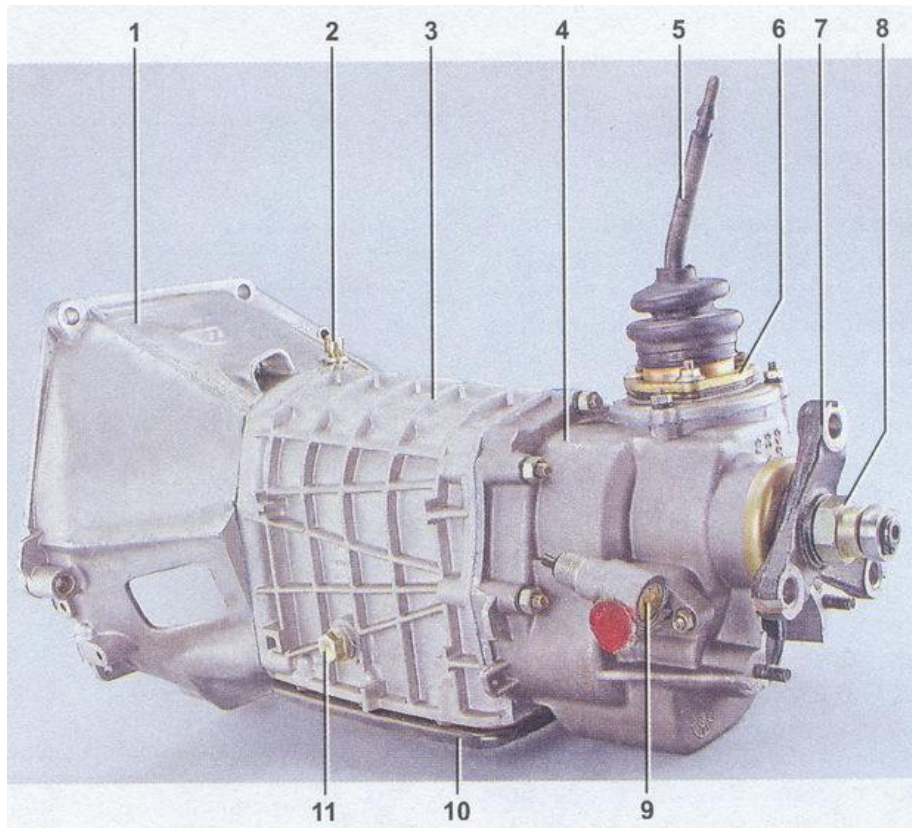
Сцепление включено



[Вернуться к оглавлению](#)

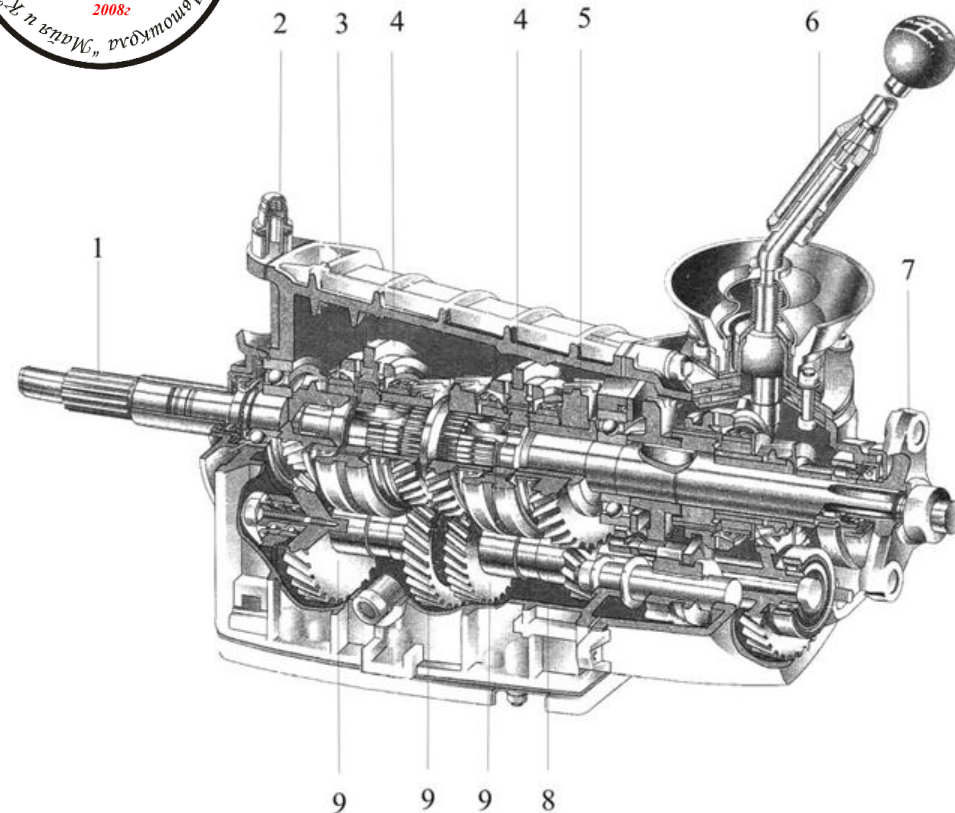


сервопружина педали сцепления; 9 — возвратная пружина педали сцепления; 10 — ограничительный винт хода педали сцепления; 11 — педаль сцепления; 12 — трубопровод гидропривода выключения сцепления; 13 — шаровая опора вилки; 14 — вилка выключения сцепления; 15 — оттяжная пружина вилки выключения сцепления; 16 — шланг; 17 — рабочий цилиндр гидропривода выключения сцепления; 18 — штуцер прокачки сцепления



Механическая коробка передач

1 — картер сцепления; 2 — сапун; 3 — картер коробки передач; 4 — задняя крышка; 5 — рычаг переключения передач; 6 — корпус шаровой опоры; 7 — фланец эластичной муфты; 8 — гайка крепления фланца; 9 — привод спидометра; 10 — нижняя крышка; 11 — пробка заливного отверстия



Общее устройство коробки передач.

1 - первичный вал; 2 - сапун; 3 - корпус; 4 - синхронизаторы в сборе; 5 - вторичный вал с шестернями 1-4 передач; 6 - рычаг переключения передач; 7 - фланец вторичного вала; 8 - промежуточный вал; 9 - шестерни промежуточного вала.

Коробка передач предназначена для изменения по величине и направлению крутящего момента и передачи его от двигателя к ведущим колесам. Также она обеспечивает длительное разобщение двигателя и ведущих колес, причем на неограниченный срок и без усилий со стороны водителя (по сравнению со сцеплением).

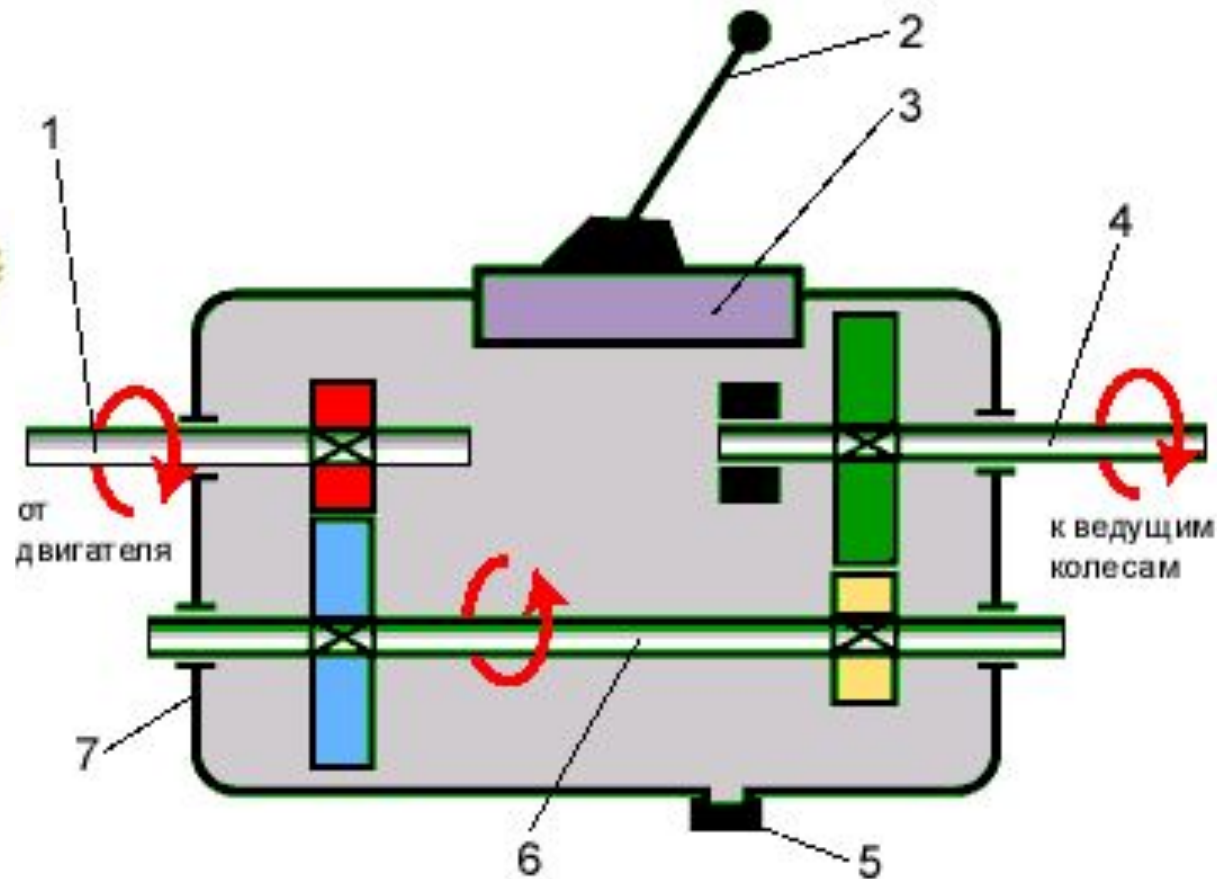
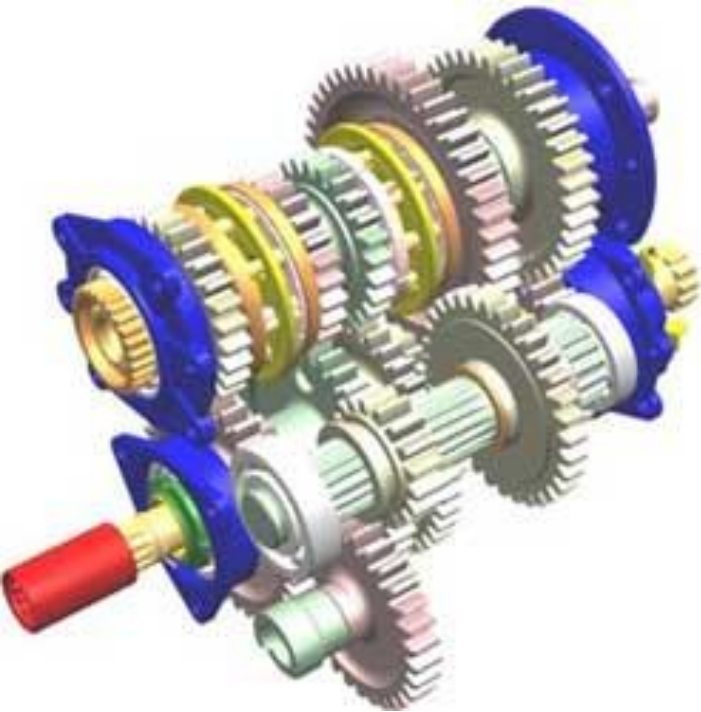


Схема работы коробки передач.
1 - первичный вал; 2 - рычаг переключения передач; 3 - механизм переключения передач; 4 - вторичный вал; 5 - сливная пробка; 6 - промежуточный вал; 7 - картер коробки передач

Раздел 3. Трансмиссия



Коробка передач

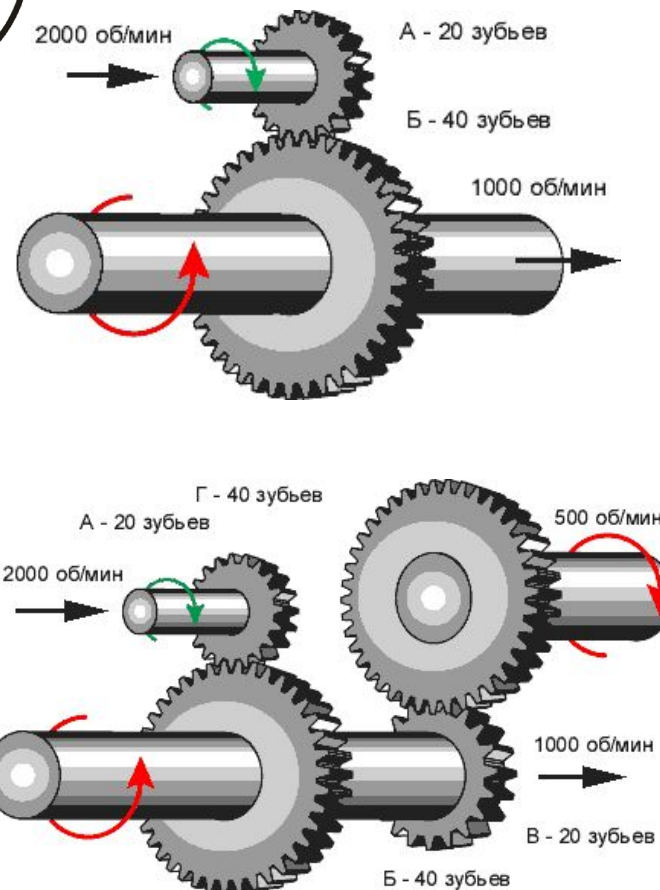
Как же происходит изменение величины крутящего момента (числа оборотов) на различных передачах? Возьмем две шестерни и сосчитаем число их зубьев. Первая шестерня имеет 20 зубьев, а вторая 40. Значит при двух оборотах первой шестерни, вторая сделает только один оборот (передаточное число равно 2), при этом сила, приложенная к выходному валу увеличится во столько же (т.е. вдвое)

Теперь возьмем четыре шестерни. У первой шестерни («А») 20 зубьев, у второй («Б») 40, у третьей («В») снова 20, у четвертой («Г») опять 40.

Первичный вал коробки передач и шестерня «А» вращаются со скоростью, допустим 2000 об/мин. Шестерня «Б» вращается в 2 раза медленнее, то есть она имеет 1000 об/мин, а так как шестерни «Б» и «В» закреплены на одном валу, то и третья шестерня делает 1000 об/мин. Тогда шестерня «Г» будет вращаться еще в 2 раза медленнее - 500 об/мин.

От двигателя на первичный вал коробки передач приходит - 2000 об/мин, а выходит - 500 об/мин. Передаточное число равно 4, следовательно сила, приложенная к выходному валу будет в четыре раза больше силы приложенной к входному валу

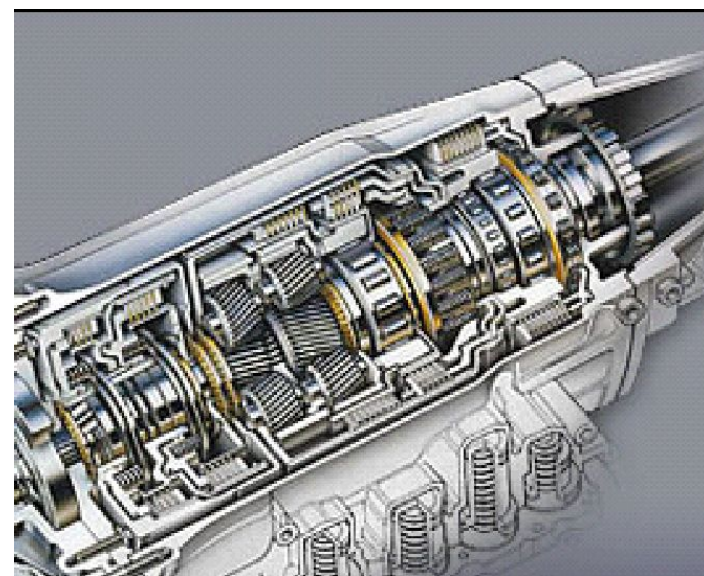
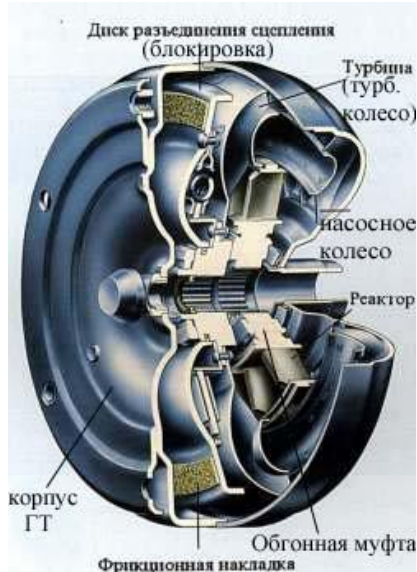
Первая передача необходима для начала движения автомобиля, для того чтобы двигатель смог сдвинуть с места тяжелое железное «чудовище». Далее, увеличив скорость движения и сделав некоторый запас инерции, вы можете переключиться на вторую передачу, более «слабую», но более «быструю», затем на третью, четвертую и пятую передачи. Все ступеньки переключения передач вверх - с первой по пятую, следует проходить последовательно. Переключение передач в нисходящем порядке можно производить «прыгая через ступеньку» и даже через несколько - две, три и так далее. Обычный режим движения автомобиля – на четвертой или пятой передачах, потому что они самые скоростные и экономичные.



[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 3. Трансмиссия

Коробка передач



АКПП состоит из гидротрансформатора и механической планетарной коробки передач.

Гидротрансформатор выполняет функции сцепления и автоматически изменяет крутящий момент в зависимости от нагрузки и частоты вращения колес автомобиля. Гидротрансформатор состоит из двух лопастных машин — **центробежного насоса, центростремительной турбины и расположенного между ними направляющего аппарата-реактора.**

Центробежный насос связан с коленчатым валом двигателя, а **турбина** — с валом коробки передач (с колесами) Тем самым в гидротрансформаторе отсутствует жесткая связь между ведущими и ведомыми элементами, а передача энергии от двигателя к трансмиссии осуществляется потоками рабочей жидкости, которая отбрасывается с лопаток насоса на лопасти турбины.

Чтобы изменять **крутящий момент**, в конструкцию гидротрансформатора введен **реактор**. Это колесо с лопатками, однако оно жестко прикреплено к корпусу и не вращается *до определенного времени*. Реактор расположен на пути, по которому масло возвращается из турбины в насос. Лопатки реактора имеют особый профиль за счет чего скорость, с которой рабочая жидкость течет по каналам направляющего аппарата, постепенно увеличивается, а сама жидкость выбрасывается из реактора в сторону вращения насосного колеса, как бы подталкивая и подгоняя его. Отсюда сразу два следствия:

первое — благодаря увеличению скорости циркуляции масла внутри гидротрансформатора при неизменном режиме работы насоса (двигателя) крутящий момент на выходном валу гидротрансформатора увеличивается.

второе — при неизменном режиме работы насоса режим работы турбины изменяется автоматически и бесступенчато в зависимости от приложенного к валу турбины (колесам автомобиля) сопротивления.

[Вернуться к оглавлению](#)

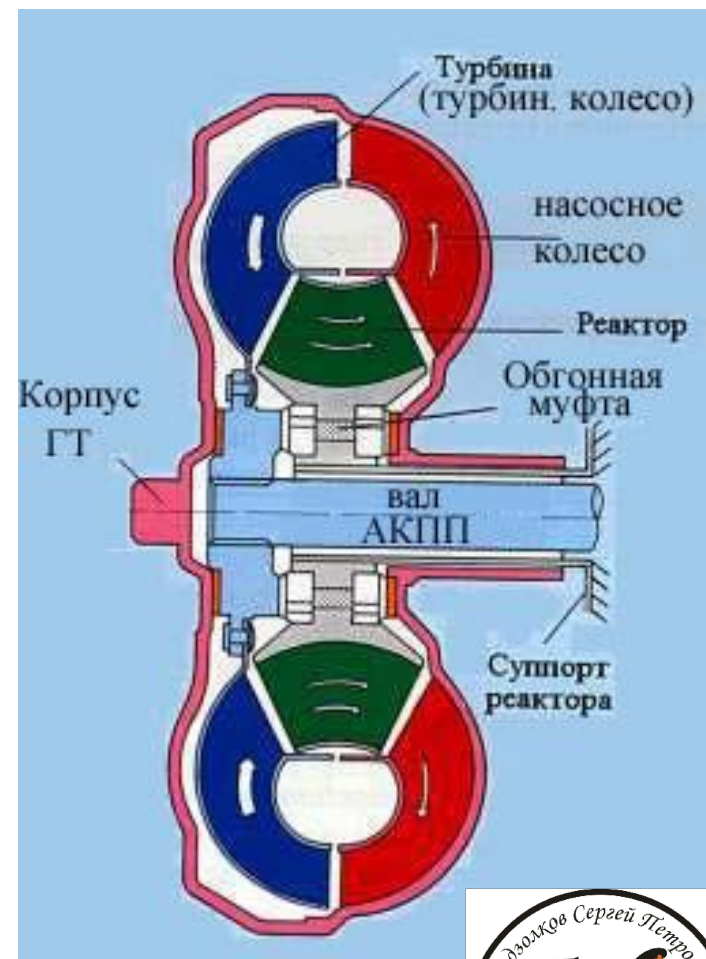
Раздел 3. Трансмиссия

Допустим, автомобилю, который двигался по ровному участку дороги, предстоит подъем в гору. Не меняя положения педали газа посмотрим, как отреагирует на изменение условий движения гидротрансформатор. Нагрузка на ведущие колеса увеличивается, автомобиль начинает терять скорость. Это приводит к уменьшению частоты вращения турбины, т.к. она связана с колесами. В свою очередь уменьшается противодействие движению рабочей жидкости по кругу циркуляции внутри гидротрансформатора. В результате скорость циркуляции возрастает, что автоматически приводит к увеличению крутящего момента на валу турбинного колеса (аналогично переходу на низшую передачу в механических КПП) до тех пор, пока не наступит равновесие между ним и моментом сопротивления движению.

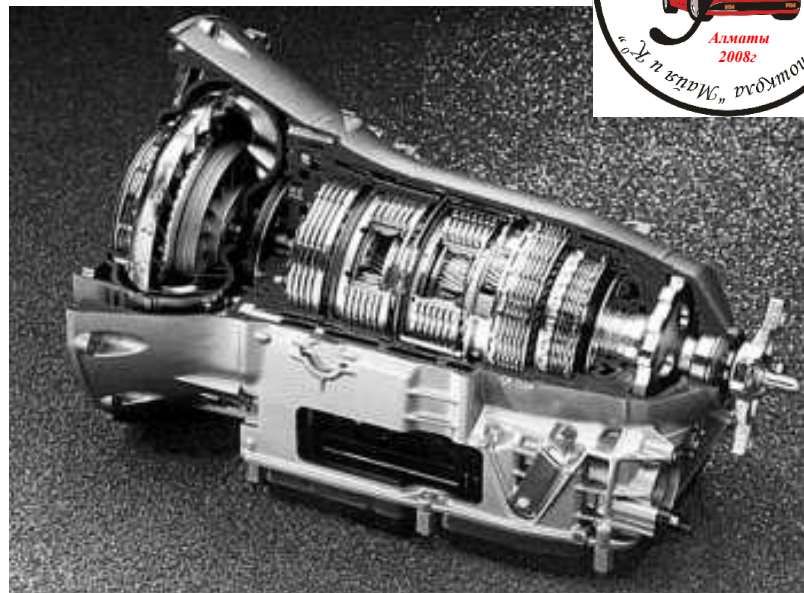
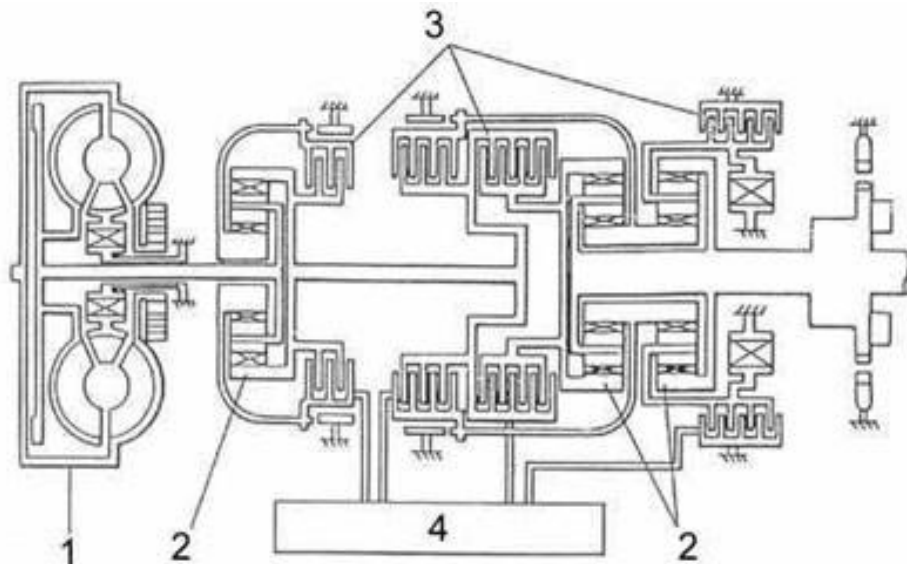
Аналогично работает автоматическая трансмиссия и при старте с места. Только теперь самое время вспомнить про педаль газа, нажатие на которую увеличивает обороты *коленчатого вала*, а значит, и *насосного колеса*, и про то, что сначала автомобиль, а следовательно, и турбина находились в неподвижном состоянии, но внутреннее проскальзывание в гидротрансформаторе не мешало двигателю работать на холостом ходу (эффект выжатой педали сцепления). В этом случае крутящий момент трансформируется в максимально возможное число раз. Зато когда достигнута необходимая скорость, надобность в преобразовании крутящего момента отпадает. Гидротрансформатор посредством автоматической действующей блокировки превращается в звено, жестко связывающее его ведущий и ведомый валы. Такая блокировка исключает внутренние потери, увеличивает значение КПД передачи, уменьшает расход топлива в установившемся режиме движения, а при замедлении повышает эффективность торможения двигателем. Кстати, одновременно с целью снижения все тех же потерь реактор освобождается и начинает вращаться вместе с насосным и турбинным колесом.

Гидротрансформатор может изменять крутящий момент с коэффициентом, не превышающим 2-3,5. Такого диапазона изменения передаточного числа недостаточно для эффективной работы трансмиссии. Поэтому к нему присоединяют КПП. К тому же необходимо включение заднего хода или полное отсоединение двигателя от ведущих колес.

Коробка передач



[Вернуться к оглавлению](#)



1 – Гидротрансформатор.

2 - Планетарная передача. Изменяет передаточное отношение в АКПП при переключении передач.

3 - Фрикционы и тормозная лента. Непосредственно переключают передачи.

4 - Блок клапанов. Выполнен в виде металлической пластины с системой каналов. В каналах установлены клапаны, контролирующие давление и направление течения масла. Служит для управления фрикционами и тормозной лентой.

Коробки автоматических трансмиссий имеют зубчатые зацепления, но существенно отличаются от обычных механических КПП хотя бы потому, что передачи в них переключаются без разрыва потока мощности с помощью **приводимых гидравликой многодисковых фрикционных муфт или ленточных тормозов**. Необходимая передача выбирается автоматически с учетом скорости автомобиля и степени нажатия на педаль газа, которая определяет желаемую интенсивность разгона. За выбор передачи отвечает гидравлический и электронный блоки управления АКПП. Водитель, кроме нажатия на акселератор, может влиять на процесс смены передач, выбрав зимний или спортивный алгоритм переключения или установив, например, при движении в сложных условиях селектор КПП в специальное положение, которое не позволяет автоматике переключаться выше определенной разгонной передачи.

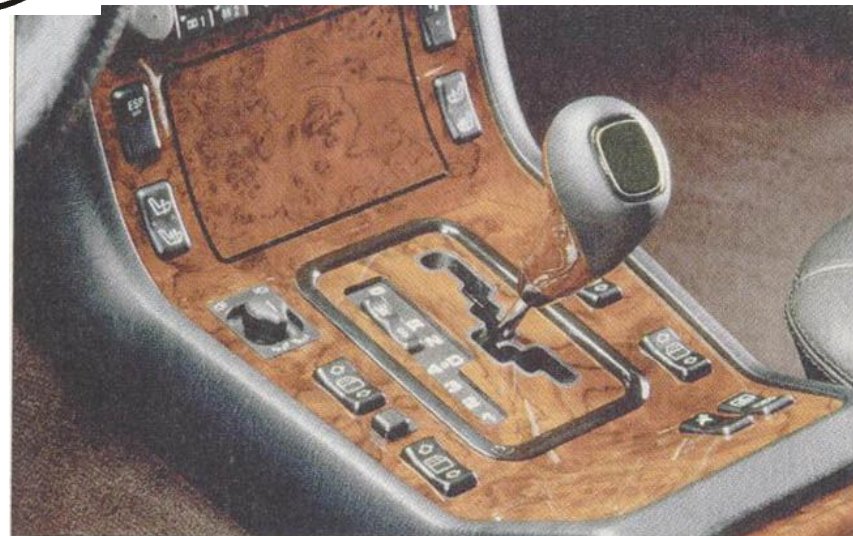
Кроме гидротрансформатора и планетарного механизма в состав КПП-автоматов входит **масляный насос**, снабжающий гидротрансформатор и гидравлический блок управления рабочей жидкостью и обеспечивающий смазку коробки, а также радиатор охлаждения рабочей жидкости, которая из-за интенсивного “перелопачивания” имеет свойство сильно нагреваться.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 3. Трансмиссия



Коробка передач



Позиция "P" *Длительная стоянка автомобиля.* В АКПП выключены все элементы управления, а ее выходной вал заблокирован, поэтому движение автомобиля невозможно. *На этом режиме разрешен запуск двигателя.*

Позиция "R" *Задний ход.* Перевод рычага в положение "R" во время движения может привести к выходу из строя коробки передач и других элементов трансмиссии. *Запуск двигателя невозможен*

Позиция "N" В коробке передач выключены либо все элементы управления, либо включен только один. Механизм блокировки выходного вала при этом выключен, т.е. автомобиль может свободно перемещаться. На этом режиме *разрешен запуск двигателя.*

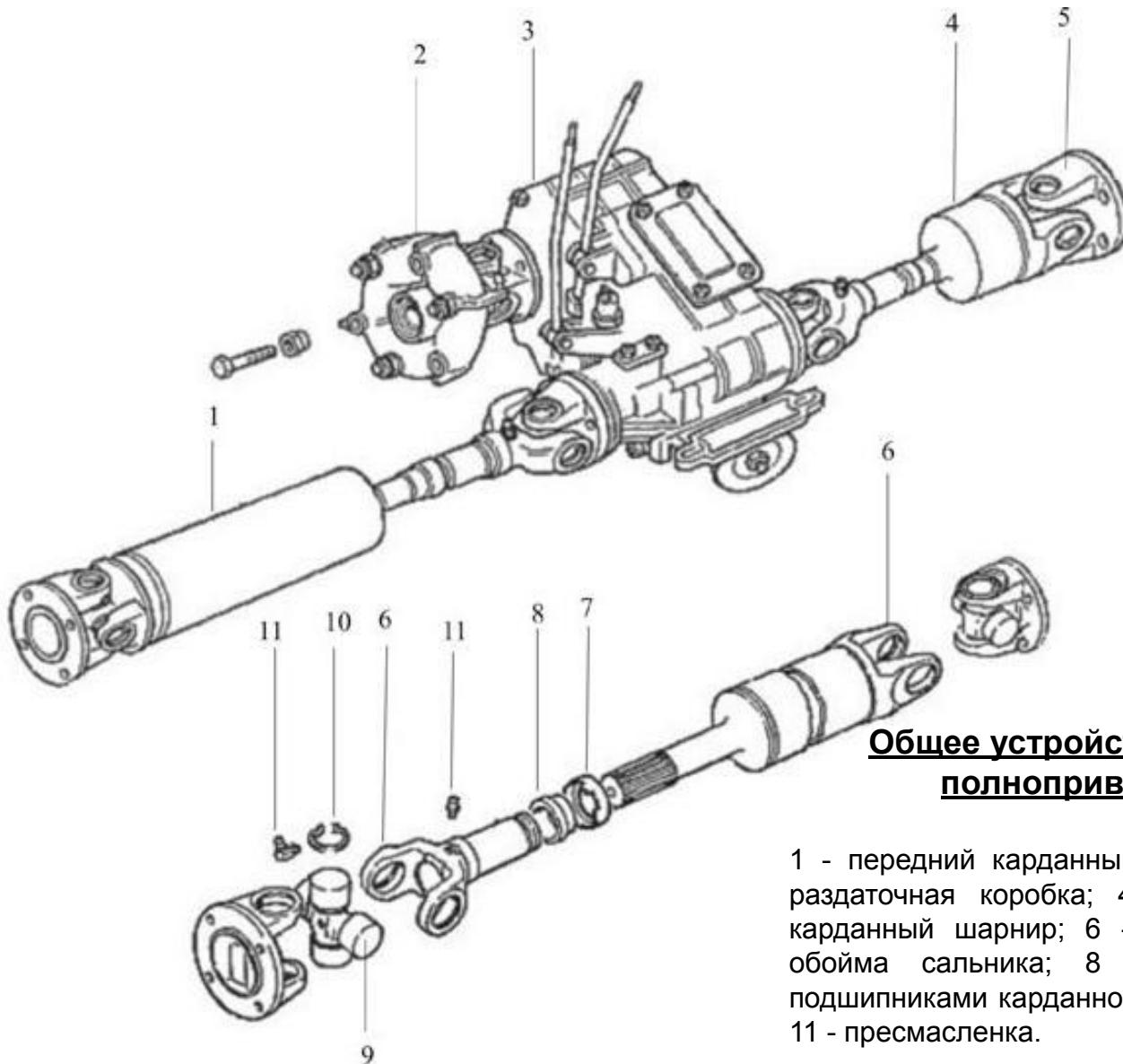
Диапазон "D" - основной режим движения. Он обеспечивает автоматическое переключение с первой по четвертую передачу. В нормальных условиях движения рекомендуется использовать именно его. *Запуск двигателя невозможен.*

Диапазон "3" (OVER DRIVE OFF "OD"). - разрешено движение на первых трех передачах. Рекомендуется использовать при движении по холмистой дороге или в условиях частых остановок (городской режим). *Запуск двигателя невозможен.*

Диапазон "2" - разрешено движение только на первой и второй передачах. *Запуск двигателя невозможен.* Рекомендуется использовать на извилистых горных дорогах. Третья и четвертая передачи не включатся.

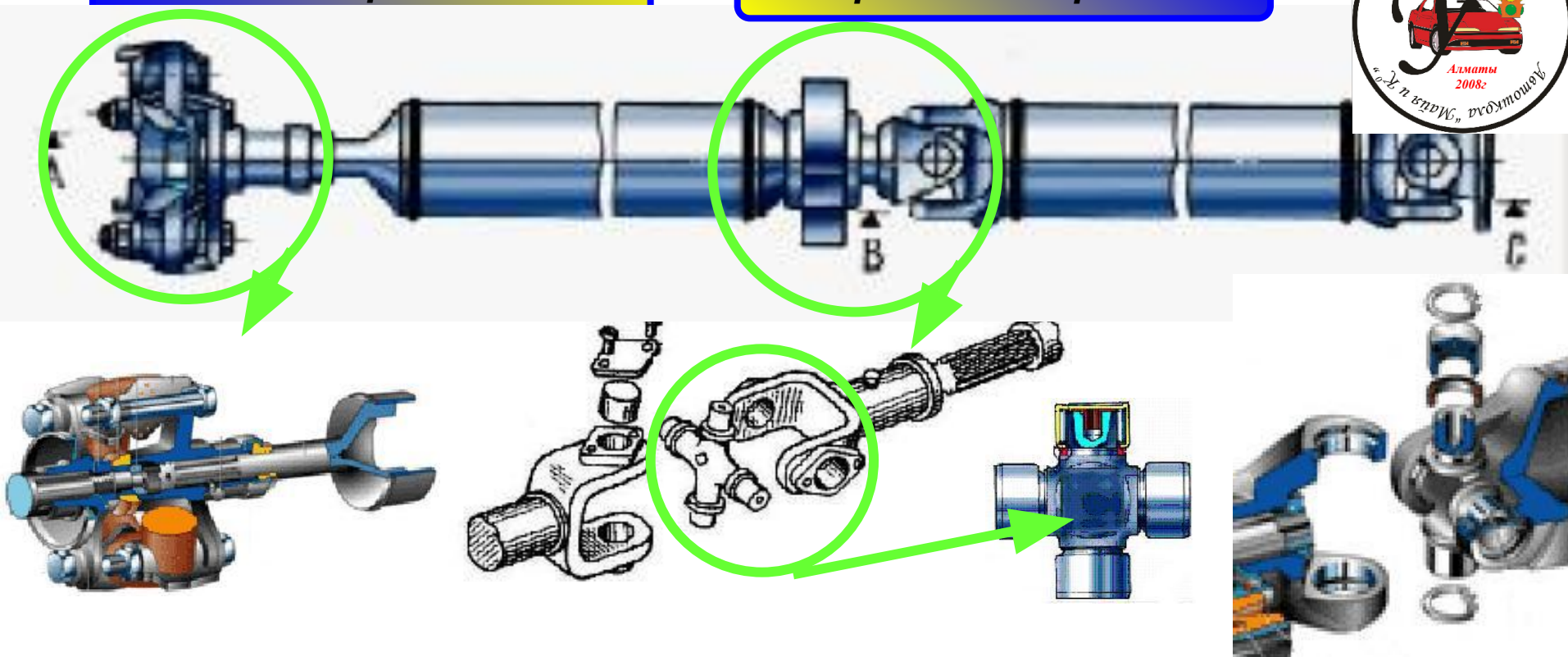
Диапазон "1" - разрешено движение только на первой передаче. *Запуск двигателя невозможен.* Этот диапазон позволяет максимально реализовать режим торможения двигателем. Он рекомендуется при движении на крутых спусках.

[Вернуться к оглавлению](#)



Общее устройство карданной передачи полноприводного автомобиля.

1 - передний карданный вал; 2 - эластичная муфта; 3 - раздаточная коробка; 4 - задний карданный вал; 5 - карданный шарнир; 6 - вилка карданного шарнира; 7 - обойма сальника; 8 - сальник; 9 - крестовина с подшипниками карданного шарнира; 10 - стопорное кольцо; 11 - пресмасленка.

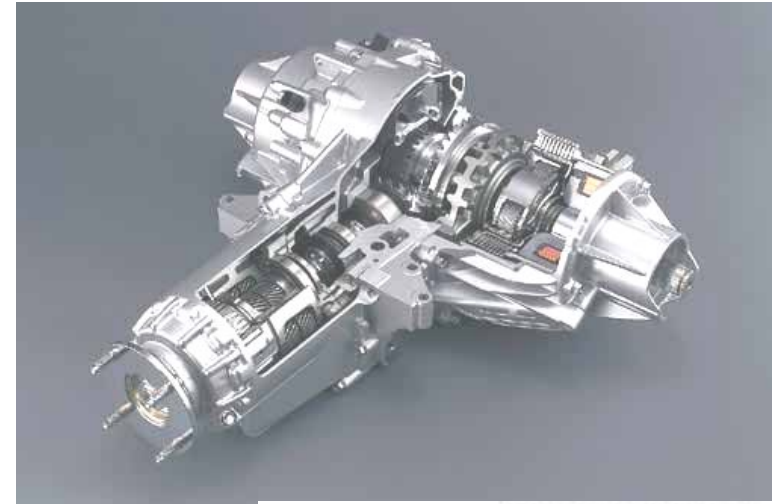
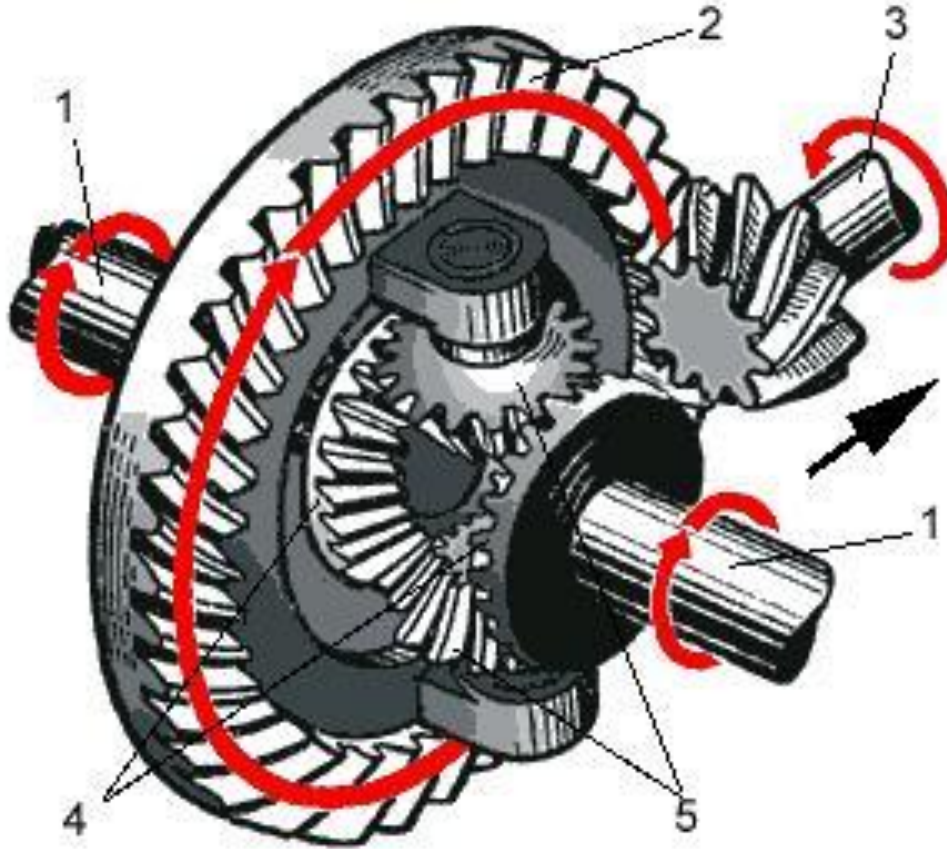


Карданная передача состоит из переднего и заднего карданных валов, промежуточной упругой опоры, эластичной муфты, подвижного шлицевого соединения и двух карданных шарниров. Наличие двух карданных шарниров и шлицевого соединения дает возможность передавать крутящий момент от коробки передач к главной передаче под углом, постоянно изменяющимся при работе подвески.

Эластичная муфта предназначена для поглощения вибраций и рывков в карданной передаче. Через два фланца она соединяет коробку передач и передний карданный вал. Их соосность обеспечивается центрирующим кольцом на валу коробки передач и центрирующей втулкой во фланце карданного вала.

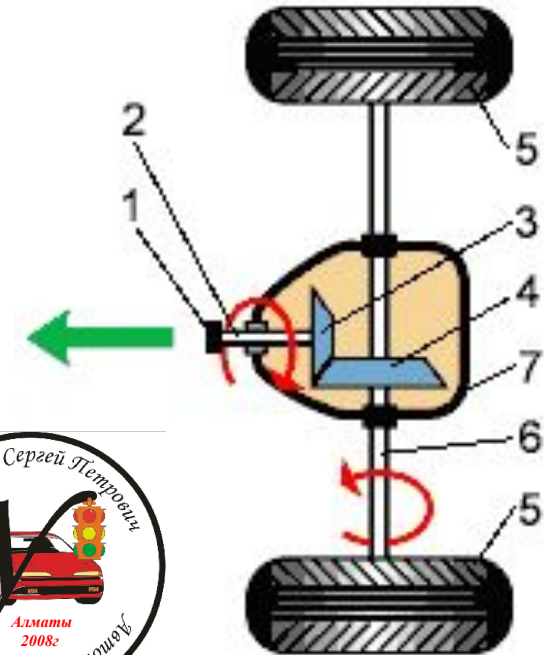
Промежуточная опора состоит из шарикового радиального подшипника, установленного в кронштейне внутри резиновой изолирующей подушки. Кронштейн закреплен на кузове с помощью поперечины через виброизолирующие втулки.

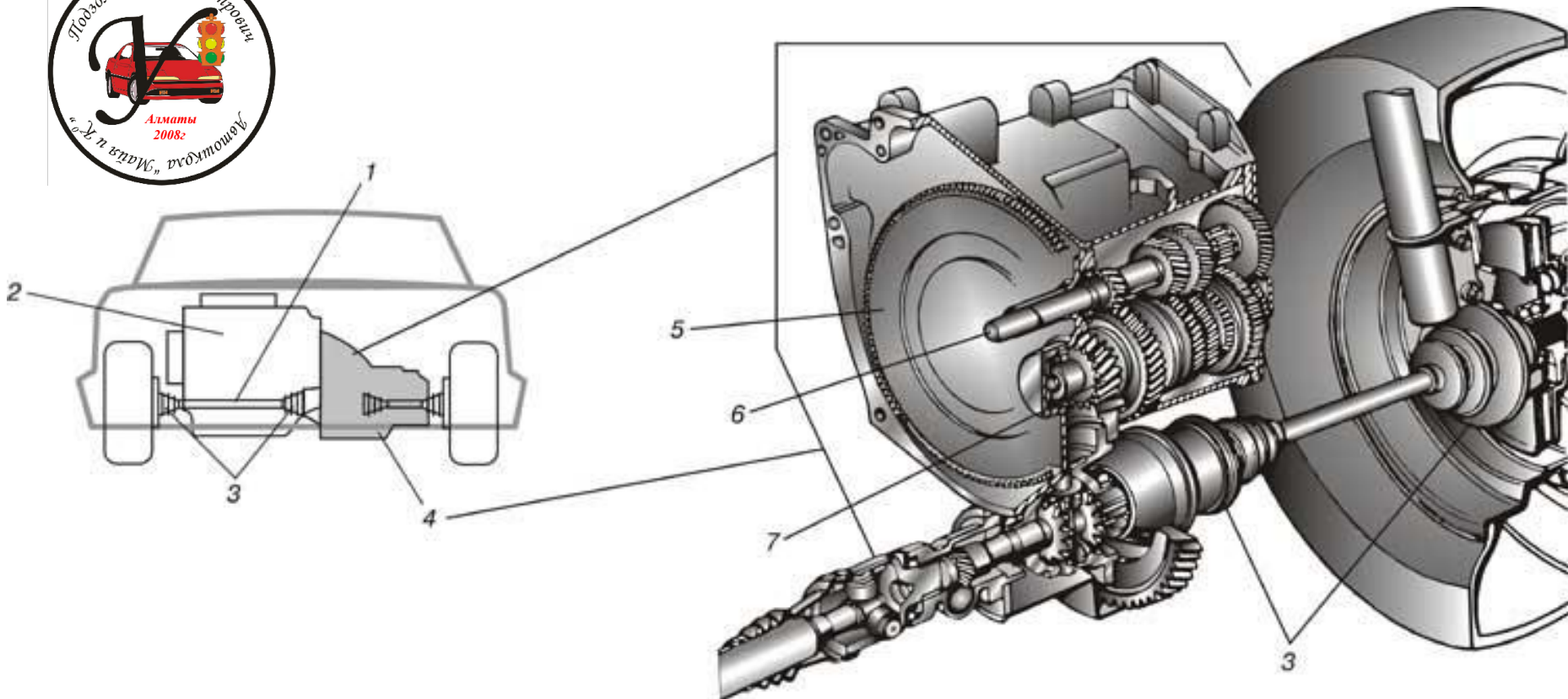
Карданный шарнир состоит из двух вилок, закрепленных на валах, которые соединены между собой крестовиной. На полые шипы крестовины надеты игольчатые подшипники с уплотнительными манжетами. Подшипники зафиксированы в вилках стопорными кольцами.



Главная передача с дифференциалом

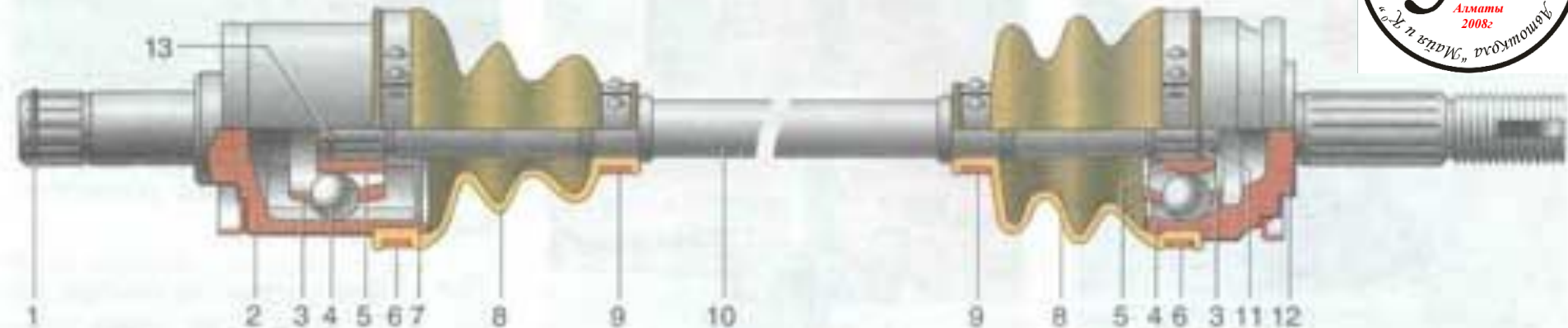
1 - полуоси; 2 - ведомая шестерня; 3 - ведущая шестерня; 4 - шестерни полуосей; 5 - шестерни-сателлиты





ТРАНСМИССИЯ ПЕРЕДНЕПРИВОДНОГО АВТОМОБИЛЯ.

На большинстве современных переднеприводных автомобилей узел трансмиссии выполнен в одном блоке с двигателем (слева). Крутящий момент передается с трансмиссии на оба передних колеса посредством валов, шестерен и шарниров (справа). 1 – полуось; 2 – двигатель; 3 – шарниры равных угловых скоростей; 4 – трансмиссия; 5 – маховик; 6 – входной вал; 7 – шестерни.



1 - стопорное кольцо полуосевой шестерни; 2 - корпус внутреннего шарнира; 3 - сепаратор; 4 - шарик; 5 - обойма; 6 - наружный хомут; 7 - фиксатор внутреннего шарнира; 8 - защитный чехол; 9 - внутренний хомут; 10- вал привода колеса; 11 - стопорное кольцо наружного шарнира; 12 - наружный шарнир; 13 - стопорное кольцо внутреннего шарнира.

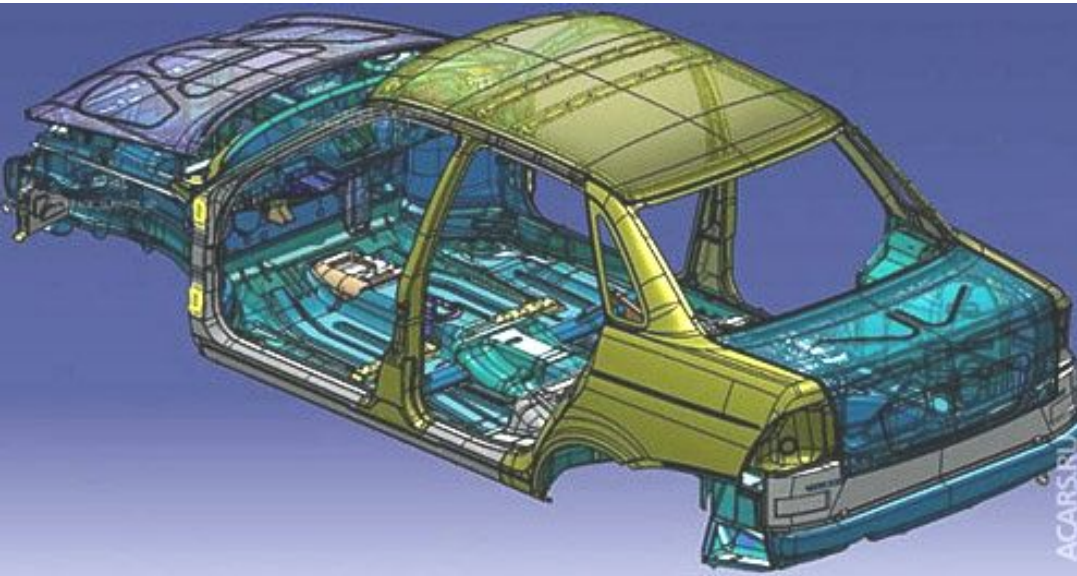
Привод колеса состоит из двух шарниров равных угловых скоростей (ШРУС), соединенных между собой валом.

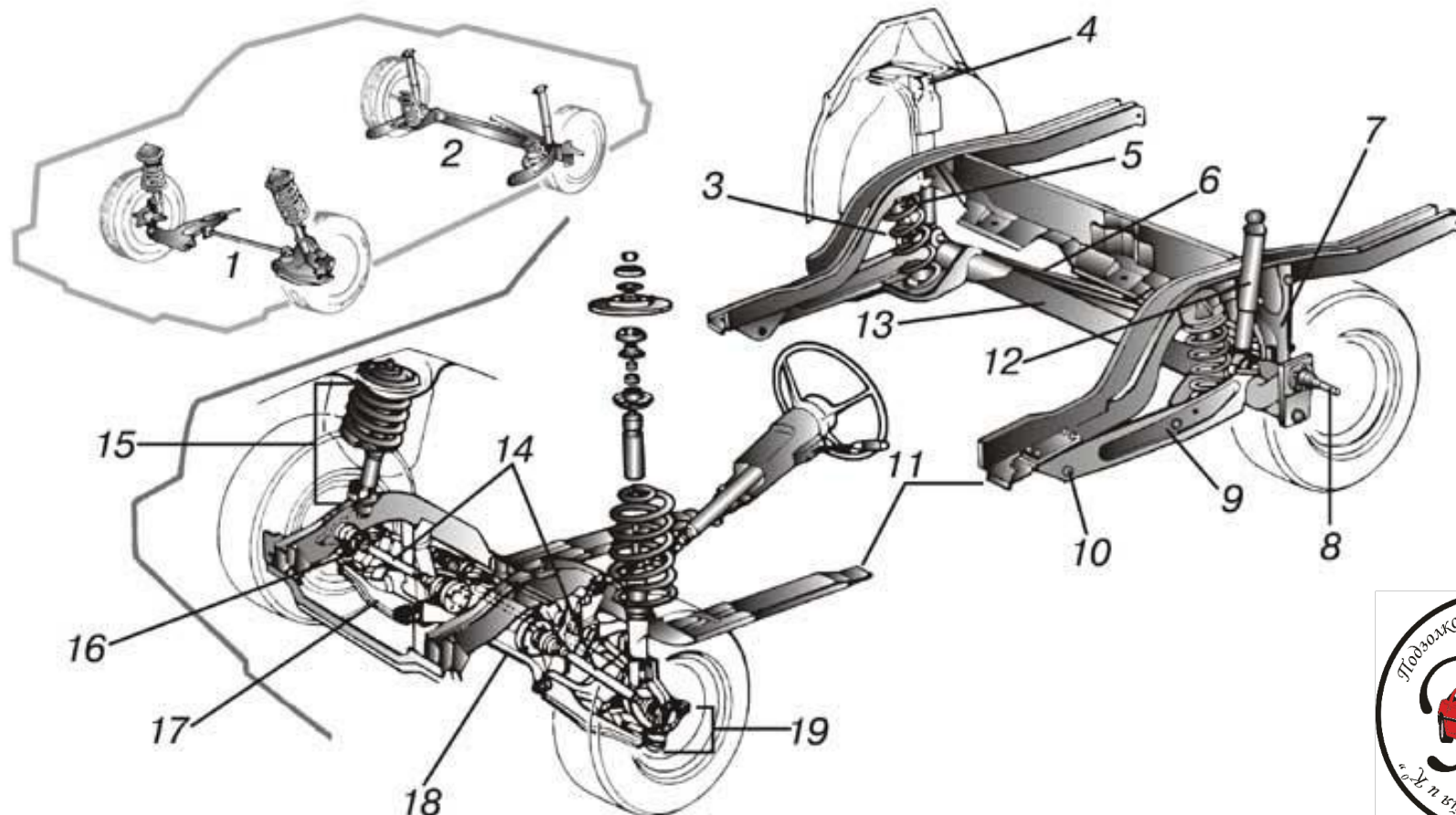
Шарнир состоит из корпуса, сепаратора, обоймы и шести шариков, которые размещены в канавках корпуса и обоймы. В наружном шарнире эти канавки выполнены по радиусу, что обеспечивает угол его поворота до 42°. В корпусе внутреннего шарнира канавки прямые, что позволяет деталям перемещаться в продольном направлении, "удлиняя" или "укорачивая" привод (это необходимо для компенсации взаимных перемещений подвески и силового агрегата). Внутри обоймы имеется шлицевое отверстие для соединения с валом привода.

Детали шарнира изготовлены с высокой точностью, шарики одной сортировочной группы подбираются индивидуально для каждого шарнира. Поэтому изношенный шарнир заменяют в сборе

Назначение кузовов легковых автомобилей следующее:

- 1. Обеспечение нормальной работы всех агрегатов и узлов автомобиля, как одного целого механизма;*
- 2. Размещение пассажиров и груза при выполнении транспортной работы;*
- 3. Защита водителя и пассажиров от внешней среды (воздуха, осадков, солнца и т.д.);*
- 4. Обеспечение комфортабельности и удобства управлением автомобилем;*
- 5. Обеспечение безопасности движения.*





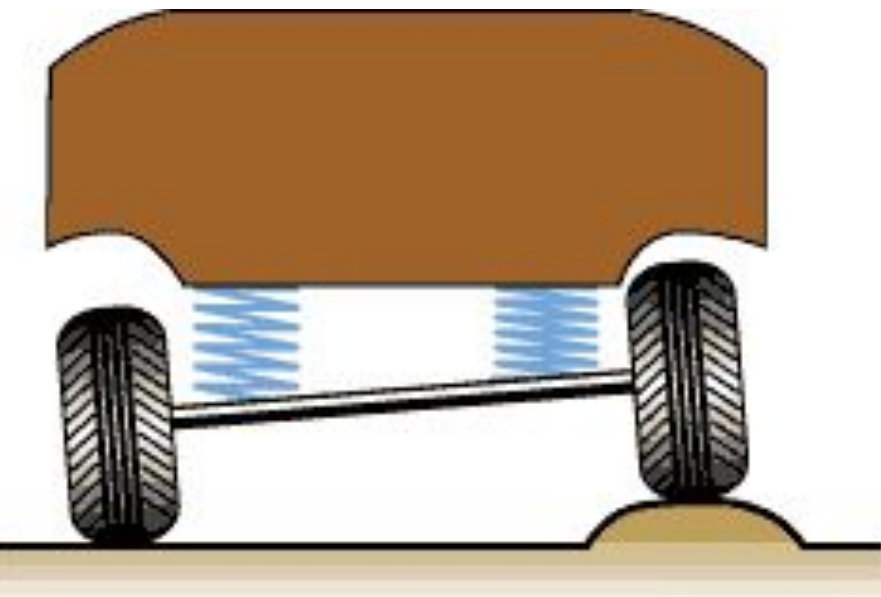
ЭЛЕМЕНТЫ ТИПИЧНОЙ ПОДВЕСКИ современного легкового автомобиля.

1 – передняя подвеска; 2 – задняя подвеска; 3 – пружина (спиральная рессора); 4 – верхний монтажный кронштейн амортизатора; 5 – резиновая подушка; 6 – поперечная штанга; 7 – узел крепления штанги; 8 – вал ступицы колеса; 9 – продольный рычаг; 10 – кронштейн продольного рычага с шарниром; 11 – шасси; 12 – амортизатор; 13 – торсионная труба; 14 – ведущие полуоси; 15 – стойка Макферсона; 16 – шаровой шарнир; 17 – нижний рычаг управления; 18 – стабилизатор; 19 – поворотная цапфа.

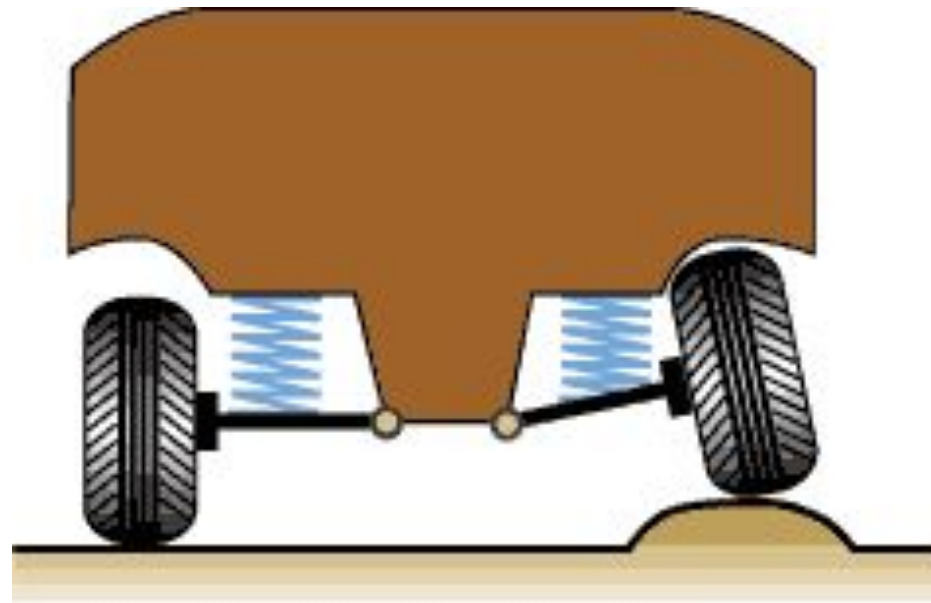


Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя подвеска



Зависимая подвеска, это когда оба колеса одной оси автомобиля связаны между собой жесткой балкой (чаще задние колеса). При наезде на неровность дороги одно из колес, второе наклоняется на тот же угол.



Независимая подвеска, это когда колеса одной оси автомобиля не связаны жестко друг с другом (передние колеса). При наезде на неровность дороги, одно из колес может менять свое положение, не изменяя при этом положения второго колеса.

[Вернуться к оглавлению](#)



Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя подвеска

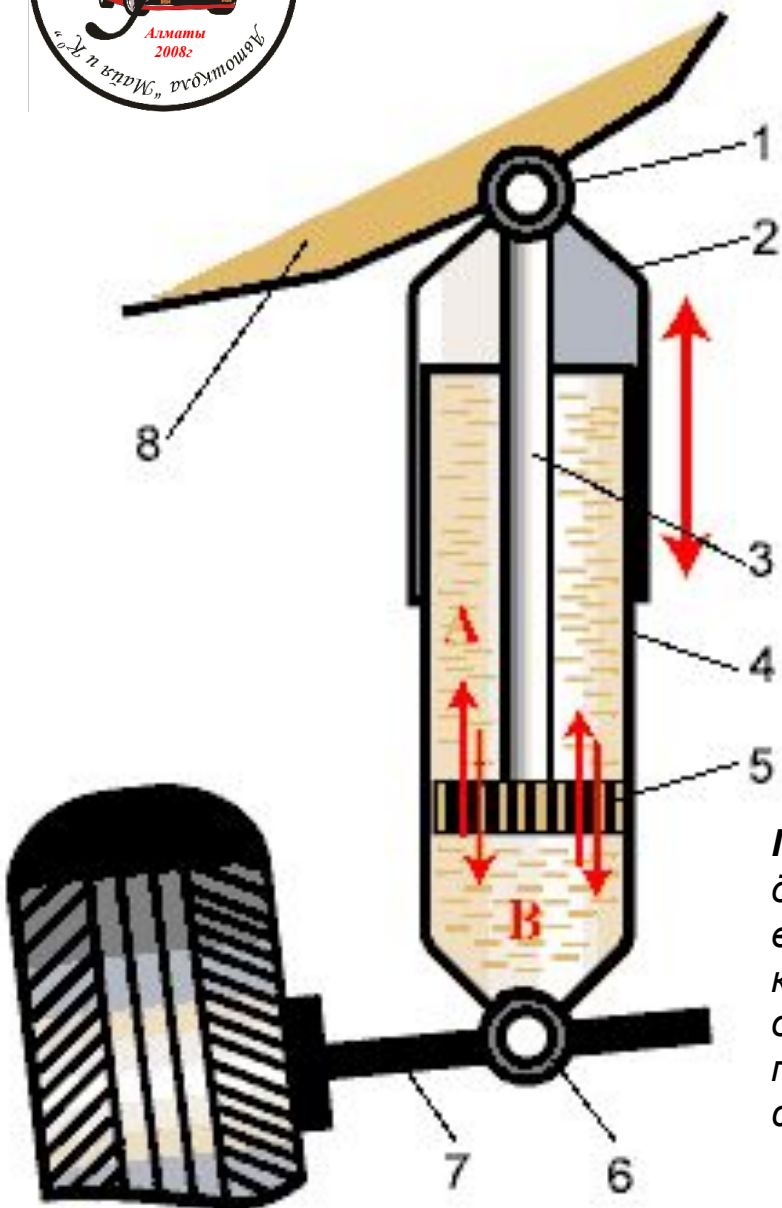


Схема амортизатора

- 1 - верхняя пружина;
- 2 - защитный кожух;
- 3 - шток;
- 4 - цилиндр;
- 5 - поршень с клапанами;
- 6 - нижняя пружина;
- 7 - ось колеса;
- 8 - кузов автомобиля



Гасящий элемент подвески – **амортизатор** необходим для гашения колебаний кузова за счет сопротивления, возникающего при перетекании жидкости через калиброванные отверстия из полости «А» в полость «В» и обратно (гидравлический амортизатор). Также могут применяться газовые амортизаторы, в которых сопротивление возникает при сжатии газа.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя подвеска



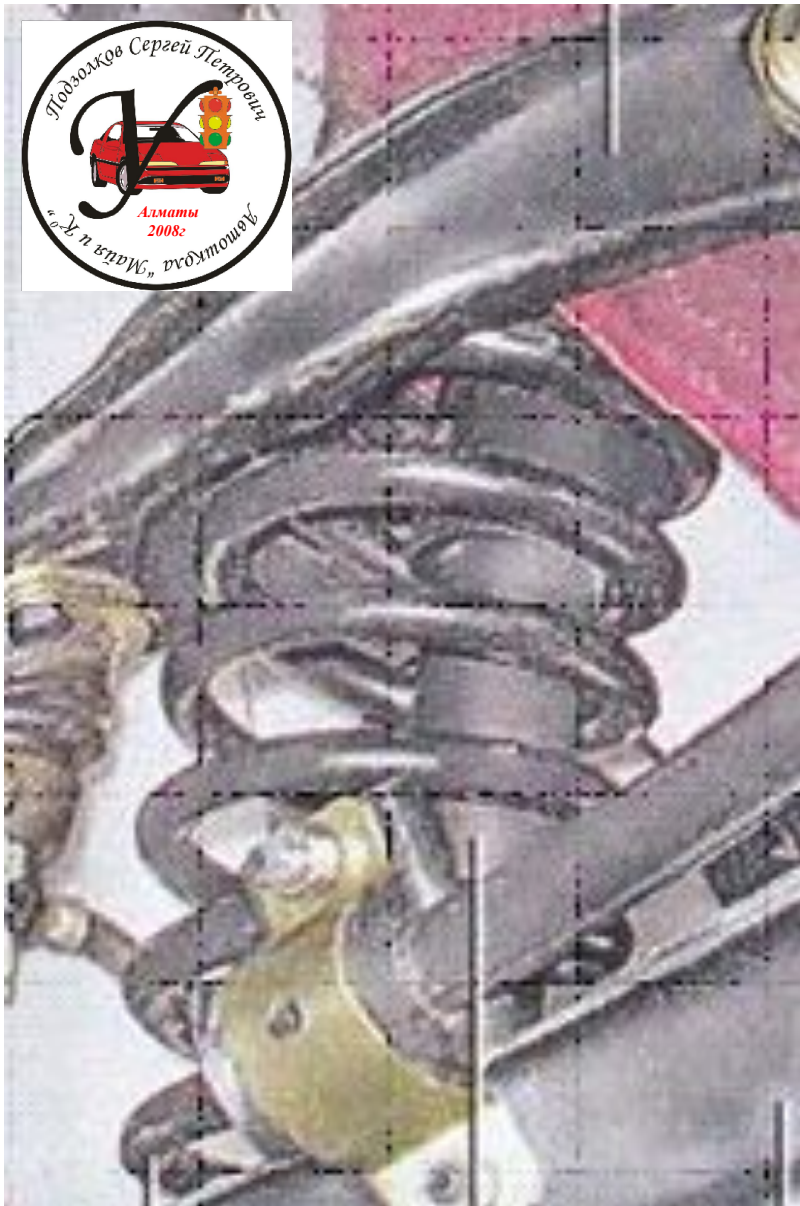
Упругий элемент подвески - **рессора** служит для смягчения ударов и колебаний, передаваемых от дороги к кузову.



[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 4. Несущая система

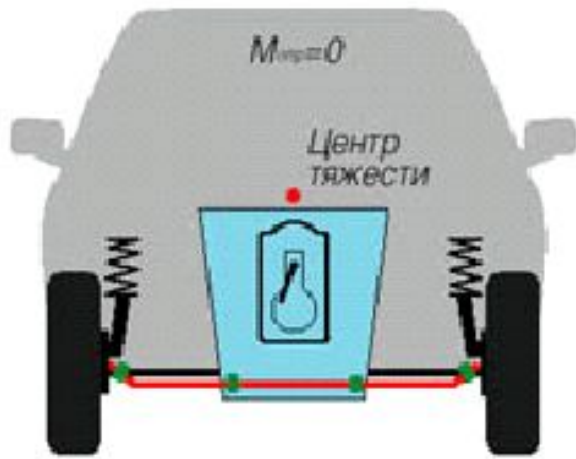
Передняя и задняя подвеска



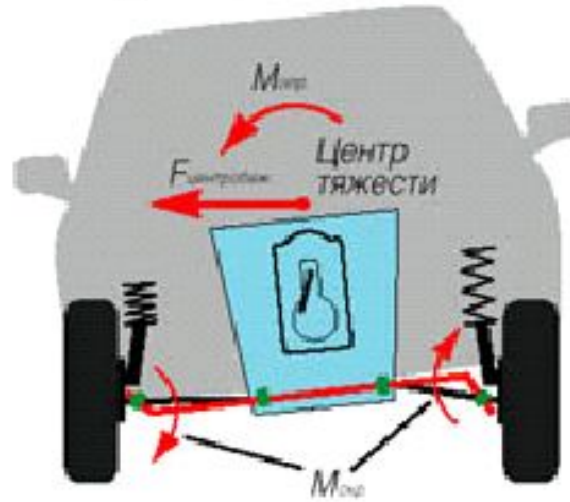
Упругий элемент подвески – **пружина (спиральная рессора)** служит для смягчения ударов и колебаний, передаваемых от дороги к кузову.

[Вернуться к оглавлению](#)

Прямолинейное движение



Движение в повороте



Вид сверху

При отсутствии кренов стабилизатор не работает



При появлении кренов средняя часть стабилизатора скручивается и работает как упругий элемент



Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя подвеска

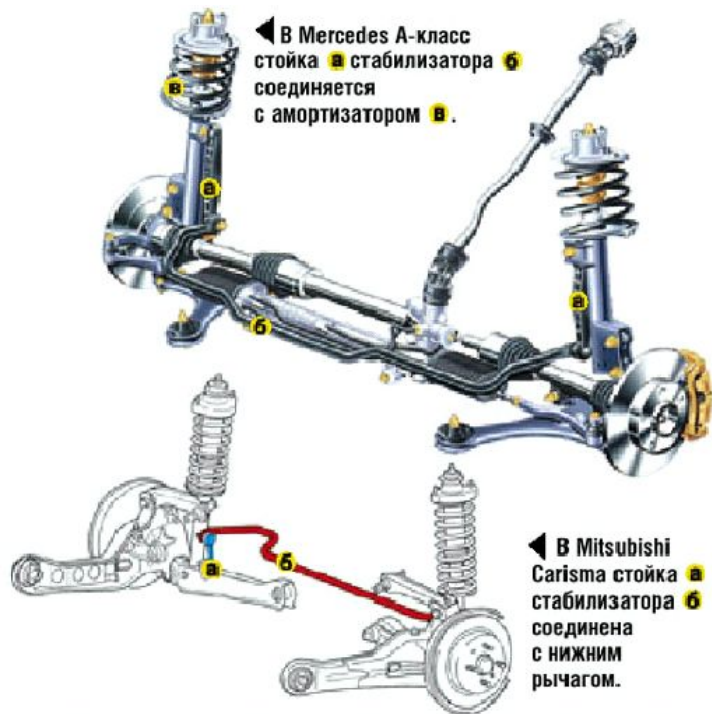


Стабилизатор поперечной устойчивости автомобиля предназначен для повышения управляемости и уменьшения крена автомобиля на поворотах. На повороте кузов автомобиля одним своим боком прижимается к земле, в то время как второй боком хочет уйти «в отрыв» от земли. Вот в отрыв-то, ему и не дает возможности уйти стабилизатор, который, прижавшись к земле одним концом, вторым своим концом прижимает и другую сторону автомобиля. А при наезде какого-либо колеса на препятствие, стержень стабилизатора закручивается и стремится побыстрее вернуть это колесо на свое место.

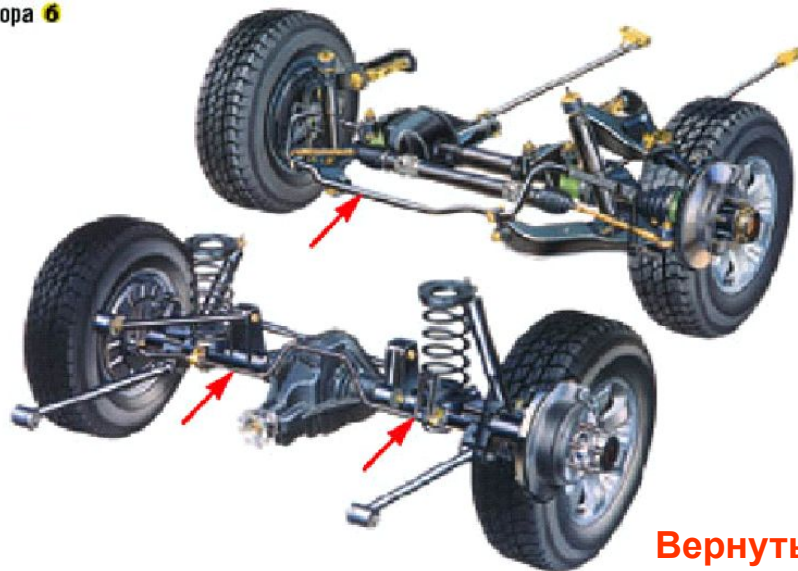
[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя подвеска



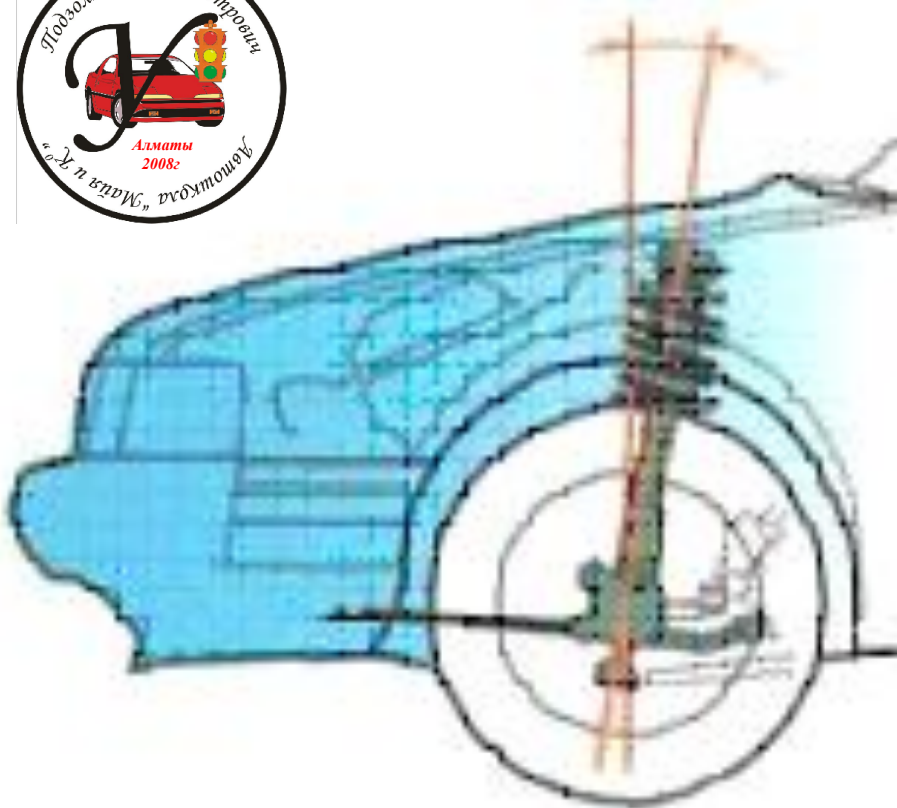
Стабилизатор – это штанга U-образной формы с изогнутыми под определенными углами концами. В качестве материала используют специальную сталь, которая при скручивании способна работать как упругий элемент. Центральная часть стабилизатора крепится в двух точках параллельно оси колес к кузову или подрамнику кронштейнами с упругими демпферами (резиновыми втулками). А его концы соединяются непосредственно с «несущей» деталью подвески колес – рычагами, балкой, картером моста. Когда упругие элементы подвески с одной стороны сжимаются, а с другой – растягиваются, средняя часть стабилизатора скручивается, начиная работать как упругий элемент, по принципу торсионов. То есть суть в том, что со стороны крена стабилизатор стремится приподнять автомобиль, а с другой, сжав упругий элемент подвески, – опустить его. Так обеспечивается выравнивание автомобиля по отношению к плоскости дороги.



[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя
подвеска



Углы передней подвески

Для обеспечения хорошей устойчивости и управляемости автомобиля передние колеса установлены под определенными углами относительно элементов кузова и подвески. Регулируют три параметра: схождение, угол развала колеса, угол продольного наклона оси поворота.

Угол продольного наклона оси поворота - угол между вертикалью и линией, проходящей через центры поворота шаровой опоры и подшипника опоры телескопической стойки, в плоскости, параллельной продольной оси автомобиля. Он способствует стабилизации управляемых колес в направлении прямолинейного движения.

Симптомы отклонения величины угла от нормы: увод автомобиля в сторону при движении, разные усилия на рулевом колесе в левых и правых поворотах, односторонний износ протектора.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 4. Несущая система

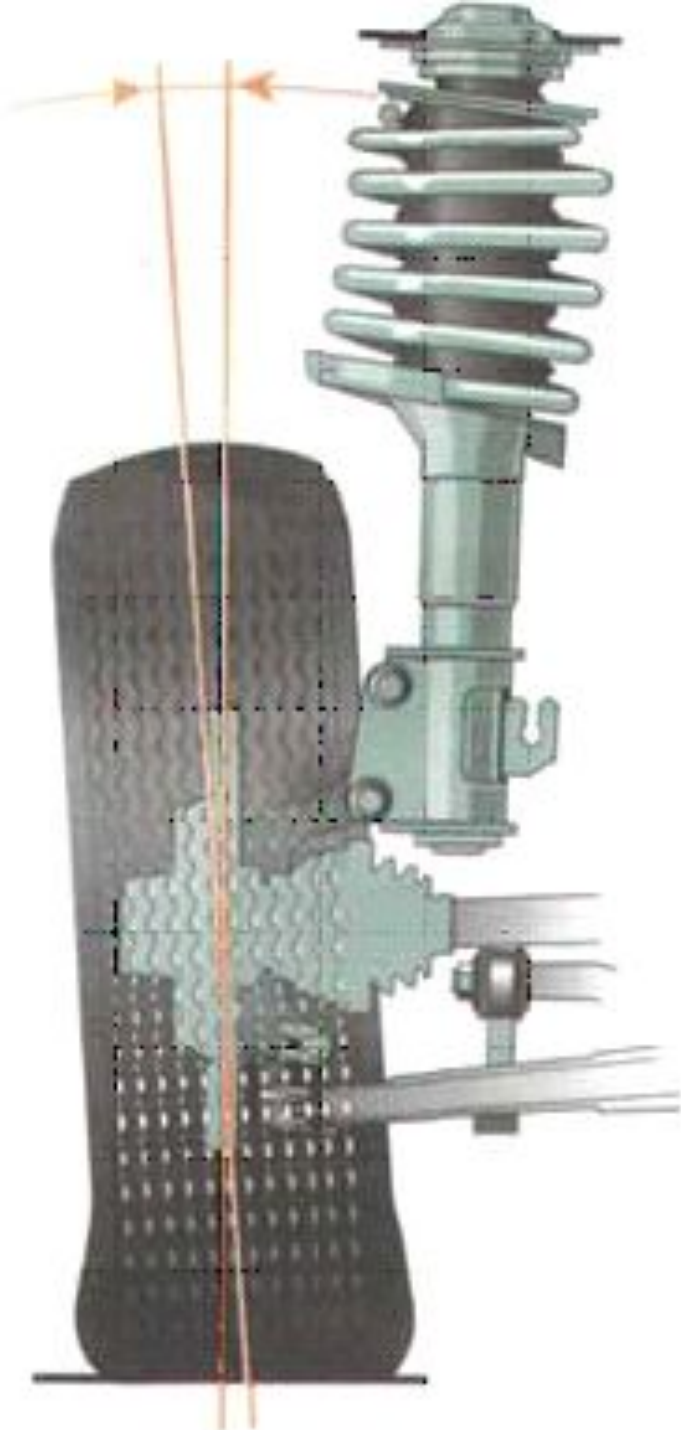
Передняя и задняя подвеска

Углы передней подвески



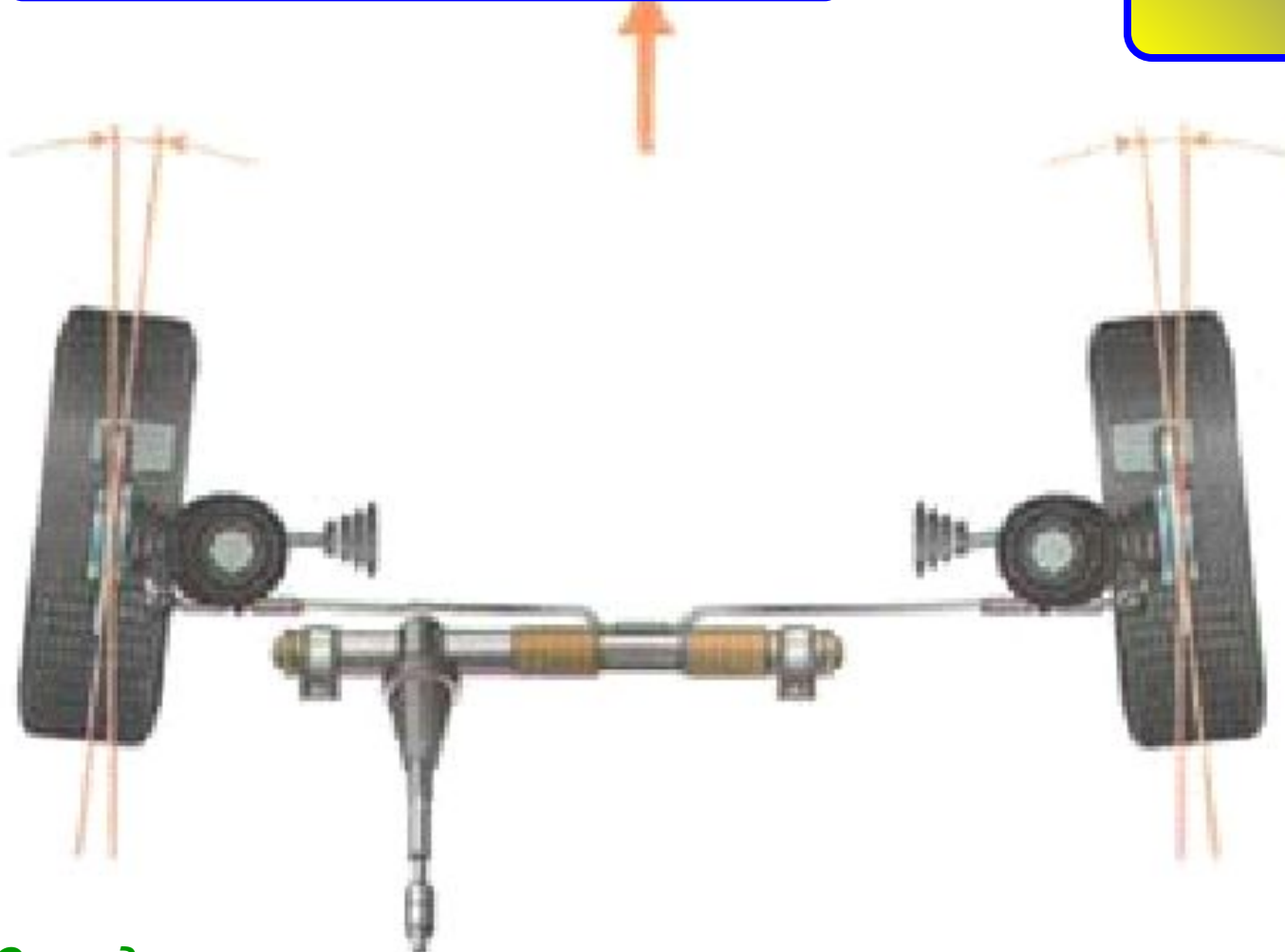
Угол развала колеса - угол между плоскостью вращения колеса и вертикалью. Он способствует правильному положению катящегося колеса при работе подвески. Угол регулируется поворотом верхнего болта крепления телескопической стойки к поворотному кулаку. При сильном отклонении этого угла от нормы возможен увод автомобиля от прямолинейного движения, односторонний износ протектора.

[Вернуться к оглавлению](#)



Раздел 4. Несущая система

Передняя и задняя подвеска



Углы передней подвески

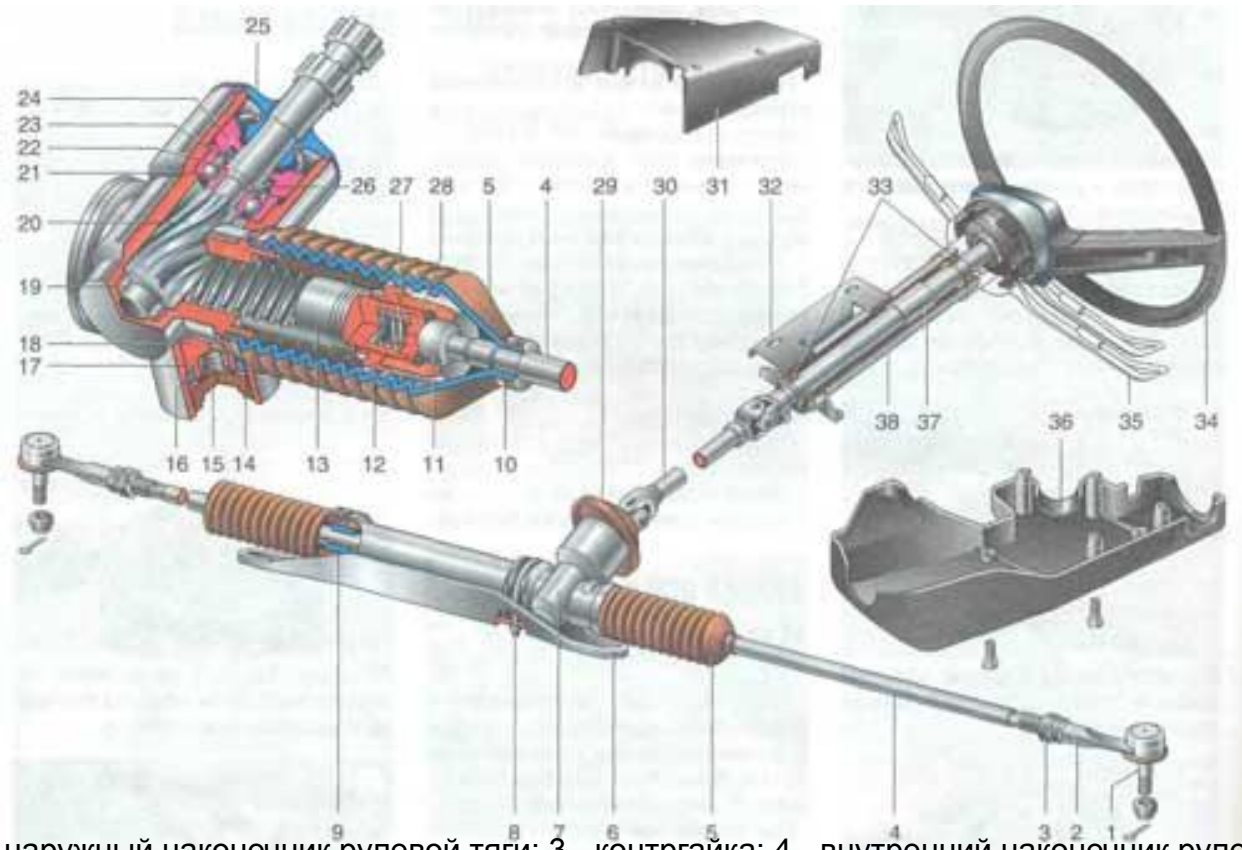


Схождение колес - угол между плоскостью вращения колеса и продольной осью автомобиля. Иногда этот угол вычисляют по разности расстояний между закраинами ободьев, замеренных сзади и спереди колес на уровне их центров. Схождение колес способствует правильному положению управляемых колес при различных скоростях движения и углах поворота автомобиля.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление

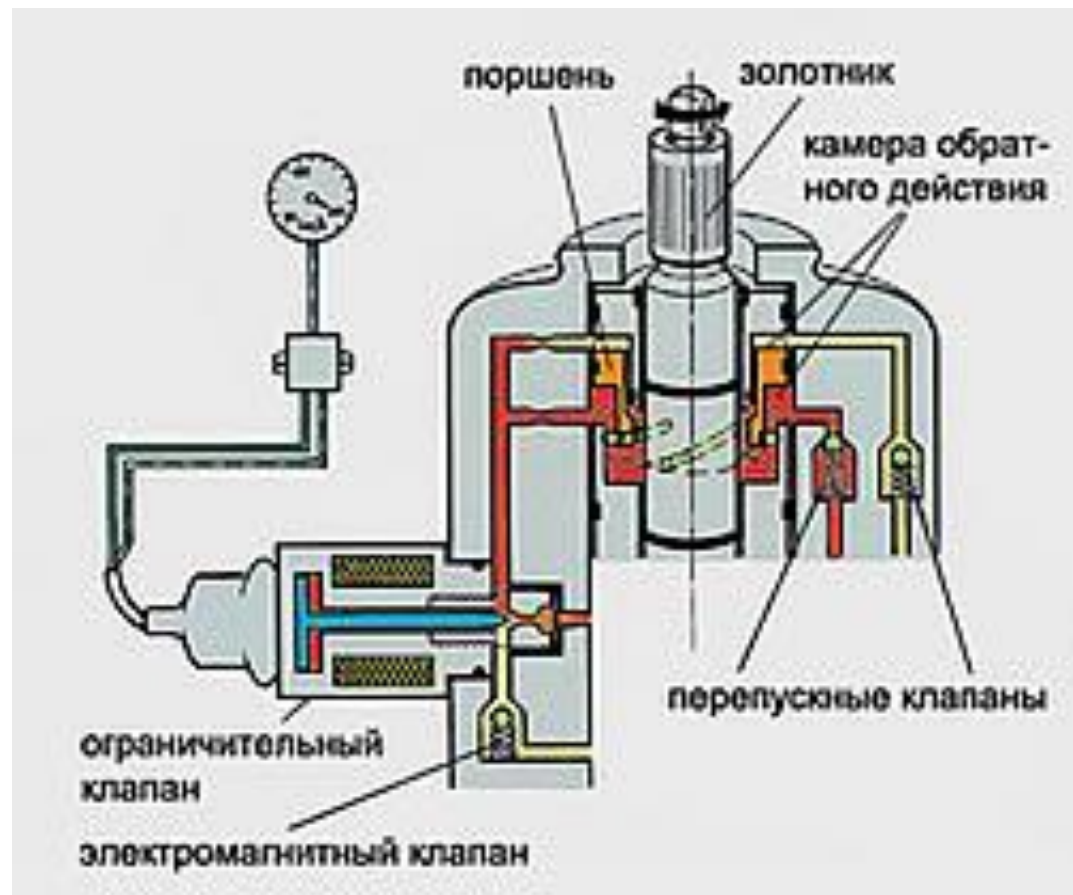


1 - палец шарового шарнира; 2 - наружный наконечник рулевой тяги; 3 - контргайка; 4 - внутренний наконечник рулевой тяги; 5 - защитный чехол; 6 - опора рулевого механизма; 7 - картер рулевого механизма; 8 - хомут крепления рулевого механизма; 9 - втулка рейки; 10 - хомут чехла; 11 - шаровая опора; 12 - контргайка; 13 - рейка; 14 - стопорное кольцо гайки; 15 - гайка упора; 16 - уплотнительное кольцо упора; 17 - пружина; 18 - упор рейки; 19 - роликовый подшипник; 20 - приводная шестерня; 21 - шариковый подшипник; 22 - стопорное кольцо; 23 - защитная шайба; 24 - гайка крепления подшипника; 25 - пыльник; 26 - уплотнительное кольцо; 27 - пружина упора; 28 - упор тяги; 29 - уплотнитель вала; 30 - промежуточный карданный вал; 31 - верхний облицовочный кожух; 32 - кронштейн крепления вала рулевой колонки; 33 - подшипники рулевой колонки; 34 - рулевое колесо; 35 - подрулевые переключатели; 36 - нижний облицовочный кожух; 37 - вал рулевой колонки; 38 - труба рулевой колонки.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление



Принцип действия реечного механизма с гидроусилителем. В корпусе - распределительный клапан с чувствительным элементом - торсионом, связанным с рулевым валом. Водитель поворачивает рулевое колесо, торсион, закручиваясь, перемещает золотник. Тот приоткрывает отверстия масляных каналов, идущих к силовому цилиндру гидроусилителя. Последний подталкивает рейку, снижая усилие на руле. Едва водитель перестает крутить штурвал, торсион возвращается в исходное положение, а жидкость перепускается обратно в бачок.

Производительность насоса, приводимого ремнем от коленвала, должна быть такова, чтобы при работе мотора на холостом ходу водитель мог крутить руль без "закусываний" со скоростью не меньше 1,5 оборота в секунду. Избыточное давление стравливает перепускной клапан.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление



насос гидроусилителя

рулевая колонка



реечный рулевой механизм

Сделать управление комфортным как при парковках, так и на скоростной трассе, помогают рулевые механизмы с переменным передаточным отношением: в центре рейки зубья нарезаны с маленьким шагом, на концах - шаг больше. При незначительных углах поворота машина не так остро реагирует на действия рулем, что очень важно на больших скоростях, зато, разворачиваясь, крутить баранку придется меньше.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление



Сервоотроник

В верхней части распределителя находится так называемая камера обратного действия. В ней двигается поршень, связанный с золотником.

Представим, что водитель поворачивает направо. Золотник открывает путь жидкости к силовому цилиндру, помогающему рейке поворачивать колеса. Одновременно масло через электромагнитный клапан (им управляет электронный блок, получающий информацию от датчика скорости) начинает поступать в камеру обратного действия. Один из перепускных клапанов открывается, возникает разница давлений, и поршень, опускаясь, ограничивает ход золотника. Давление в силовом цилиндре гидроусилителя падает, а усилие на руле, напротив, возрастает. Когда водитель перестает крутить баранку - золотник и обратный клапан закрываются.

При повороте влево открывается другой перепускной клапан, а поршень поднимается, вновь корректируя передвижение золотника, давление срабатывает в другой части силового цилиндра.

При парковке и движении примерно до 20 км/ч электромагнитный клапан, ограничивающий подачу жидкости в камеру обратного действия, закрыт - руль можно повернуть одним пальцем. С ростом скорости клапан постепенно открывается и усилие на штурвале возрастает.

Устройство работает эффективно и надежно. Но гидравлический насос забирает силы у двигателя, а значит, тот съедает лишнее топливо, вредит экологии. Особенно нежелателен такой "нахлебник" маломощным моторам.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление



Активное рулевое управление. Руль с коробкой передач.

Следующий шаг - так называемое активное управление (Active Steering). Главное преимущество - возможность изменять передаточное отношение между рулем и колесами. На пути от баранки к рулевому механизму с гидроусилителем встроена планетарная передача с электромотором.

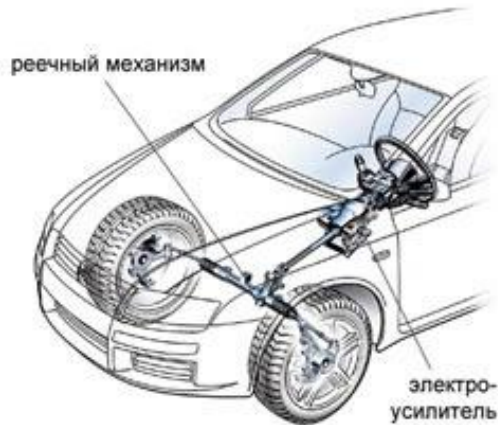
Когда вы отъезжаете от тротуара, передаточное отношение минимально, а количество полных оборотов руля не более двух. С ростом скорости машины управление становится менее чувствительным, а стоит вырваться на загородную трассу - электромотор, подкручивая водило планетарного редуктора, увеличит передаточное отношение.

Активное рулевое управление, сотрудничая с другими системами, способно помочь и в сложных ситуациях. Например, машину занесло. Компьютер, опросив датчики угла поворота руля и скорости вращения колес, включит электромотор. Тот уменьшит передаточное отношение, чтобы водителю было легче удержать автомобиль на нужной траектории. Активный руль полезен и при экстренном торможении с ABS: если остановиться вовремя не удастся, шоферу проще уйти от столкновения.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление



Электромеханические усилители



Успешные попытки вытеснить гидравлику из рулевого управления предприняли в конце прошлого века. Сегодня на некоторых автомобилях уже работают электромеханические усилители.

Принцип действия электро- и гидроусилителя во многом схож. Поворачивая штурвал, водитель закручивает торсион - чувствительный элемент, посылающий сигнал компьютеру. Тот отдает команду электромотору, который подкручивает рулевой вал, снижая усилие на руле.

Широкое распространение электро- и гидроусилителей сдерживает нынешний 12-вольтовый стандарт электрооборудования. Поэтому пока они встречаются лишь на небольших автомобилях.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Рулевое управление



Управление по проводам

И все-таки будущее, видимо, не за хитрой механикой или гидравликой, усложненными электроникой. Гранды автомобилестроения всю работу над системами без механической связи между рулем и колесами - так называемым управлением по проводам (steering by wire).

Вращение руля отслеживает специальный датчик. Электронный блок, получая информацию о скорости, боковых и вертикальных ускорениях, посылает сигнал на актуаторы - электромоторы, поворачивающие колеса.

Преимущества такой системы очевидны. В критической ситуации автомобиль сможет самостоятельно (причем быстрее человека!) повернуть колеса на нужный угол. Допустим, системе стабилизации не удалось предотвратить занос, и машина, как волчок, закрутилась на обледеневшем шоссе. Быстродействующая электроника, опросив датчики, повернет руль, куда и на сколько нужно, и притормозит одно или пару колес.

Самостоятельность автомобиля намного упростит жизнь водителю: например, компьютер ловко припаркуется. А когда машины научат хорошо "видеть", они смогут даже объезжать препятствия.

Такие системы выгодны и технологически: протянуть провода куда проще, чем вал с шарнирами. Рулевая трапеция получает отставку - разные углы поворота колес задают сами электромоторы. Кстати, и с точки зрения пассивной безопасности такая конструкция лучше.

Концептов без традиционного управления уже немало. Видимо, серийные автомобили появятся в обозримом будущем. А потом, глядишь, привычный руль заменит многофункциональный джойстик - им водитель будет корректировать не только направление, но и скорость.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система

Тормозная система предназначена для уменьшения скорости движения и остановки автомобиля (рабочая тормозная система). Она также позволяет удерживать автомобиль от самопроизвольного движения во время стоянки (стояночная тормозная система).

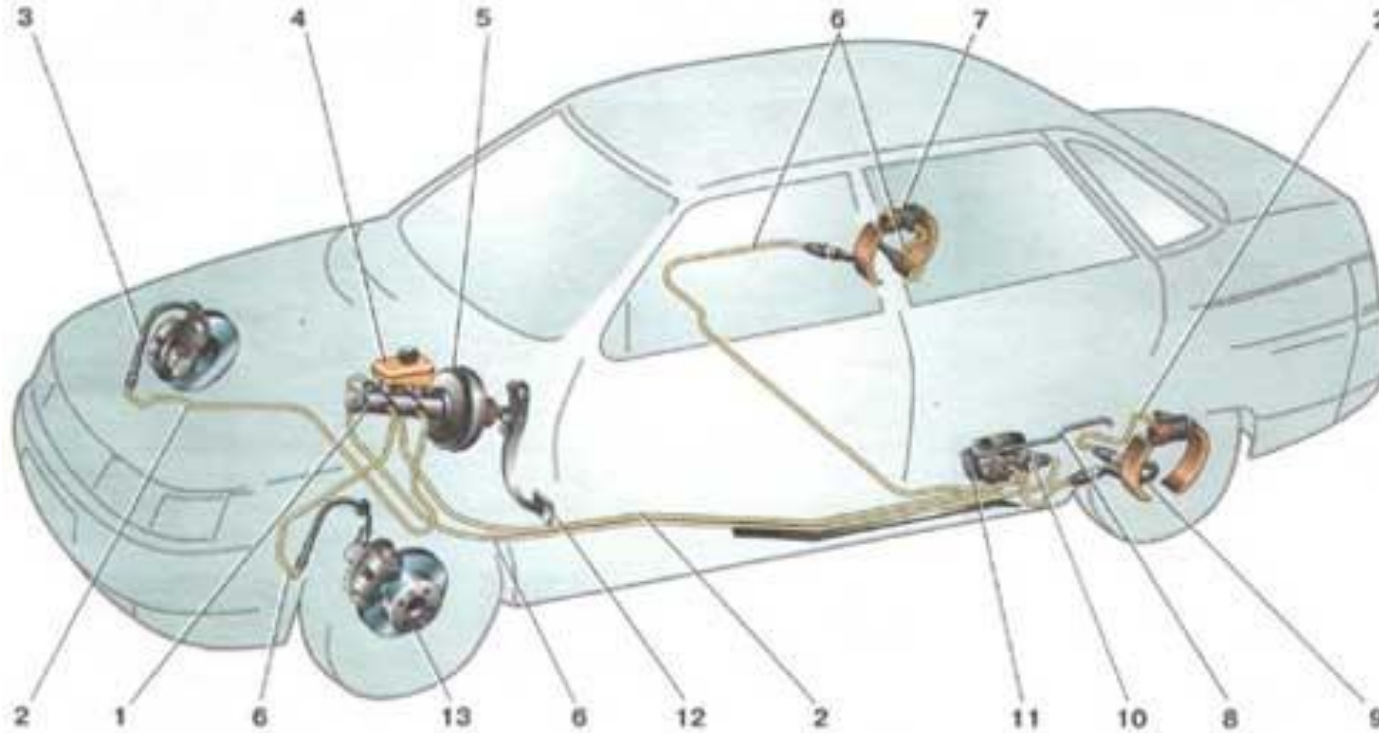


Схема гидропривода тормозов 1 - главный цилиндр гидропривода тормозов; 2 - трубопровод контура "правый передний - левый задний тормоз"; 3 - гибкий шланг переднего тормоза; 4 - бачок главного цилиндра; 5 - вакуумный усилитель; 6 - трубопровод контура "левый передний - правый задний тормоз"; 7 - тормозной механизм заднего колеса; 8 - упругий рычаг привода регулятора давления; 9 - гибкий шланг заднего тормоза; 10 - регулятор давления; 11 - рычаг привода регулятора давления; 12 - педаль тормоза; 13 - тормозной механизм переднего колеса.

[Вернуться к оглавлению](#)

Рабочая тормозная система приводится в действие нажатием на педаль тормоза, которая располагается в салоне автомобиля. Усилие ноги водителя передается на тормозные механизмы всех четырех колес

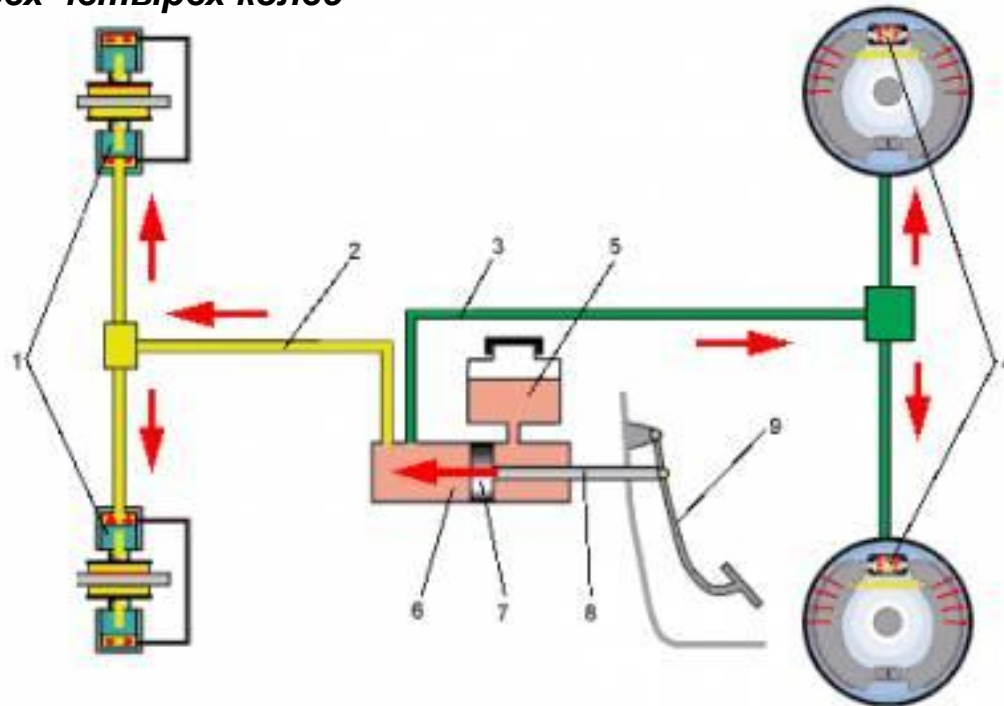


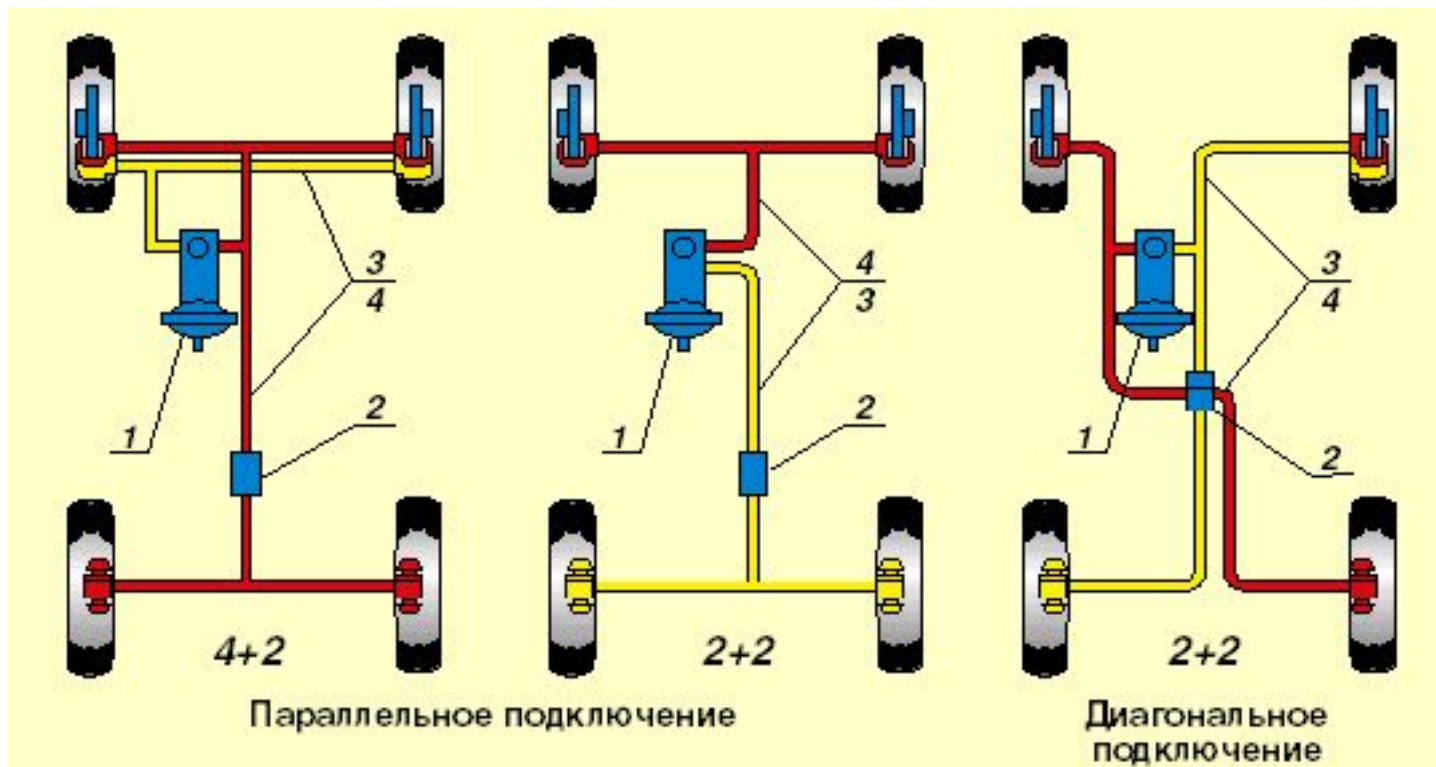
Схема гидропривода тормозов

1 - тормозные цилиндры передних колес; 2 - трубопровод передних тормозов; 3 - трубопровод задних тормозов; 4 - тормозные цилиндры задних колес; 5 - бачок главного тормозного цилиндра; 6 - главный тормозной цилиндр; 7 - поршень главного тормозного цилиндра; 8 - шток; 9 - педаль тормоза



Схема компоновки гидропривода:

- 1 - главный тормозной цилиндр с вакуумным усилителем; 2 - регулятор давления жидкости в задних тормозных механизмах; 3-4 - рабочие контуры

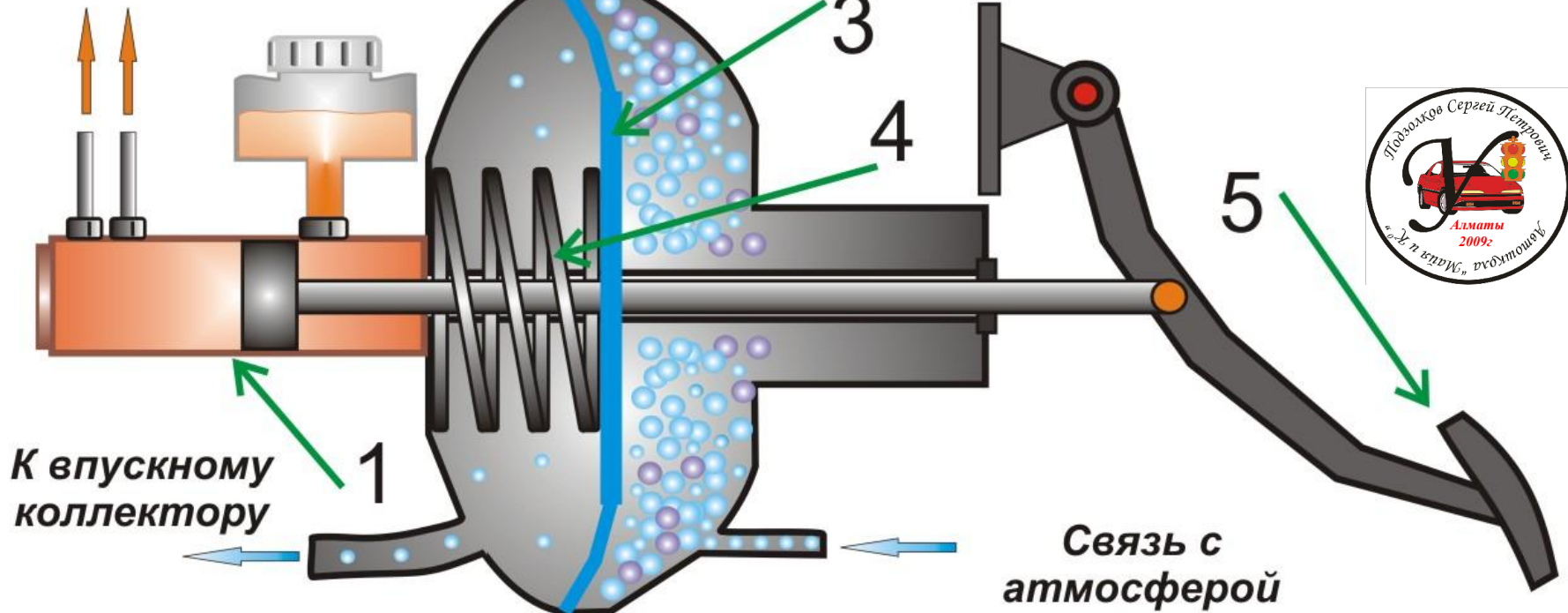


Рабочий контур должен делиться на основной и вспомогательный. Если вся система исправна, то работают оба, но при разгерметизации одного - другой продолжает работать, становясь вспомогательным (аварийным). Наиболее распространены три компоновки разделения рабочих контуров:

- 2 + 2 тормозных механизма, подключенных параллельно (передние + задние);
- 2 + 2 тормозных механизма, подключенных диагонально (правый передний + левый задний);
- 4 + 2 тормозных механизма (в один контур подключены тормозные механизмы всех колес, а в другой только два передних).

Вакуумный усилитель конструктивно связан с главным тормозным цилиндром. Основным элементом усилителя является камера, разделенная резиновой перегородкой (диафрагмой) на два объема. Один объем связан с впускным трубопроводом двигателя, где создается разрежение около $0,8 \text{ кг/см}^2$, а другой с атмосферой (1 кг/см^2). Из-за перепада давлений в $0,2 \text{ кг/см}^2$, благодаря большой площади диафрагмы, «помогающее» усилие при работе с педалью тормоза может достигать $30 - 40 \text{ кг}$ и больше. Это значительно облегчает работу водителя при торможениях и позволяет сохранить его работоспособность длительное время.

К рабочим тормозным
цилиндрам передних
и задних колес



Регулятор уменьшает давление в приводе тормозных механизмов задних колес. При торможении сила инерции движущегося автомобиля и противодействующая ей сила трения (точка приложения которой ниже центра тяжести автомобиля) создают продольный опрокидывающий момент. Мягкая передняя подвеска, реагируя на него, "проседает", а задние колеса "разгружаются". Поэтому даже при неэкстренном интенсивном торможении задние колеса могут блокироваться, что часто приводит к заносу автомобиля. В зависимости от изменения расстояния между элементами задней подвески и кузовом автомобиля (его продольного наклона) давление в приводе задних тормозов (по сравнению с передними) ограничивается. В результате чего блокировки задних колес не происходит или (в зависимости от замедления и загруженности автомобиля) она возникает значительно позже.

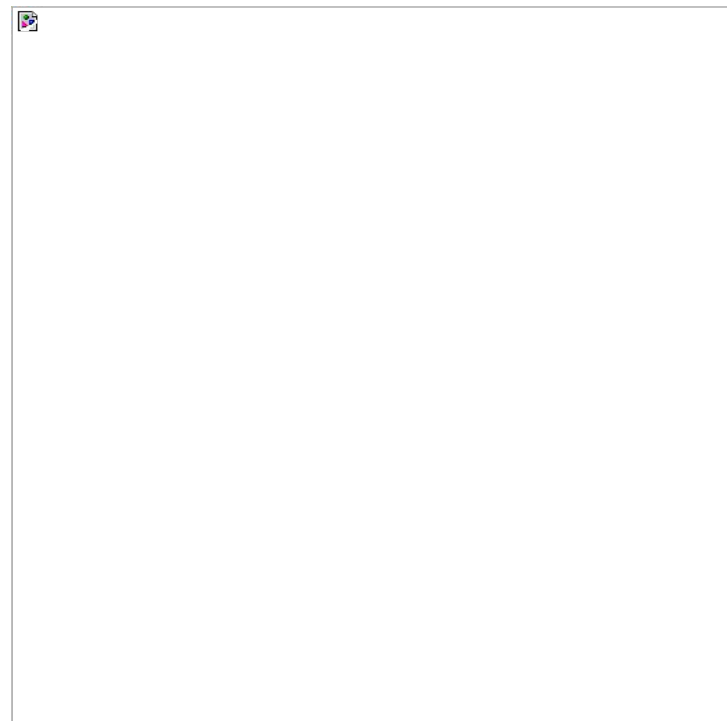
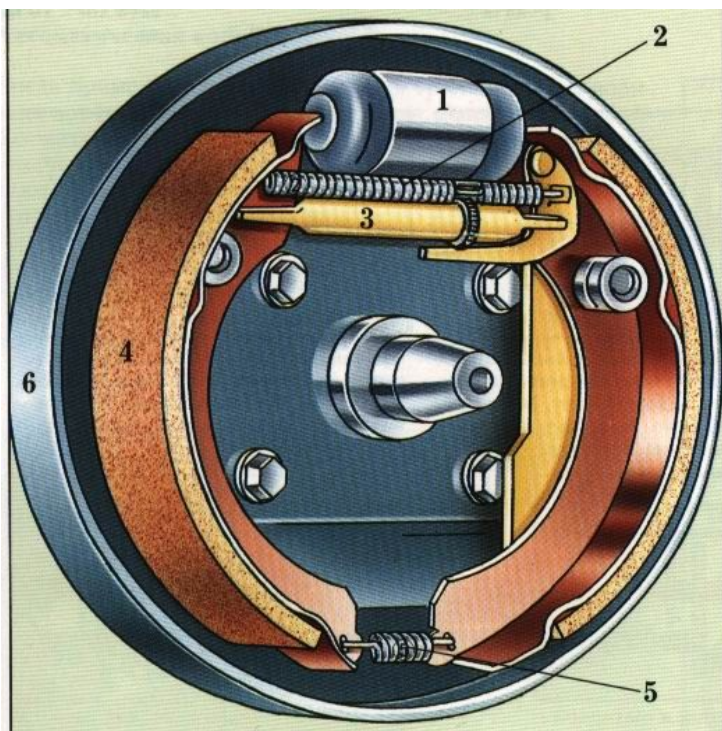


Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система



Тормозной механизм предназначен для уменьшения скорости вращения колеса, за счет сил трения возникающих между накладками тормозных колодок и тормозным барабаном или диском. Тормозные механизмы делятся на барабанные и дисковые. Чаще барабанные тормозные механизмы применяются на задних колесах, а дисковые на передних. Хотя в зависимости от модели автомобиля могут применяться только барабанные или только дисковые тормоза на всех четырех колесах.



[Вернуться к оглавлению](#)

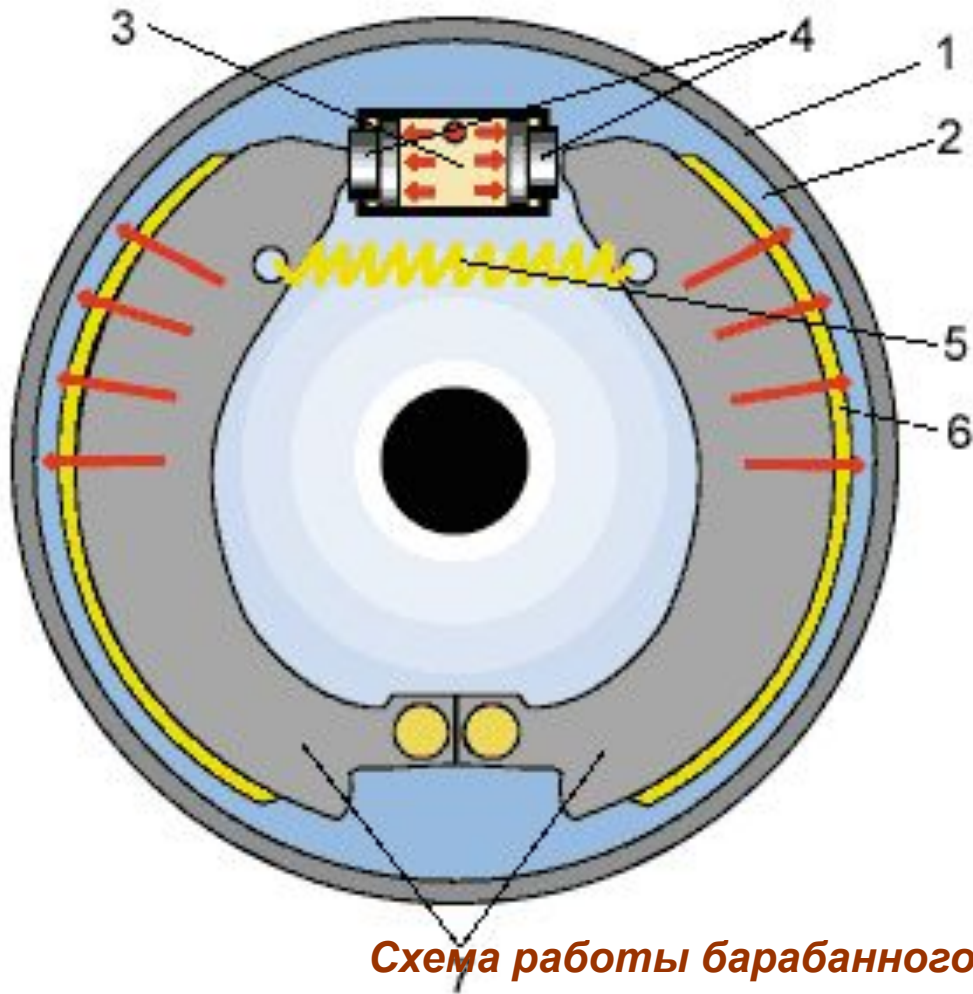


Схема работы барабанного тормозного механизма

1 - тормозной барабан; 2 - тормозной щит; 3 - рабочий тормозной цилиндр; 4 - поршни рабочего тормозного цилиндра; 5 - стяжная пружина; 6 - фрикционные накладки; 7 - тормозные колодки

Тормозной щит жестко крепится на балке заднего моста автомобиля, а на щите, в свою очередь, закреплен рабочий тормозной цилиндр. При нажатии на педаль тормоза поршни в цилиндре расходятся и начинают давить на верхние концы тормозных колодок. Колодки в форме полуколец прижимаются своими накладками к внутренней поверхности круглого тормозного барабана, который при движении автомобиля вращается вместе с закрепленным на нем колесом.

Торможение колеса происходит за счет сил трения, возникающих между накладками колодок и барабаном. Когда же воздействие на педаль тормоза прекращается, стяжные пружины оттягивают колодки на исходные позиции.

Барabanный тормоз в сборе

Раздел 5. Системы
управления автомобилем

Тормозная система



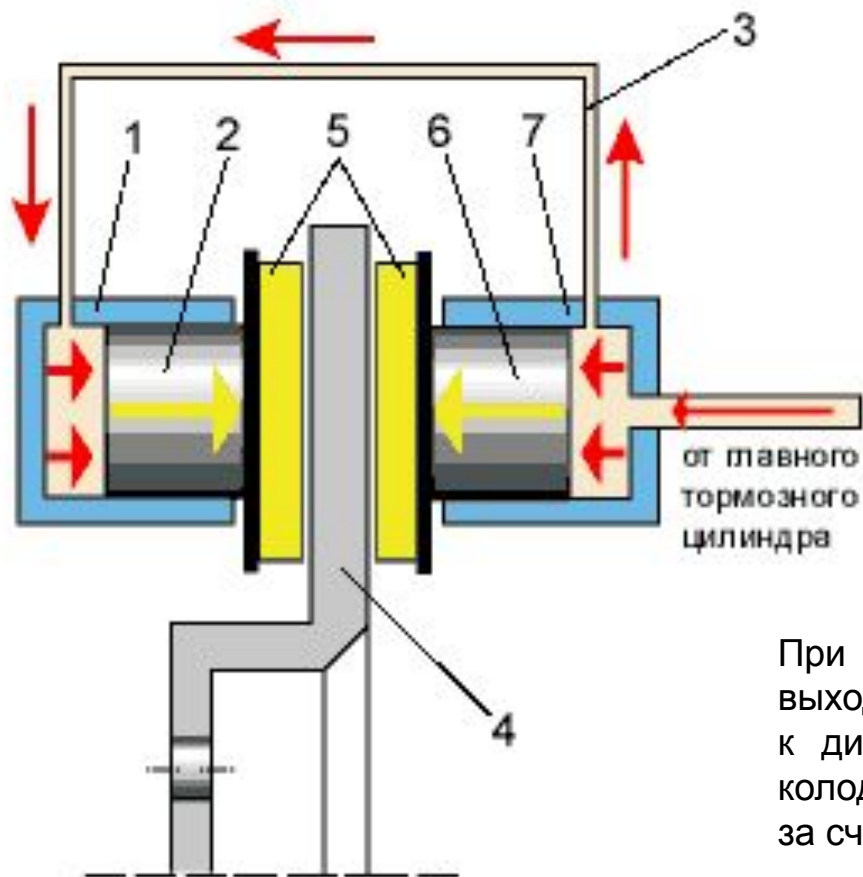
Преимущества барабанных тормозов:

- низкая стоимость, простота производства;
- обладают эффектом механического самоусиления. Благодаря тому, что нижние части колодок связаны друг с другом, трение о барабан передней колодки усиливает прижатие к нему задней колодки. Этот эффект способствует многократному увеличению тормозного усилия, передаваемого водителем, и быстро повышает тормозящее действие при усилении давления на педаль.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система



Суппорт закреплен на поворотном кулаке переднего колеса автомобиля. В нем находятся два тормозных цилиндра и две тормозные колодки. Колодки с обеих сторон «обнимают» тормозной диск, который вращается вместе с закрепленным на нем колесом.

При нажатии на педаль тормоза поршни начинают выходить из цилиндров и прижимают тормозные колодки к диску. После того, как водитель отпустит педаль, колодки и поршни возвращаются в исходное положение за счет легкого «биения» диска.

Схема работы дискового тормозного механизма

1 - наружный рабочий цилиндр (левого) тормоза; 2 - поршень; 3 - соединительная трубка; 4 - тормозной диск переднего (левого) колеса; 5 - тормозные колодки с фрикционными накладками; 6 - поршень; 7 - внутренний рабочий цилиндр переднего (левого) тормоза

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система

Преимущества дисковых тормозов:

- при повышении температуры характеристики дисковых тормозов довольно стабильны, тогда как у барабанных снижается эффективность
- температурная стойкость дисков выше, в частности, из-за того, что они лучше охлаждаются
- более высокая эффективность торможения позволяет уменьшить тормозной путь
 - меньшие вес и размеры
- повышается чувствительность тормозов
 - время срабатывания уменьшается
- изношенные колодки просто заменить, на барабанных приходится предпринимать усилия на подгонку колодок чтобы одеть барабаны
- около 70% кинетической энергии автомобиля гасится передними тормозами, задние дисковые тормоза позволяют снизить нагрузку на передние диски
- температурные расширения не влияют на качество прилегания тормозных поверхностей.

Дисковый тормоз
в сборе



[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система



Тормозные колодки дисковых тормозов



Экстренное торможение со скорости 80 км/час

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система

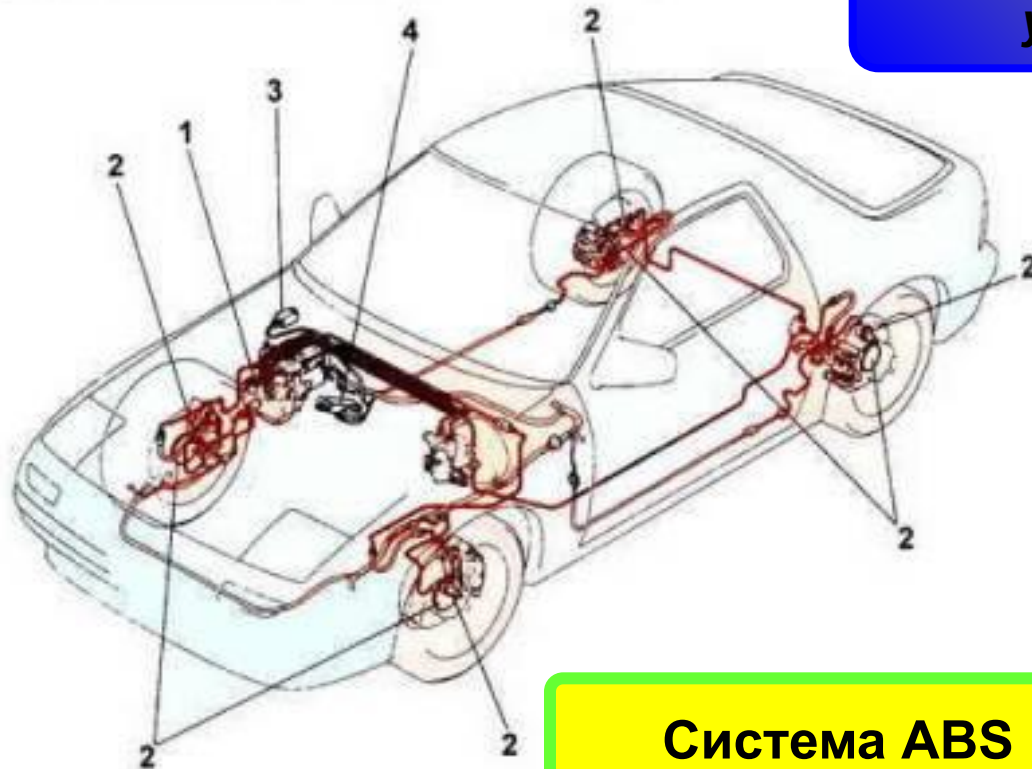
Стояночная тормозная система нужна не только на стоянке, она также необходима для предотвращения скатывания автомобиля назад при старте на подъем. С помощью рычага стояночного тормоза, который располагается между передних сидений автомобиля, водитель рукой может управлять тормозными механизмами задних колес.



Стояночный тормоз приводится в действие поднятием рычага стояночного тормоза (в обиходе – «ручника») в верхнее положение. При этом натягиваются два металлических троса, последний из которых заставляет тормозные колодки задних колес прижаться к барабанам. И как следствие этого, автомобиль удерживается на месте в неподвижном состоянии. В поднятом состоянии, рычаг стояночного тормоза автоматически фиксируется защелкой. Это необходимо для того, чтобы не произошло самопроизвольное выключение тормоза и бесконтрольное движение автомобиля в отсутствии водителя.

[Вернуться к оглавлению](#)

Тормозная система



Система ABS



1. Гидравлический модулятор
2. Датчик скорости вращения колеса и сигнальный ротор
3. Главное реле
4. Блок управления ABS

Конструктивно ABS представляет собой совокупность датчиков, модуляторов и блока управления.

Система ABS предотвращает блокировку колес при торможении. В результате даже при экстренном торможении сохраняется устойчивость автомобиля. Кроме того, во время торможения автомобиль сохраняет управляемость.

Датчики на всех четырех колесах постоянно измеряют угловую скорость вращения колес.

Если частота вращения отдельного колеса неожиданно резко падает, то управляющая электроника подает сигнал об опасности блокировки.

Давление в соответствующем трубопроводе гидравлической тормозной системы сразу же снижается и затем снова повышается, немного не доходя до границы, за которой начинается блокировка колеса.

Процесс может повторяться несколько раз в секунду, пульсация педали тормоза свидетельствует о работе системы ABS.

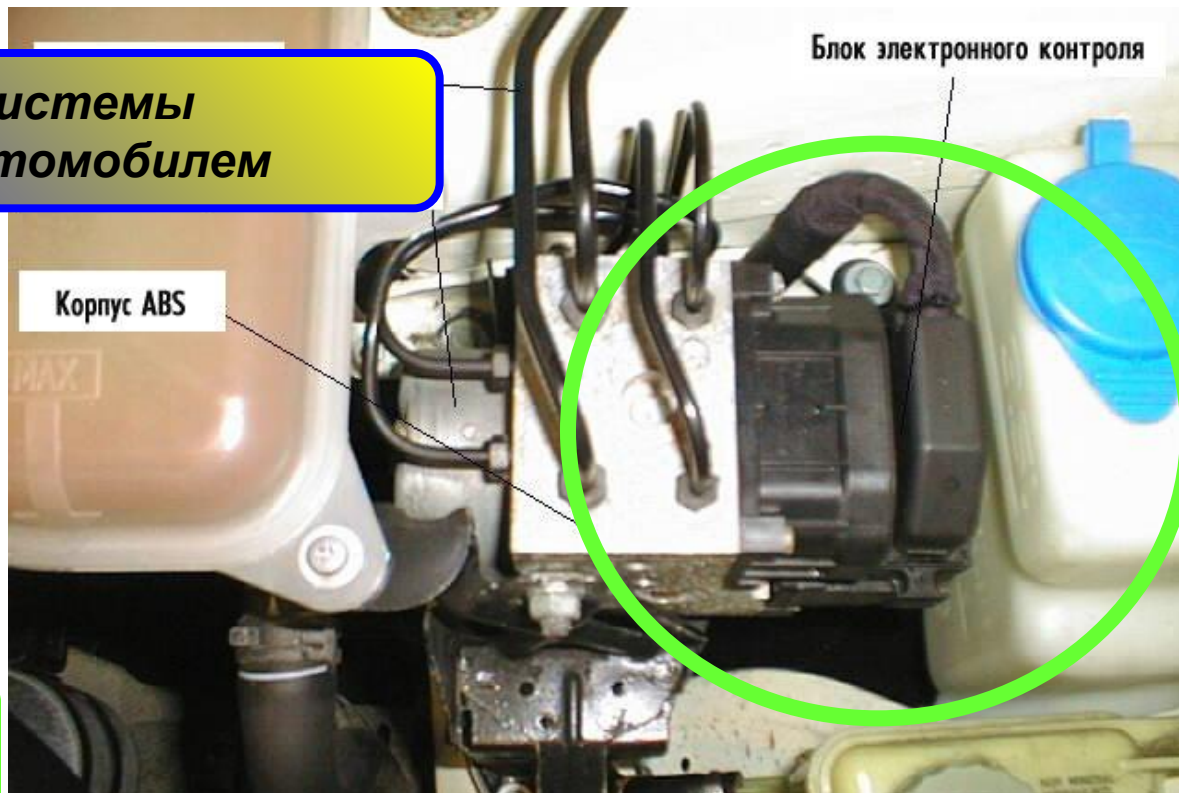
[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система



Система ABS



Блок электронного контроля

Прибор управления ABS расположен в гидравлическом узле и обрабатывает сведения о частоте вращения, которые поступают от датчиков частоты вращения. Эти сведения — около 8000 в секунду при скорости около 130 км/ч — сравниваются с запрограммированными величинами. Если прибор управления, на основе информации о различных частотах вращения, распознает опасность блокировки колес, то он «приказывает» гидравлическому узлу снизить тормозное давление до момента, предотвращающего блокировку колес.

Снижение давления в тормозном приводе устраняет опасность блокировки колес, прибор управления регистрирует изменение информации о частоте вращения колес и, таким образом, постоянно регулирует посредством гидравлического узла давление в тормозном приводе. Такая смена управляющих сигналов, поступающих в гидравлический узел, происходит в зависимости от состояния проезжей части в течение всего процесса торможения с периодом в одну миллисекунду. Если скорость меньше чем 7 км/ч, то ABS не работает.

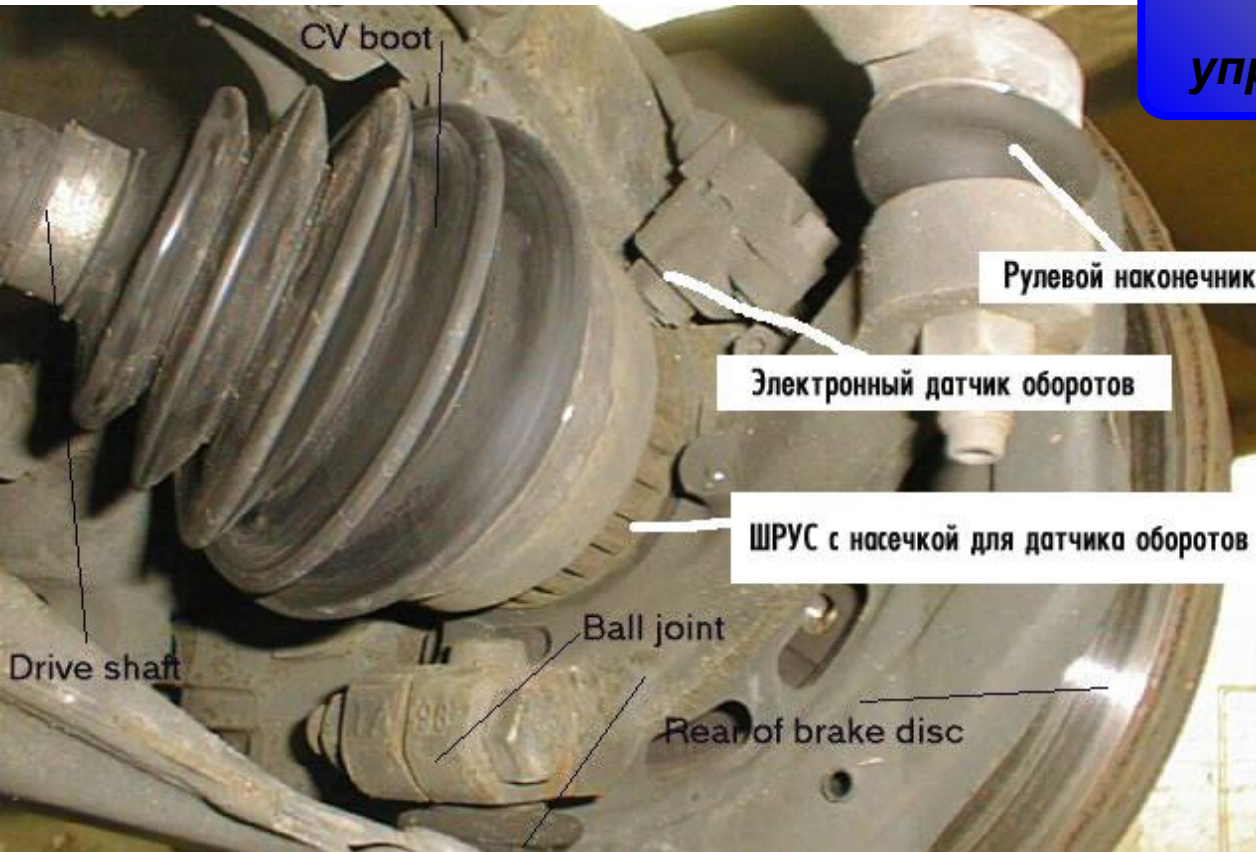
[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем

Тормозная система



Система ABS

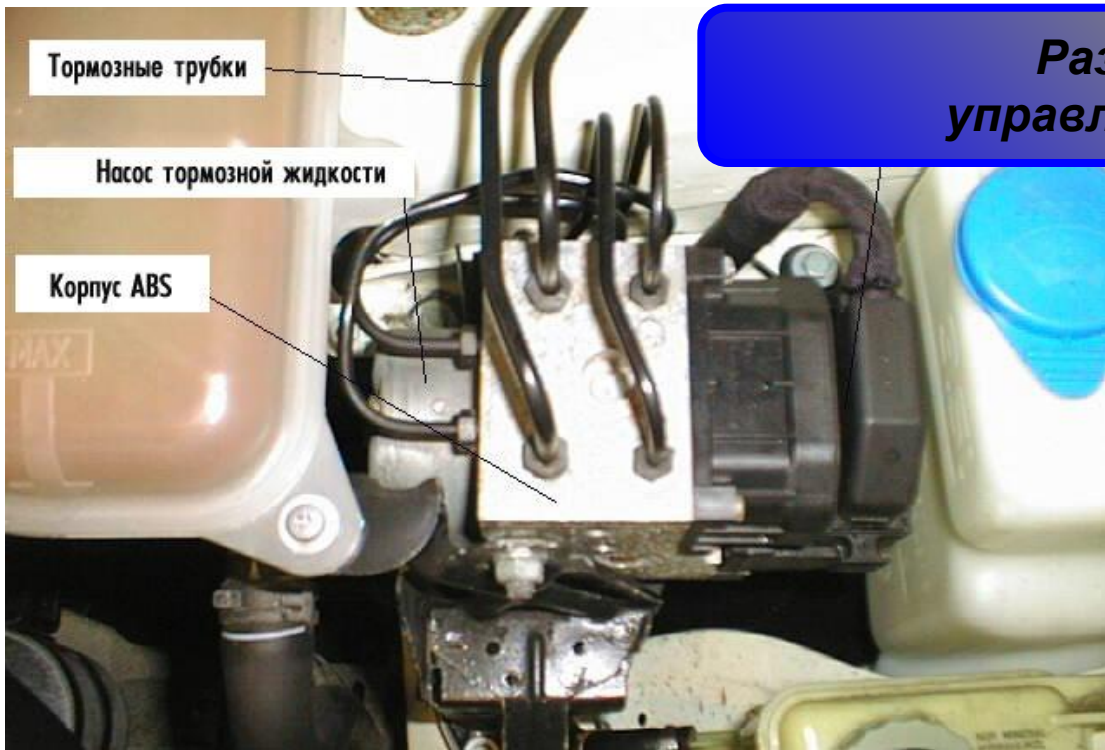


Каждый из четырех датчиков частоты вращения в передних и задних колесах считывает частоту вращения соответствующего колеса и направляет эту информацию в электронный прибор управления. На основе обработанных в нем сигналов управляется гидравлический узел

Датчики частоты вращения установлены на колесах на небольшом расстоянии от специального зубчатого — импульсного колеса. Жестко связанное со ступицей импульсное колесо крутится перед датчиком частоты вращения, в зависимости от скорости вращения колеса. Датчик состоит из магнитного сердечника и катушки. Каждый зуб импульсного колеса, который проходит перед датчиком, вызывает в датчике частоты вращения кратковременное повышение напряжения. Таким образом в датчике происходит смена напряжения, которая в зависимости от частоты оборотов колеса изменяет свою частоту.

[Вернуться к оглавлению](#)

Раздел 5. Системы управления автомобилем



Гидравлический узел

Тормозная система



Система ABS

Главным элементом ABS является расположенный в моторном отсеке, слева перед главным тормозным цилиндром, гидравлический узел. Он включает в себя:

- Электронасос;
- Клапанный блок с электромагнитными клапанами для регулировки давления в тормозном приводе при угрозе блокировки колес

При нажатии на педаль тормоза, давление через клапанный блок, по специальному для каждого колеса трубопроводу, передается к одному переднему колесу и лежащему по диагонали от него заднему колесу. Тормозная жидкость, которая подается главным тормозным цилиндром через клапанный блок к колесам, поступает при снижении давления торможения, непосредственно из клапанного блока сразу назад в бачок. Если давление в тормозном приводе снова повышается, то необходимое количество тормозной жидкости снова поступает из бачка через гидравлический насос непосредственно в соответствующий контур тормозного привода. Вы замечаете это благодаря пульсации педали, которая начинается при работе насоса и соответственно самой ABS.

[Вернуться к оглавлению](#)