

Двигатели и их устройство

На момент начала продаж можно было купить [Renault 19](#) с карбюратором. Однако мы не рассматриваем этот вариант комплектации в нашем руководстве, так как в Германии их было продано очень мало.

Двигатели Renault 19 отличаются не только объемом, мощностью и принципом работы, но и принципом работы клапанов. Так, распределительный вал в С-двигателе располагается немного сбоку в корпусе двигателя. У F-двигателей, напротив, клапаны приводятся в действие распределительным валом, который находится в головке блока цилиндров. У 16-клапанного двигателя имеется 2 распределительных вала в головке блока цилиндров. В то время как 1,4-, 1,7- и 1,8- литровые двигатели, а также дизель требуют периодической регулировки зазора клапанов, 16-клапанный двигатель обходится без этой операции, так как приведение в действие клапанов осуществляется гидравлическими толкателями. Если Вы посмотрите на изображения двигателей, размещенные далее в нашем руководстве, то увидите, что двигатели сильно отличаются также крышкой головки блока цилиндров. Приводим таблицу с характеристиками двигателей, которые описаны в этом разделе:

Двигатель	С3J 1.4	F3N-L 1.7	F3N-N 1.7	F3P 1.8
Рабочий объем, куб. см	1390	1721	1721	1794
Мощность, кВт	43	54	66/69	65
Система впрыска	Одноточечный впрыск	Одноточечный впрыск	Многоточечный впрыск (4 точки впрыска)	Одноточечный впрыск

Двигатель	F3P 1.8	F7P 1.8 16V	F8Q 1.9 (дизель)	TD 1.9 с турбокомпрессором
Рабочий объем, куб. см	1794	1764	1870	1870
Мощность, кВт	81	99	47	66
Система впрыска	Многоточечный впрыск (4 точки впрыска)	Многоточечный впрыск (4 точки впрыска)	Дизельная система впрыска	Дизельная система впрыска

* Комбинации букв и цифр означают следующее в указанном порядке:

- 1-я буква: С = корпус двигателя из серого чугуна с боковым расположением распределительного вала; F = корпус двигателя с сухими гильзами цилиндров из серого чугуна.
- 2-я цифра: 3 = расположение клапанов и система питания; 6 и 7 = типы камеры сгорания и тип системы питания.
- 3-я буква: F = 1126–1200 см³; J = 1351–1425 см³; N = 1651—1750 см³; P = 1751–1850 см³; Q = 1851–1950 см³.

Принцип работы дизеля

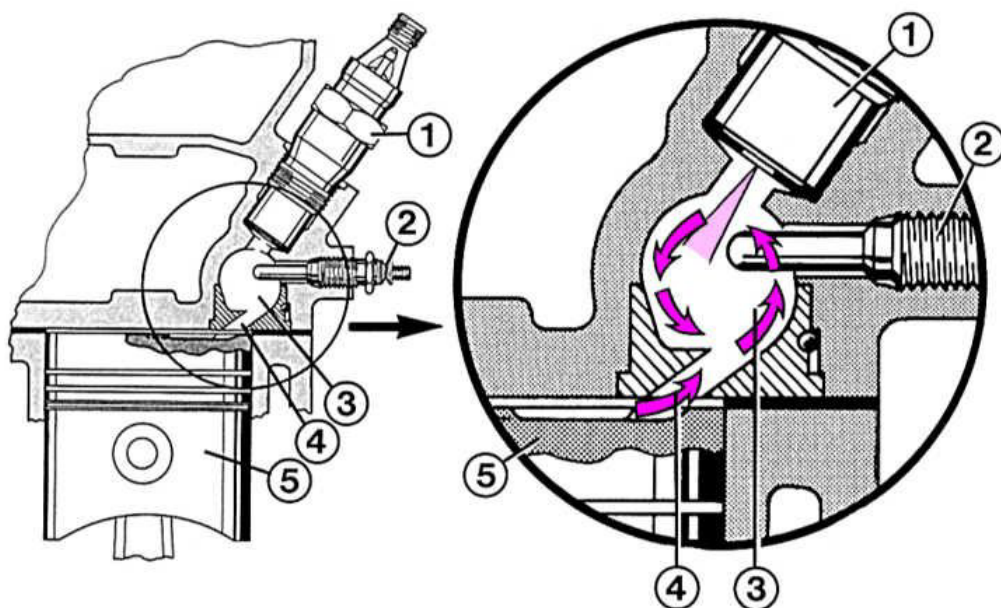
Для тех, кто хочет освежить свои знания, мы излагаем в краткой форме принцип работы дизеля.

У дизеля, как и бензиновых двигателей, поршни движутся в цилиндрах вверх и вниз. Однако при движении вниз — такт впуска — они всасывают через фильтр только чистый воздух. При движении поршня вверх — набранный воздух сжимается гораздо сильнее, чем в бензиновом двигателе. Например, на дизельном Renault 19 забранный таким образом воздух уменьшается до $1/23,5$ первоначального объема. Благодаря такому интенсивному сжатию воздух сильно нагревается. Нечто подобное происходит, к

примеру, в насосе велосипеда, если Вы накачиваете шину. Затем в раскаленный воздух впрыскивается распыленное дизельное топливо, и капли топлива воспламеняются вследствие высокой температуры воздуха; поэтому иногда дизель называют «самовоспламеняющийся». Ему не требуется свеча зажигания для воспламенения рабочей смеси. Момент воспламенения у дизеля регулирует топливный насос высокого давления (ТНВД), который в нужное время через форсунки выбрасывает необходимое количество дизельного топлива в горячий сжатый воздух. Давление от сгорания топлива, как и на бензиновом двигателе, заставляет поршень двигаться вниз; при том он выполняет полезную работу. Коленчатый вал поворачивается, и поршень снова движется вверх, при этом из цилиндра удаляются продукты сгорания. Поршень и цилиндр теперь снова готовы к такту впуска и к рабочему ходу.

Составная рабочая камера

Так как в отличие от бензинового двигателя у дизеля капли топлива, впрыскиваемые в камеру сгорания, сгорают взрывообразно, его работа могла бы быть очень шумной и, кроме того, подшипники двигателя испытывали бы сильные перегрузки. «Мягкое» сгорание топлива в дизельном двигателе легковой машины достигается посредством применения составной рабочей камеры. При этом сгорание топлива происходит в отдельном «отсеке» головки блока цилиндров. Возникающее от сгорания давление равномерно передается через канал соединения вихревой камеры сгорания с надпоршневым пространством дизеля на поршень.



1 — форсунка; 2 — свеча накаливания; 3 — вихревая камера; 4 — канал соединения вихревой камеры сгорания с надпоршневым пространством дизеля; 5 — поршни.

Вихревая камера

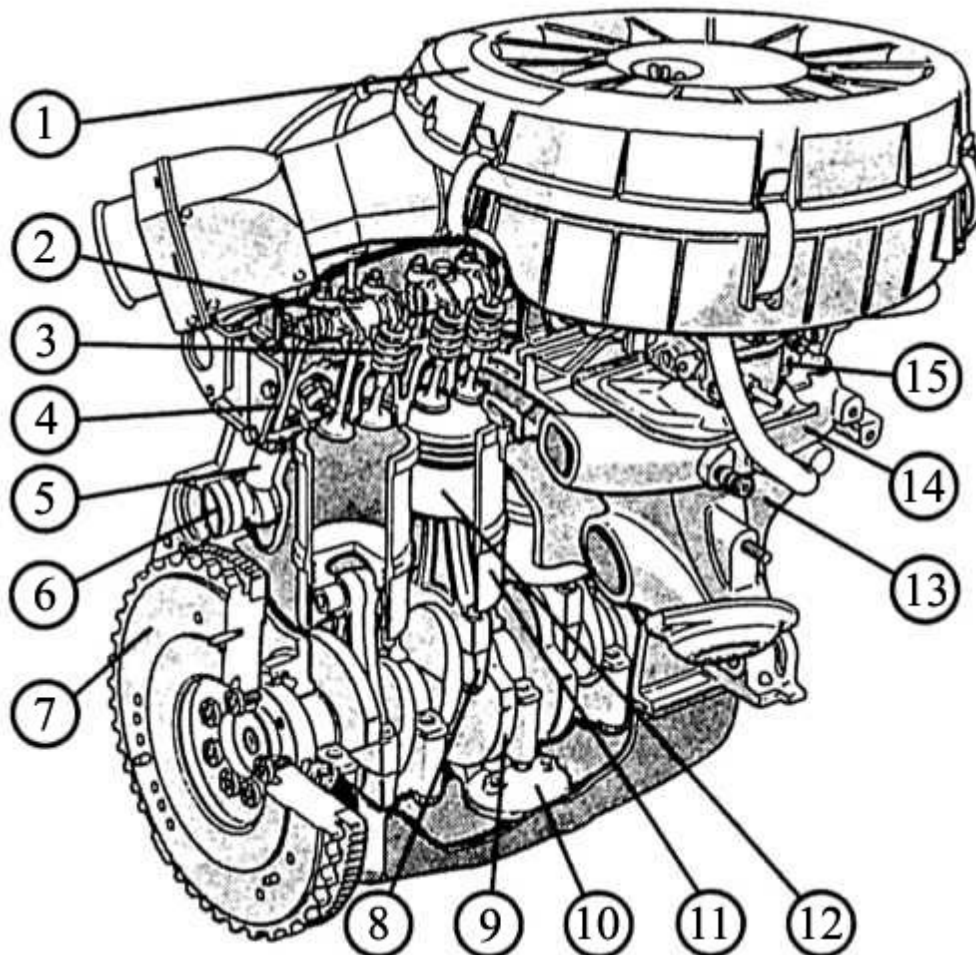
Из всех возможных вариантов составной рабочей камеры конструкторы Renault выбрали «вихрекамерное смесеобразование». Находящаяся в головке блока цилиндров вихревая камера расположена относительно далеко — из-за упомянутого канала соединения вихревой камеры сгорания с надпоршневым пространством дизеля — от камеры сгорания. Когда поршень при сжатии идет кверху, находящийся в цилиндре воздух сжимается в вихревой камере. Там, благодаря форме камеры, возникает завихрение воздуха. Впрыскиваемое в этот момент через форсунку топливо хорошо перемешивается с воздухом, превращается в пар и сгорает. Сгорание происходит в основном в вихревой камере и лишь затем распространяется до камеры сгорания цилиндра. Вихревая камера при этом сильно нагревается и во время работы двигателя раскаляется, в полном смысле этого слова, докрасна. Однако этот эффект играет положительную роль, так как благодаря этому лучше испаряются попадающие в вихревую камеру частицы топлива.

Другие производители дизельных двигателей часто используют вместо вихревой камеры так называемую предкамеру, например, у легковых автомобилей Mercedes-Benz. Предкамера значительно эффективнее защищена от камеры сгорания, что обеспечивает более спокойную работу двигателя, прежде всего, на низких оборотах. Применение вихревой камеры обуславливает, однако, более низкий расход топлива при частоте вращения более чем 5000 оборотов в минуту.

Отдельные элементы двигателя

Прежде чем приступать к работам по ремонту и обслуживанию двигателя, найдите и запомните обозначения его важнейших деталей и узлов.

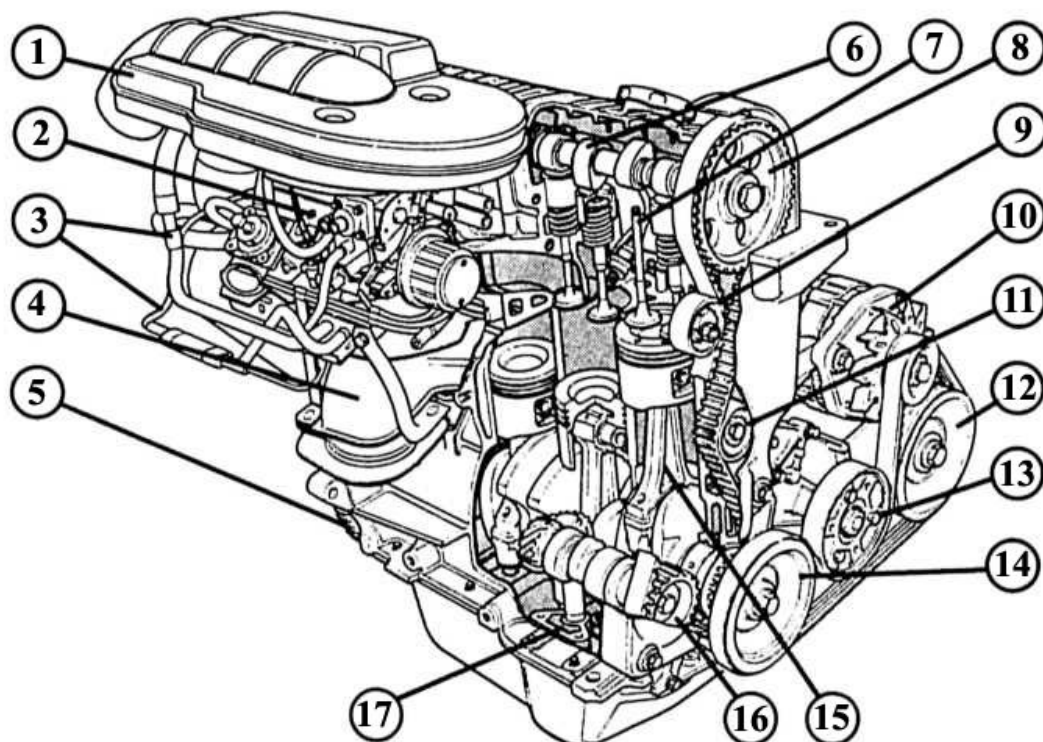
Вид С-двигателя сзади (если смотреть по направлению движения):



1 — воздушный фильтр;
 2 — коромысло механизма
 клапанного газораспределения;
 3 — клапан с пружиной;
 4 — штанга толкателя;
 5 — толкатель клапана;
 6 — распределительный вал;
 7 — маховик;
 8 — шатун;

9 — коренной подшипник;
 10 — маслоприемный патрубок масляного
 насоса;
 11 — гильза цилиндра;
 12 — поршни;
 13 — выпускной коллектор глушителя;
 14 — впускной коллектор;
 15 — карбюратор (на рассматриваемом в книге С-
 двигателе заменен системой впрыска).

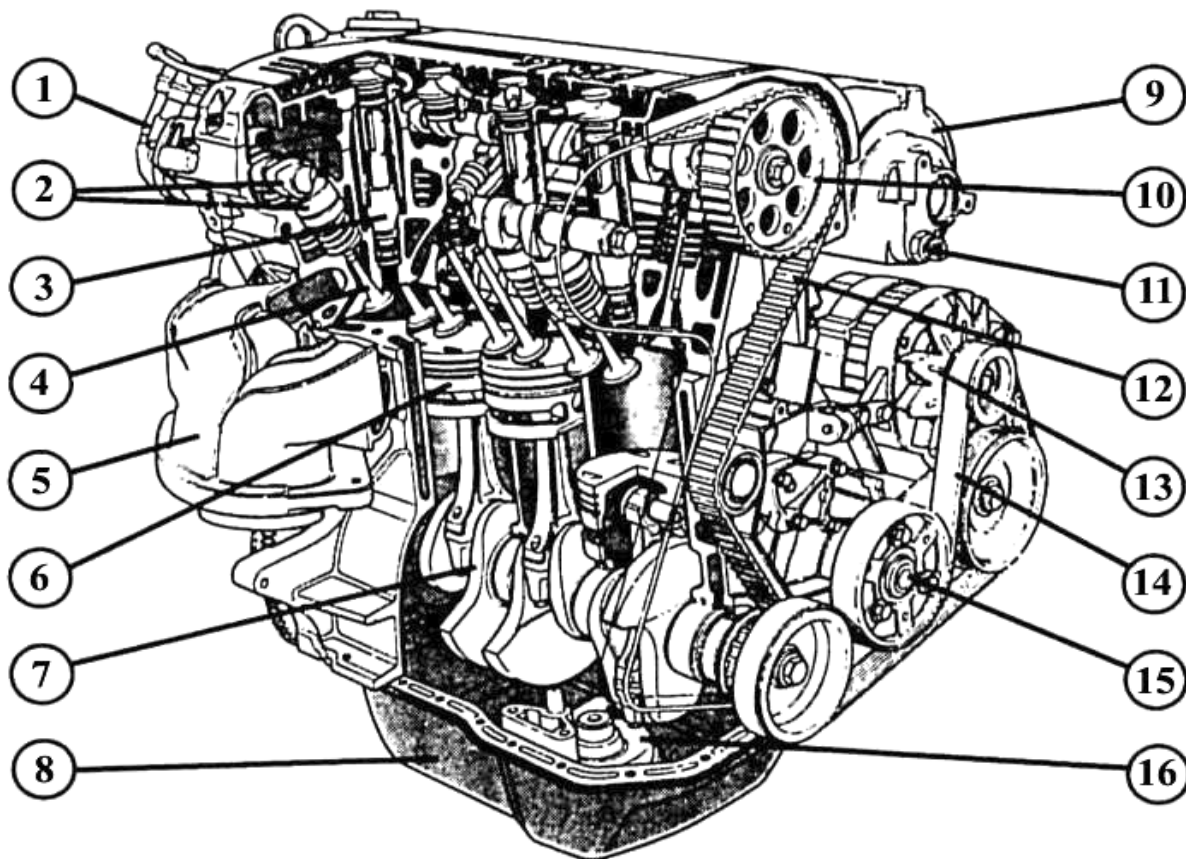
Вид 1,8-литрового F-двигателя в разрезе:



1 — патрубки впускного газопровода;
 2 — карбюратор (на рассматриваемом в книге F-двигателе заменен системой впрыска);
 3 — патрубки подвода и вывода воздуха из двигателя;
 4 — выпускной коллектор глушителя;
 5 — маховик;
 6 — распределительный вал;
 7 — впускной клапан;
 8 — шкив зубчатого ремня распределительного вала;

9 — натяжной ролик зубчатого ремня;
 10 — генератор;
 11 — ведущий ролик зубчатого ремня;
 12 — шкив сервопump;
 13 — шкив насоса охлаждающей жидкости;
 14 — шкив коленчатого вала;
 15 — шатун;
 16 — дополнительный вал масляного насоса.

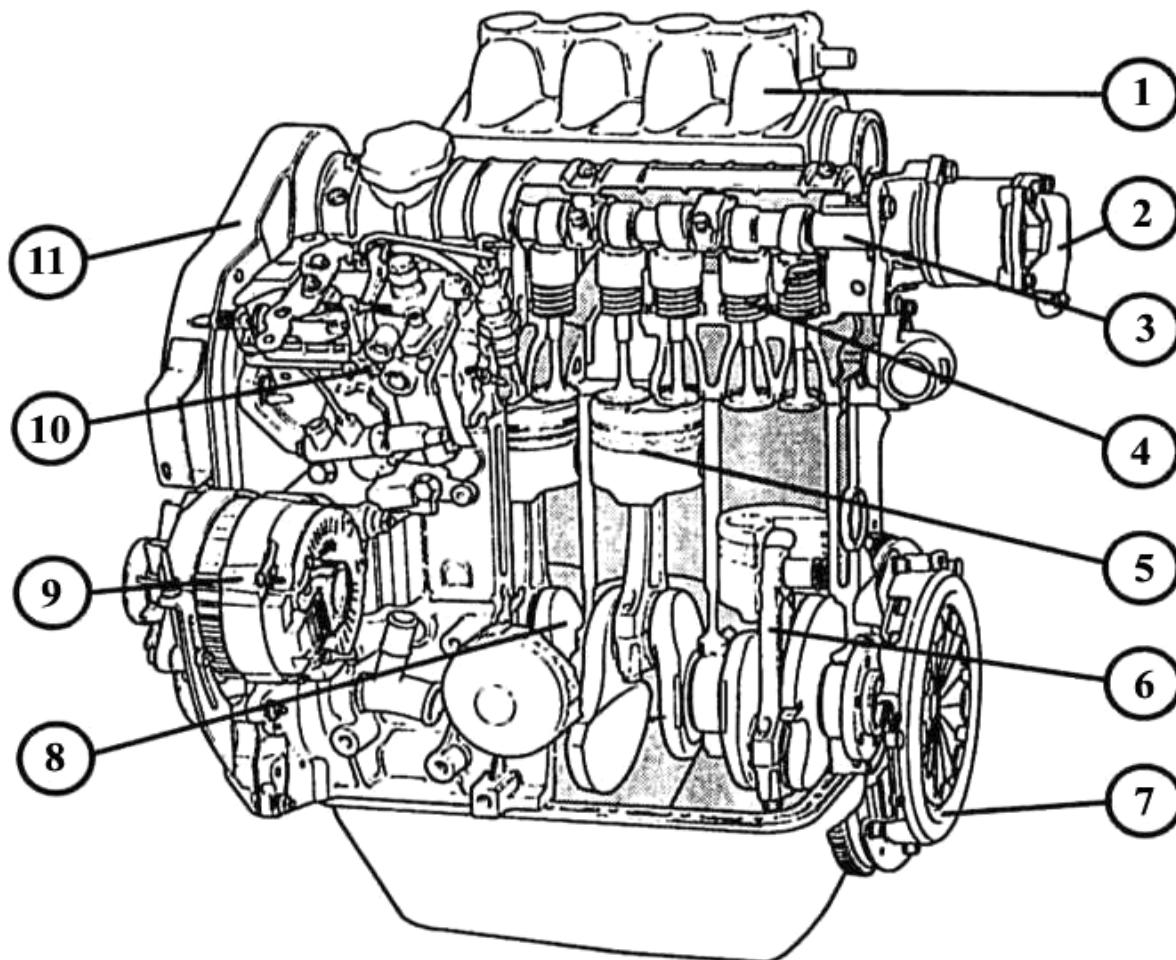
Вид 16-клапанного двигателя в разрезе:



- 1 — распределитель зажигания;
- 2 — распределительный вал с гидрокомпенсаторами;
- 3 — свечи зажигания;
- 4 — выпускной клапан;
- 5 — коллектор выпуска отработанных газов;
- 6 — поршень;
- 7 — коленчатый вал;
- 8 — поддон картера;

- 9 — впускной коллектор;
- 10 — шкив впускного распределительного вала;
- 11 — датчик температуры всасываемого воздуха;
- 12 — зубчатый ремень;
- 13 — генератор;
- 14 — клиновый ремень;
- 15 — шкив насоса охлаждающей жидкости;
- 16 — всасывающая горловина масляного насоса.

Изображение дизельного двигателя в разрезе:



1 — впускной коллектор;
 2 — вакуумный насос усилителя тормозного привода;
 3 — распределительный вал;
 4 — клапан с пружиной и тарельчатым толкателем;
 5 — поршни;
 6 — шатун;

7 — маховик со сцеплением;
 8 — коленчатый вал;
 9 — генератор;
 10 — топливный насос высокого давления (ТНВД);
 11 — кожух зубчатого приводного ремня.

Корпус двигателя

Корпус всех рассмотренных в этой книге типов двигателей сделан из чугуна. В его нижней части расположен коленчатый вал; выше — цилиндры (четыре в ряд). Цилиндры окружены каналами для охлаждающей жидкости. Эти каналы имеются также и в верхней части двигателя.

Коленвал

Он превращает возвратно-поступательное движение цилиндров во вращательное. С цилиндрами он связан посредством шатунов, каждый из которых крепится к соответствующему «колену» вала посредством сменных вкладышей. Выравнивание массы эксцентрических колен и шатунов осуществляют противовесы.

Шатун

Для регулировки сгорания поршни имеют, в зависимости от типа двигателя, различные выемки в верхней части поршня. В верхней трети каждого поршня имеются поршневые кольца, которые эластично закреплены в пазах на поршне. Они давят на стенку цилиндра. Два верхних поршневых кольца закрывают путь газовой смеси из камеры сгорания вниз, в картер двигателя, а нижнее маслосъемное кольцо предотвращает попадание масла из картера в камеру поршня.

Цилиндры

На 1,4-литровом двигателе типа «С» в отверстия цилиндров двигателя вмонтированы гильзы для поршней. Они омываются охлаждающей жидкостью. Поэтому они называются «влажными» гильзами цилиндров. Сточенные гильзы могут быть заменены, при этом, правда, необходимо также произвести замену поршней.

Как у 1,7-/1,8-литрового, 16-клапанного двигателей, так и у дизеля (F-двигатель) цилиндры являются частью корпуса двигателя. В цилиндры вставлены гильзы, которые подогнаны под диаметр поршня. При ремонте двигателя отверстия растачиваются на несколько десятых миллиметра, для устранения следов износа. Поршни под расточенные цилиндры необходимо подбирать. Сделать это несложно, так как имеется широкий выбор их размеров.

Прокладка головки блока цилиндров

Она предохраняет от воздействия высокого давления из камер сгорания каналы масла и охлаждающей жидкости. Одной из самых важных деталей в дизелях является прокладка головки блока цилиндров. Так как прокладка разделяет блок цилиндров и головку блока цилиндров, то можно, в зависимости от ее толщины, варьировать высоту камеры сгорания и компенсировать таким образом разницу поршней по высоте.

Головка блока цилиндров

В головке блока цилиндров имеется целый лабиринт, состоящий из каналов охлаждающей жидкости. Головка блока цилиндров выполнена на всех двигателях Renault 19 из алюминиевого сплава. Головка блока цилиндров из легкого металла имеет большую теплопроводность и обеспечивает, благодаря этому, особенно на бензиновом двигателе, лучшее охлаждение рабочей смеси. Более холодная рабочая смесь обеспечивает большую степень сжатия. При этом отсутствует детонация. В зависимости от типа двигателя камеры сгорания имеют различную форму. Особенно важным является при этом отсутствие в камере сгорания выступов и неровностей, для обеспечения высокой скорости прохождения газа. Это позволяет достичь оптимального соотношения воздуха и топлива в рабочей смеси и добиться полного сгорания топлива. Прохождение смеси на 16-клапанном двигателе устроено по принципу поперечной продувки, со впуском в передней части и выпуском в задней части двигателя. При поперечной продувке сгоревшее топливо быстрее выводится из камеры сгорания во время такта рабочего хода, так как движется по самому короткому пути. В результате этого цилиндры всасывающей стороны наполняются быстрее рабочей смесью — что приводит к повышению мощности двигателя.

1,7- и 1,8- литровые бензиновые двигатели и дизель оборудованы головкой блока цилиндров с противотоком. У этого типа головки блока впускной и выпускной канал находятся на одной стороне. На Renault 19 эта сторона головки блока обращена к передней стенке кузова. В связи с этим затруднен впуск свежего воздуха и выпуск отработанного газа. Это, однако, имеет значительные преимущества для работы наддува дизеля, так как воздух движется по наиболее короткому пути.

Клапаны

У 1,4-литрового С-двигателя клапаны расположены в ряд и приводятся в действие с помощью штанг толкателя и коромысел от распределительного вала, расположенного немного в стороне. На современных F-двигателях распределительный вал, расположенный в верхней части головки блока цилиндров, воздействует на клапаны, расположенные в ряд в головке блока цилиндров непосредственно с помощью стаканых толкателей. На 16-клапанном двигателе на один цилиндр приходится соответственно 2 выпускных и 2 впускных клапана, которые нажимаются парными кулачками, стаканые толкатели которых имеют гидравлическую регулировку зазора, что позволяет обходиться без регулировки зазора в клапанном приводе на этих двигателях.

Привод клапанов

Все узлы, участвующие в открытии и закрытии клапанов, называют «приводом клапанов». Функцией клапанов является открытие и закрытие впускных и выпускных отверстий в головке блока цилиндров для впуска рабочей смеси или выпуска отработанных газов. В определенный момент оба клапана цилиндра закрыты. В короткий промежуток времени происходит воспламенение смеси с помощью искры на автомобиле с бензиновым двигателем или впрыск топлива через форсунку на дизеле. При согласованной работе впускных и выпускных клапанов с движением поршней двигатель развивает полную мощность.

1,4-литровый С-двигатель

В С-двигателе распределительный вал расположен немного сбоку в корпусе двигателя. Он приводит клапаны в действие с помощью штанг толкателей и клапанных рычагов. Распределительный вал крепится в четырех местах и приводится в действие короткой роликовой цепью, имеющей механический натяжитель. В центре распределительного вала расположено зубчатое колесо, которое приводит в действие распределитель зажигания и масляный насос. По направляющим кулачков движутся высокие толкатели. В них работают штанги толкателя, которые с помощью клапанных рычагов приводят в действие клапана, расположенные параллельно в головке блока цилиндров. Зазор в клапанном приводе устанавливается натяжением болтов коромысел.

F-двигатель:бензиновый и дизель

На этих двигателях распределительный вал расположен в верхней части корпуса и крепится в пяти местах. Он приводится в действие зубчатым приводным ремнем от коленчатого вала. Одновременно зубчатый ремень вращает промежуточный вал масляного насоса. У дизеля с помощью этого ремня приводится в действие также топливный насос высокого давления. Распределительный вал воздействует на клапаны с помощью стаканых толкателей. Зазор в клапанном приводе не регулируется, а устанавливается путем замены установочной пластинки в чашках толкателей клапана.

16-клапанный двигатель

У 16-клапанного двигателя в верхней части головки блока цилиндров находятся два распределительных вала. Каждый вал крепится в пяти точках. Оба распределительных вала приводятся в действие зубчатым ремнем от коленчатого вала. Зубчатый ремень имеет устройство для натяжения. Одновременно зубчатый ремень приводит в действие промежуточный вал для масляного насоса.

Каждый цилиндр оснащен 2 впускными и 2 выпускными клапанами. Расположенные V-образно клапаны приводятся в действие стаканными толкателями с гидравлическим регулированием зазора.

Рекомендация: при гидравлическом (автоматическом) регулировании зазора в приводе клапанов ручная регулировка не производится; привод клапанов на 16-клапанном двигателе не обслуживается.

Функция толкателей с гидравлическим регулированием зазора

При закрытом клапане масло из смазочной системы двигателя поступает через кольцевой паз в тарельчатый толкатель. После прохождения обратного клапана в толкателе масло поступает в камеру высокого давления и заполняет ее. Одновременно нажимная пружина отводит стаканый толкатель к распределительному валу и запирает цилиндр камеры высокого давления концом штока клапана. Когда распределительный вал проворачивается и его эксцентрический кулачок нажимает на стаканый толкатель, в камере высокого давления давление возрастает. Обратный клапан запирает впускное отверстие, и масло не может вытечь. Вследствие того, что масло не сжимается, между толкателем и цилиндром образуется неподвижное сочленение. После закрытия клапана из-за потери масла возникает небольшой зазор в клапанном приводе, который, однако, будет сразу скомпенсирован снова нажимной пружиной камеры высокого давления. В освобожденный объем камеры при открытом обратном клапане снова поступает масло. Таким образом, гидротолкатель снова готов к работе.

Цепь привода распределительного вала (С-двигатель)

Через цепь привода коленчатый вал приводит в действие распределительный вал. Эта цепь — «самое слабое» звено в приводе клапанов, так как она сильнее всего подвержена износу. С увеличением пробега цепь растягивается, что компенсируется до определенной степени натяжителем цепи. Если на 1,4-литровом С-двигателе на холостом ходу слышен звенящий звук, то причиной этого является цепь привода распределительного вала.

Зубчатый приводной ремень

Важной частью привода клапанов на F-двигателях Renault 19 является зубчатый приводной ремень. Конструкторами двигателя Renault выбран этот обычный приводной механизм, так как он имеет больший срок службы и при этом является малошумным.

Очевидное преимущество: зубчатый приводной ремень очень гибок, поэтому с его помощью могут быть приведены в действие дополнительные устройства (водяной насос, масляный насос и т. д.).