

Схемы автомобильных двигателей

“R”, “V”, “B” и другие...

Конструкция современных моторов отработана до мелочей. Поэтому двигатели большинства машин очень похожи. Лишь по одному вопросу мнения конструкторов до сих пор расходятся: как лучше расположить цилиндры? Единственно верного ответа нет, ведь у каждой компоновки имеются особенности...

Рядные...

ДВИГАТЕЛИ, у которых цилиндры расположены друг за другом в одной плоскости, обозначаются литерой “R”.

Рядные моторы – самые простые и недорогие, поскольку по сравнению с другими схемами состоят из минимального количества деталей. Неудивительно, что на заре автомобилизма подавляющее большинство машин оснащалось именно такими двигателями. Причем некоторые фирмы (например, “Voisin”) строили опытные образцы 12-цилиндровых монстров!

Но сегодня делать большой моторный отсек – непозволительная роскошь, ведь при этом останется мало места на пассажирский салон. Тем более что большинство современных моделей – переднеприводные. Мотор у них обычно расположен поперечно, то есть громоздкие рядные “восьмерки” и иные многоцилиндровые агрегаты разместить под капотом практически невозможно. Кроме того, длинный коленвал очень непросто сделать прочным. Он может не выдержать огромных нагрузок, свойственных нынешним высокофорсированным двигателям. Конечно, дорогостоящие материалы и технологии позволяют решить проблему, но это неизбежно увеличит стоимость производства.

Однако рядные моторы с четным количеством цилиндров достаточно неплохо уравновешены. Конечно, в любом двигателе движущиеся детали создают множество паразитных сил и моментов, порождающих вибрации и шум. Но в данном случае дополнительных мер для их снижения конструкторам применять не надо.

В частности, рядная “шестерка” изначально полностью сбалансирована, поэтому ее до сих пор применяют на некоторых дорогих и престижных машинах вроде моделей BMW. Но баварские автомобили заднеприводные, и инженеры могли поставить мотор продольно, избежав проблем с его размещением.

А вот компания “Volvo” на модели “S80” умудрилась установить такой двигатель поперек (!) моторного отсека (ранее это удалось лишь в 70-х годах прошлого века англичанам из фирмы “Austin”). Но заодно шведам пришлось потратиться и на разработку сверхкомпактной коробки передач...

Четырехцилиндровые рядные моторы уступают “шестеркам” по сбалансированности, зато они намного компактнее. Поэтому “четверки” сегодня являются самыми популярными двигателями из разряда “до 2,5 л рабочего объема”. (Правда, у некоторых четырехцилиндровых дизелей объем превышает 3 л.) Они повсеместно применяются на моделях компактного и “семейного” классов, а также на недорогих спортивных автомобилях и внедорожниках.

Уравновешенность моторов с нечетным количеством цилиндров оставляет желать лучшего, поэтому они встречаются достаточно редко. Например, на некоторых малолитражках вроде “Chevrolet Spark” используются трехцилиндровые двигатели. Рядные “пятерки” популярнее. Они присутствуют в гамме таких производителей, как “General Motors”, “Volvo”, “Ford”...



Рядными “четверками” оснащается большинство автомобилей в мире. Характерный пример – “Ford Focus”.



Под капотом большинства BMW 5-й серии прячется отлично сбалансированный рядный шестицилиндровый мотор.



V-образные...

ЭТО ОБОЗНАЧЕНИЕ родилось благодаря расположению цилиндров в двух плоскостях, как бы образующих собой латинскую букву “V” (по сути, это два рядных двигателя с общим коленвалом). Угол между ними называется “углом развала”. Обычно он составляет 60° или 90° . Первая величина оптимальна для V6. А прямой угол – идеальный вариант для V8.

По сравнению с рядными V-образные моторы почти в два раза короче (при одинаковом количестве цилиндров), чуть ниже, но несколько шире. В целом последние компактнее, поэтому большинство современных многоцилиндровых двигателей построено по такой компоновке.

Но “V-образники” сложнее и дороже – ведь два ряда цилиндров означают удвоение количества головок блока, распредвалов, ремней или цепей, коллекторов и прочих деталей. Кроме того, такие двигатели страдают повышенной вибронгруженностью. Особенно этим грешит популярный V6, ведь каждая его “половинка” – трясучая “трешка”. А известная в 60-70-х годах прошлого века по отечественному “Запорожцу” и некоторым моделям “Ford” и “Saab” конфигурация V4 вообще исчезла из-под капотов автомобилей именно по причине своей неуравновешенности...

Чтобы уменьшить влияние врожденных недостатков, конструкторам приходится применять различные технические ухищрения вроде балансирных валов или специальных подушек крепления двигателя, что еще больше усложняет автомобиль и делает его дороже.



Благодаря V-образно-рядной схеме расположения цилиндров, “шестерку” удалось втиснуть в компактный “VW Golf R32”.



Оппозитные...

ЭТО V-ОБРАЗНЫЕ двигатели с углом развала 180° . Цилиндры в таких моторах лежат в одной плоскости параллельно земле, но расположены напротив друг друга. Такую компоновку принято обозначать литерой “B” (“Boxer”).

Плоский двигатель обладает всеми преимуществами V-образного собрата, но при этом неплохо уравновешен и помогает значительно понизить центр тяжести машины, улучшая тем самым ее управляемость и устойчивость.

Однако “Boxer” трудоемок и дорог как в изготовлении, так и в обслуживании. Кроме того, он занимает много места по ширине, ограничивает размер колесных арок и соответственно уменьшает угол поворота управляемых колес. Причем на некоторых моделях моторный отсек настолько плотно “упакован”, что для замены свечей зажигания необходимо частично разбирать двигатель или снимать его с подушек крепления.

Поэтому, несмотря на то, что первые “оппозиты” появились практически одновременно с рождением самого автомобиля, сегодня их применяют только две фирмы: “Porsche” и “Subaru”.

Причем в наше время “боксеры” обычно не делают с количеством цилиндров больше шести. Раньше встречались и 12-цилиндровые “оппозиты”, а фирма “Porsche” экспериментировала с мотором “B16”, но так и не решилась применить его даже на гоночных моделях.



Оппозитный мотор – визитная карточка “Subaru Impreza”.

“VR”...

ПИОНЕРОМ этой компоновки стала компания “Lancia”, в 20-60-х годах прошлого столетия выпускавшая семейство V-образных четырех- и шестицилиндровых двигателей с очень маленьким углом развала: 10° - 20° .

Такие моторы компактнее обычных рядных, но проще и дешевле V-образных, так как имеют только одну головку блока. Однако из-за чрезмерной вибронгруженности подобная схема не получила широкого распространения.

Лишь шестнадцать лет назад концерн “Volkswagen” возродил эту компоновку. Семейство двигателей с углом развала $10,6^\circ$ - 15° фольксвагеновцы назвали “VR” (то есть V-образно-рядные), и с тех пор это обозначение в автомобилестроении стало официальным.

“Volkswagen” был необходим компактный шестицилиндровый мотор для установки на переднеприводные модели VW, “Audi” и “Seat” (традиционный “V6” оказался для них очень широким). Поэтому инженерам пришлось серьезно поработать над уравновешиванием строптивного двигателя (сказалось асимметричное расположение его цилиндров). Зато этот опыт пригодился в 1997 году, когда понадобилось сбалансировать еще более вибронгруженный “VR5”.



V-образная компоновка позволяет установить восьмицилиндровый двигатель на такие небольшие машины, как “Audi RS4”.

W-образные...

В ОТЛИЧИЕ от предыдущей компоновки эта схема полностью обязана своим появлением концерну “Volkswagen” (прежде она встречалась лишь в авиации). Инженеры из Вольфсбурга получили ее, соединив одним коленвалом два двигателя типа “VR”.

Получившийся инженерный шедевр позволил намного уменьшить габариты 8- и 12-цилиндровых моторов. Фольксвагеновские “W-образники” значительно компактнее конкурентов с тем же числом цилиндров. Сегодня двигатели подобной компоновки можно встретить под капотом наиболее престижных моделей концерна: к примеру, на “Volkswagen Phaeton” и “Bentley Continental GT”.

Но немецкие инженеры на этом не остановились и создали, пожалуй, наиболее сложные двигатели в мире – “W16” и “W18”. Они разрабатывались специально для перспективных автомобилей “Bugatti”. Причем “W16” все-таки пошел в мелкосерийное производство и ныне устанавливается на суперкар “Bugatti Veyron 16.4”.



Суперкар “Bugatti Veyron” оснащается уникальным 16-цилиндровым мотором W-образной компоновки.