**Московский Автомобильно-дорожный институт (Государственный технический университет)**

**Двигатели внутреннего сгорания**

 Студент: Лазарев Р.

 Преподаватель: Вахламов В.К.

 Группа: 2Ап3

**Москва 2010**

**Двигатель**

**Бензиновые и дизельные двигатели, их отличительные особенности. Какие из них имеют большее распространение на легковых автомобилях?**

Двигатели бывают разные, их отличительные особенности заключаются в их строении, а так же классификации.

* Кол-во тактов (2-4)
* Типы смесеобразования (инжекторные и карбюраторные)
* Расположение цилиндров ( V , W, рядные ,оппозитные )
* Способ охлаждения (жидкостное, воздушное)
* По типу смазки - смешанный тип (масло смешивается с топливной смесью) и раздельный тип(масло находится в картере)
* Число цилиндров (1-16) \* на легковых АМ и джипах, есть и больше

Главной отличительной особенность бензиновых двигателей является их мощность, а дизельных – их высокая экономичность и экологичность.

Различие бензиновых и дизелей состоит в способе смесеобразования и сгорания топлива. В бензиновых топливно-воздушную смесь поджигает свеча, в дизеле – давление ( оно же сжатие ). Так же по типу смесеобразования различают карбюраторные и инжекторные двигатели (в первом случае т-в смесь формируется в спец. устройстве – карбюраторе.)

Современные автомобили оснащены больше бензиновыми двигателями, нежели дизельными. А так же инжекторные, а не карбюраторные Распространенное кол-во цилиндров: 4 – рядные ; 6-8 V- образные.

**Рабочий процесс двигателя**

Рабочий процесс двигателей на современных машинах обычно имеет 4 такта

Впуск, сжатие, рабочий ход и выпуск.

При такте впуска поршень движется от ВМТ к НМТ. Выпускной клапан закрыт. Под действием вакуума, создаваемого при движении поршня, в цилиндр поступает горючая смесь через выпускной клапан, открытый распределительным валом. Горючая смесь перемешивается с остаточными отработавшими газами, образуя при этом рабочую смесь.

Такт сжатия происходит при перемещении поршня от НМТ к ВМТ. Впускной и выпускной клапаны закрыты. Объем рабочей смеси уменьшается, а давление в цилиндре повышается, что сопровождается увеличением температуры рабочей смеси.

При такте рабочего хода впускной и выпускной клапаны закрыты. Воспламененная в конце сжатия от свечи зажигания рабочая смесь быстро сгорает. Температура и давление образовавшихся газов в цилиндре возрастают. Газы давят на поршень, он движется от ВМТ до НМТ и совершает полезную работу, вращая через шатун 2 коленчатый вал. По мере перемещения поршня к НМТ и увеличения объема пространства над ним давление в цилиндре уменьшается. Снижается и температура газов.

Такт впуска происходит при движении поршня от НМТ к ВМТ. Впускной клапан закрыт. Отработавшие газы вытесняются поршнем из цилиндра через выпускной клапан, открытый распределительным валом. Давление и температура в цилиндре уменьшаются.

**Основные параметры двигателя**

Верхняя мертвая точка (ВМТ) – крайнее верхнее положение поршня. В этой точке поршень наиболее удален от оси коленчатого вала.

Нижняя мертвая точка (НМТ) – крайнее нижнее положение поршня. Поршень наиболее приближен к оси коленчатого вала.

Угол опережения зажигания — угол поворота кривошипа от момента, при котором на [свечу зажигания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D0%B5%D1%87%D0%B0_%D0%B7%D0%B0%D0%B6%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) начинает подаваться напряжение для пробоя искрового промежутка до занятия поршнем [ВМТ](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D1%8F%D1%8F_%D0%BC%D1%91%D1%80%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%87%D0%BA%D0%B0)

Расход топлива - Gт

Ход поршня (S) – расстояние между мертвыми точками, проходимое поршнем в течение одного такта рабочего цикла двигателя.

Такт – часть рабочего цикла двигателя, происходящего при движении поршня из одного крайнего положения в другое.

Рабочий объем цилиндра (Vh) – объем, освобождаемый поршнем при его перемещении от ВМТ до НМТ.

Объем камеры сгорания (Vc) – объем пространства над поршнем, находящимся в ВМТ.

Полный объем цилиндра (Va) – объем пространства над поршнем, находящимся в НМТ.

Рабочий объем (литраж) двигателя – сумма рабочих объемов всех цилиндров двигателя, выраженная в литрах.

Степень сжатия – отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания.

**Что определяет внешняя скоростная характеристика двигателя?**

Внешняя скоростная характеристика определяет возможности двигателя и характеризует его работу. По внешней скоростной характеристике определяют техническое состояние двигателя. Она позволяет сравнивать различные типы двигателей и судить о совершенстве новых двигателей.

**Почему мощность и момент двигателя на автомобиле меньше указанных в технических характеристиках, каталогах, проспектах и т.п.?**

Испытания автомобилей проводятся на спец стендах, где их ставят на площадку с подвижными валами. Отсутствует фактически сопротивление. Тестируется только двигатель. В конечном счете Автомобиль “подгоняют” под нормы выбросов, звука, давления воздуха, условиям эксплуатации, потому, после подгона, автомобиль не может развить стендовой мощности.

**Перечислить основные части бензинного двигателя и дизеля и их назначение.**

Двигатель можно рассортировать на 2 механизма и 4 системы.

**Кривошипно-шатунный механизм**

**Газораспределительный механизм**

**Система питания**

**Система охлаждения**

**Система зажигания**

**Система смазки**

**Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)**

Кривошипно-шатунный механизм предназначен для преобразования возвратно – поступательного движения поршней во вращательное движение коленчатого вала.

Детали КШМ делят на две группы, это подвижные и неподвижные детали:

* подвижные: [поршень](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%88%D0%B5%D0%BD%D1%8C) с кольцами, [поршневой палец](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%88%D0%BD%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9_%D0%BF%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%86&action=edit&redlink=1), [шатун, головка цилиндра](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D1%82%D1%83%D0%BD_%28%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C%29), [коленчатый вал](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9_%D0%B2%D0%B0%D0%BB), [маховик](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D1%85%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BA).
* неподвижные: [блок цилиндров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%BA_%D1%86%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B2) (является остовом [двигателя внутреннего сгорания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B2%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE_%D1%81%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F)), головка блока, поддон, гильзы цилиндров, крышки блока, крепежные детали, прокладки крышек блока, кронштейны, полукольца коленчатого вала.

**Принцип действия**

Прямая схема: Поршень под действием давления газов совершает поступательное движение в сторону коленчатого вала. С помощью кинематических пар «поршень-шатун» и «шатун-вал» поступательное движение поршня преобразовывается во вращательное движение коленчатого вала. [Коленчатый вал](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B0%D1%82%D1%8B%D0%B9_%D0%B2%D0%B0%D0%BB) состоит из:

* шатунные шейки
* коренные шейки
* противовес

Кривошипно-шатунный [гидравлический поворотный механизм](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C)

Обратная схема: Коленчатый вал под действием приложенного внешнего [крутящего момента](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D1%83%D1%82%D1%8F%D1%89%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82) совершает вращательное движение, которое через [кинематическую цепь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%8C) «вал-шатун-поршень» преобразовывается в поступательное движение поршня.

**Газораспределительный механизм (ГРМ)**

(ГРМ) — механизм своевременного распределения впуска горючей смеси и выпуска отработавших газов в цилиндрах [двигателя внутреннего сгорания](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B2%D0%BD%D1%83%D1%82%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B5%D0%B3%D0%BE_%D1%81%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F). Осуществляется путём перекрытия и открытия [поршнями](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D1%80%D1%88%D0%B5%D0%BD%D1%8C) [продувочных окон](http://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%B2%D0%BE%D1%87%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%BA%D0%BD%D0%BE&action=edit&redlink=1) [цилиндров](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B0%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B0_%D1%81%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) в [двухтактных двигателях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B2%D1%83%D1%85%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C), либо открытия и закрытия впускных и выпускных клапанов (в [четырехтактных двигателях](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D1%82%D1%8B%D1%80%D0%B5%D1%85%D1%82%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B4%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C)), имеющих привод от [распределительного вала (распредвала)](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%B2%D0%B0%D0%BB) и [кулачкового механизма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D0%BB%D0%B0%D1%87%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC). Распредвал имеет жёсткую синхронизацию вращения с [каленвалом](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B2%D0%B0%D0%BB), реализованную с помощью шестерёнчатой, [зубчато-ремённой или цепной передачи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%8C_%D0%93%D0%A0%D0%9C).

Как правило, на высокофорсированных двигателях обрыв или проскальзывание [ремня](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0) или [цепи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0) ГРМ приводит к выходу двигателя из строя по причине удара поршней о не вовремя открытые клапана.

Регулирование ГРМ крайне необходимо для работы двигателя. При неправильном его регулировании, зубья шестерней просто сточатся, либо двигатель вообще не заведется.

Фазы газораспределения

Продолжительность открытия впускных и выпускных клапанов, выраженная в градусах угла поворота коленчатого вала относительно мертвых точек, называется фазами газораспределения.

Наивысшие мощностные показатели работы двигателя могут быть достигнуты при наилучшем наполнении цилиндров горючей смесью и наиболее полной их очистке от отработавших газов. Поэтому продолжительность фаз впуска и выпуска установлена более 180о за счет того, что моменты открытия и закрытия клапанов не совпадают с положениями поршня в верхней и нижней мертвых точках.

В конце такта выпуска и в начале такта впуска происходит перекрытие клапанов, когда оба клапана открыты одновременно . Продолжительность перекрытия клапанов составляет для двигателя 20 и 50о. Перекрытие клапанов длится небольшой промежуток времени и не оказывает влияния на работу двигателя.

**Системы**

**Смазочная система**

Смазочная система двигателя за счет подачи масла к трущимся поверхностям обеспечивает:

* -уменьшение трения и повышение механического КПД двигателя;
* -уменьшение износа трущихся деталей;
* -охлаждение деталей двигателя и вынос продуктов износа из сопряжений деталей двигателя.

**В смазочную систему входят:**

* -масляный насос;
* -приемный патрубок с малой фильтрующей сеткой, прикрепленный к корпусу насоса;
* -полнопоточный масляный фильтр, установленный на левой передней стороне двигателя;
* -редукционный клапан давления масла, встроенный в приемный патрубок;
* -электрический датчик недостаточного давления масла.

Смазывание трущихся деталей наряду с подбором материалов и вида обработки их поверхностей эффективно повышает долговечность двигателя. Смазочная система также обеспечивает очистку циркулирующего масла от механических и других вредных примесей при прохождении его через масляный фильтр с бумажным фильтрующим элементом.

Масло для двигателя имеет комплекс присадок, обеспечивающих высокие смазочные свойства масла, стойкость против окисления и возможность работы в широком интервале температур.

Необходимый для нормальной работы двигателя запас масла находится непосредственно в картере двигателя. Заправку масла в картер двигателя производят через маслоналивную горловину, герметически закрываемую крышкой. Отработанное масло сливают из системы через отверстие, закрытое резьбовой пробкой. Емкость масляной системы **3,75 л.** Уровень масла контролируется по меткам на указателе. Давление масла на прогретом двигателе при средних оборотах составляет **0,35-0,45 МПа (3,5-4,5 кгс/см2)**

**Принцип работы**

Масло заливают в поддон через горловину и его количество контролирует специальным стержнем, конец которого находится в масляной ванне. При работе двигателя масло забирается из поддона насосом через маслоприемник и по приемному каналу в блоке цилиндров подается фильтр, который включен в главную масляную магистраль последовательно. Из фильтра масло через главную магистраль и канал в блоке цилиндров под давление поступает соответственно к коренным подшипникам коленчатого вала и переднему подшипнику вала привода масляного насоса, а также к заднему подшипнику по центральному каналу вала.

Автомобили выделяют в окружающую среду много ядовитых веществ.

Вентиляция картера двигателя и ее тип существенно влияют на количество выделяемых в окружающую среду токсичных веществ.

Вентиляция картера двигателя предназначена для удаления картерных газов, которые разжижают масло и образуют смолистые вещества и кислоты. Кроме того, картерные газы повышают давление в картере двигателя и вызывают утечку масла через уплотнения. На легковых автомобилях система вентиляции картера двигателя закрытого типа. Она обеспечивает за свет вакуума во впускном трубопроводе принудительное удаление картерных газов в цилиндры двигателя на догорание.

В результате предотвращается попадание картерных газов в салон кузова автомобиля и уменьшается выброс ядовитых веществ в окружающую среду.

**Система охлаждения**

При сгорании рабочей смеси в цилиндрах [двигателя](http://ru-cars.net/information/system/engine/) температура газов достигает 2500о С. Это вызывает сильный нагрев деталей и может привести к:

1. заклиниванию поршней в цилиндре
2. обгоранию головок клапанов
3. выгоранию смазки
4. выплавлению вкладышей подшипников
5. потере мощности двигателя.

Для предупреждения этого в двигателе необходимо поддерживать определенный тепловой режим, что обеспечивается системой охлаждения.
Система охлаждения может быть воздушной, когда охлаждение двигателя достигается набегающим потоком воздуха, и жидкостной с элементами воздушной (комплексной).
Температура охлаждающей жидкости поддерживается в пределах 80о С-90о С на всех режимах работающего двигателя.
При воздушном охлаждении тепловой режим двигателя определяется температурой масла в [системе смазки](http://ru-cars.net/information/system/engine/lubric-sys/) - 90о С-120о С.
На рассматриваемых [автомобилях](http://ru-cars.net/) система охлаждения жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости.
Заполняется система охлаждения раствором Тосол А-40, который при температуре ниже -40о С превращается в густую массу.

**Система охлаждения двигателя** включает в себя:

1. Рубашку охлаждения блока и головки цилиндров.
2. Радиатор с заливной горловиной
3. Расширительный бачок
4. Термостат
5. Соединительные патрубки и шланги
6. Сливные пробки (краники)
7. Водяной насос центробежного типа
8. Вентилятор
9. Датчик и указатель температуры охлаждающей жидкости.

Оптимальным температурным режимом двигателя при жидкостной системе охлаждения считается такой, при котором температура охлаждающей жидкости в двигателе составляет 80…100 С на всех режимах работы двигателя.

### Принцип работы системы охлаждения:

Центробежный насос приводится во вращение от шкива коленчатого вала через ременную передачу всегда, когда работает двигатель. Захватывает жидкость из нижней части радиатора и нагнетает ее в рубашку охлаждения головки блока и блока цилиндров.

Термостат служит для ускорения прогрева двигателя после его пуска и автоматического поддержания теплового режима при движении.
Устанавливается перед входом охлаждающей жидкости в насос. Двухклапанный, неразборный. Внутри корпуса помещен термоэлемент. Термочувствительный элемент состоит из стакана с резиновой вставкой, а между стенками стакана помещается твердый наполнитель ЦЕРЕЗИН (кристаллический воск), обладающий большим коэффициентом объемного расширения.
При температуре менее 80о С термоэлемент находится в нижнем положении и клапан закрыт. Вода циркулирует по малому кругу (только в рубашке охлаждения). Двигатель быстро прогревается и при 80о -90о С, элемент расширяется и открывает давлением клапан, и вся жидкость проходит через радиатор по большому кругу.

Полностью клапан открывается при температуре 95о С. Набегающим потоком воздуха при движении [автомобиля](http://ru-cars.net/) жидкость, проходящая по тонким трубочкам радиатора, охлаждается и опускается в его нижнюю часть, откуда захватывается насосом. Когда автомобиль стоит с работающим двигателем или движется с малой скоростью, основную роль в охлаждении играет вентилятор. Он затягивает воздух извне через радиатор, а своей реактивной струей дополнительно охлаждает двигатель.

Кроме того, на автомобилях без кондиционера система используется для обогрева салона автомобиля. Для этого от рубашки охлаждения отводится с помощью трубочек горячая жидкость к расположенному в салоне специальному радиатору отопителя. Для регулирования потока жидкости используется специальный кран отопителя, а воздух через этот радиатор циркулирует по салону с помощью специального возле радиатора расположенного вентилятора, либо извне, через воздухозаборник.

**Меры предосторожности при обращении с антифризами**

Не допускайте попадания антифриза на открытые участки тела и окрашенные поверхности автомобиля. Случайно попавшие брызги без промедления смывайте обильным количеством воды. Помните, что антифриз является в высшей степени токсичной жидкостью и попадание его внутрь организма даже в небольших количествах чревато самыми серьезными последствиями (вплоть до летального исхода). Никогда не оставляйте антифриз хранящимся в неплотно закрытой таре и без промедления собирайте пролитую на пол охлаждающую жидкость. Помните, что сладковатый запах антифриза может привлечь к себе внимание детей и животных. О способах утилизациях отработанной охлаждающей жидкости проконсультируйтесь на любой станции автосервиса. Во многих регионах мира обустроены специальные пункты по приему различного рода отработок. Ни в коем случае не сливайте старую охлаждающую жидкость в канализацию и на землю!

**Система питания**

Система питания двигателя предназначена для хранения, очистки и подачи топлива, очистки воздуха, приготовления горючей смеси и подачи ее в цилиндры двигателя. На различных режимах работы двигателя количество и качество горючей смеси должно быть различным, и это тоже обеспечивается системой питания.

**Система питания** **состоит из:**

* топливного бака,
* топливопроводов,
* фильтров очистки топлива,
* топливного насоса,
* воздушного фильтра,
* карбюратора.

**Система питания воздухом**

Система питания воздухом функционирует следующим образом. Воздух в двигатель засасывается через воздушный фильтр, датчик массового расхода воздуха и одноканальное дроссельное устройство, величина открытия которого зависит от усилия нажатия на педаль привода дроссельной заслонки. В задроссельном пространстве воздушная масса разделяется трубами ресивера и уплотняется в цилиндрах двигателя за счет эффекта инерционного наддува. На режимах пуска, прогрева и холостого хода двигателя подача воздуха осуществляется через регулируемый блоком управления обходной канал регулятора дополнительного воздуха, выполненный в обход дроссельной заслонки.

**Система питания двигателя топливом**

Система питания двигателя топливом функционирует следующим образом. Забор топлива производится работающим электробензонасосом из левого бака через фильтр-отстойник. Далее топливо поступает через фильтр тонкой очистки в топливную рампу, относительное давление в которой поддерживается регулятором давления на уровне

300 кПа. Повышенное давление топлива исключает появление пузырьков воздуха и паров бензина в топливопроводе, которые мешают нормальной работе форсунок. Форсунки, представляющие собой быстродействующие электромагнитные клапаны (нормально закрыты), открываются и впрыскивают топливо во впускную трубу двигателя.

Открытие-закрытие форсунок осуществляется автоматически по циклограмме работы соответствующих выходных каналов блока управления. Форсунки впрыскивают топливо на горячие закрытые впускные клапаны цилиндров двигателя, что улучшает качество топливовоздушной смеси. Длительность и фазу впрыска топлива блок управления устанавливает в зависимости от режима работы двигателя, частоты вращения коленчатого

вала и нагрузки. Избыток топлива в рампе сливается через отверстие регулятора давления и струйный насос в левый бак. Одновременно топливо посредством инжекции перетекает из правого бака через струйный насос в левый бак.

**Топливо**

Топливо для бензиновых двигателей – топливом является бензин различных марок: А-80, АИ-93, АИ-95, АИ-98. Буква «А» - означает автомобильный, буква «И» метод определения октанового числа бензина (исследовательский).

Топливо для дизелей – дизельное топливо имеет следующие основные марки: «Л» - летнее топливо, предназначены для работы двигателя при температуры окружающего воздуха больше 0 С; «З» – зимнее топливо, предназначено для работы дизеля при температуре от 0 до -30 С; «А» – арктическая, предназначена для работы дизеля при температуре окружающего воздуха ниже 30 С.

Топливо для газовых двигателей – топливом для газовых двигателей является сжатые и сжиженные газы. Сжатые газы – газы, которые при обычной температуре окружающего воздуха и высоком давлении (до 20 мПа) сохраняет газообразное состояние. Сжатые газы являются природными газами. В качестве топлива для газовых двигателей обычно используется природный газ «метан». Сжиженные газы – газы, которые переходят из газообразного состояния в жидкое при нормальной температуре воздуха и небольшом давление ( до 1,6мПа) это нефтяные газы.

Качество дизельного топлива оценивается цетановым числом, которое условно принято 100ед. Цетан –быстровоспламеняющееся топливо. Для дизельных топлив цетановое число должно быть в пределах 40…45ед.

Качество бензинового топлива оценивается октановым числом, характеризующие стойкость бензина против детонации. Чем выше октановое число, тем выше степень сжатия двигателя.

**Какие режимы работы двигателя вам известны.**

Двигатель автомобиля имеет следующие 5 режимов работы: пуск, холостой ход, средние нагрузки, резкий переход со средней нагрузки на полную и полная нагрузка.

В каждом режиме работы в цилиндры двигателя должна поступать горючая смесь в разном количестве и различного по составу качества. На всех указанных режимах работы двигателя простейший карбюратор не может обеспечить двигатель горючей смесью необходимого качества и требуемого количества.

**Наддув**

Задача повышения мощности и крутящего момента двигателя была актуальна всегда. Мощность двигателя напрямую связана с рабочим объемом цилиндров и количеством подаваемой в них топливо-воздушной смеси. Т.е., чем больше в цилиндрах сгорает топлива, тем более высокую мощность развивает силовой агрегат. Однако самое простое решение - повысить мощность двигателя путем увеличения его рабочего объема приводит к увеличению габаритов и массы конструкции. Количество подаваемой рабочей смеси можно поднять за счет увеличения оборотов коленчатого вала (другими словами, реализовать в цилиндрах за единицу времени большее число рабочих циклов), но при этом возникнут серьезные проблемы, связанные с ростом сил инерции и резким увеличением механических нагрузок на детали силового агрегата, что приведет к снижению ресурса мотора. Наиболее действенным способом в этой ситуации является наддув.

Представим себе такт впуска двигателя внутреннего сгорания: мотор в это время работает как насос, к тому же весьма неэффективный - на пути воздуха находится воздушный фильтр, изгибы впускных каналов, в бензиновых моторах - еще и дроссельная заслонка. Все это, безусловно, снижает наполнение цилиндра. Ну а что требуется, чтобы его повысить? Поднять давление перед впускным клапаном - тогда воздуха в цилиндре "поместится" больше. При наддуве улучшается наполнение цилиндров свежим зарядом, что позволяет сжигать в цилиндрах большее количество топлива и получать за счет этого более высокую агрегатную мощность двигателя.

#### Виды наддува

В ДВС применяют три типа наддува:

* резонансный –при котором используется кинетическая энергия объема воздуха во впускных коллекторах (нагнетатель в этом случае не нужен)
* механический – в этом варианте компрессор приводится во вращение ремнем от двигателя
* газотурбинный (или турбонаддув) – турбина приводится в движение потоком отработавших газов.

У каждого способа свои преимущества и недостатки, определяющие область применения.