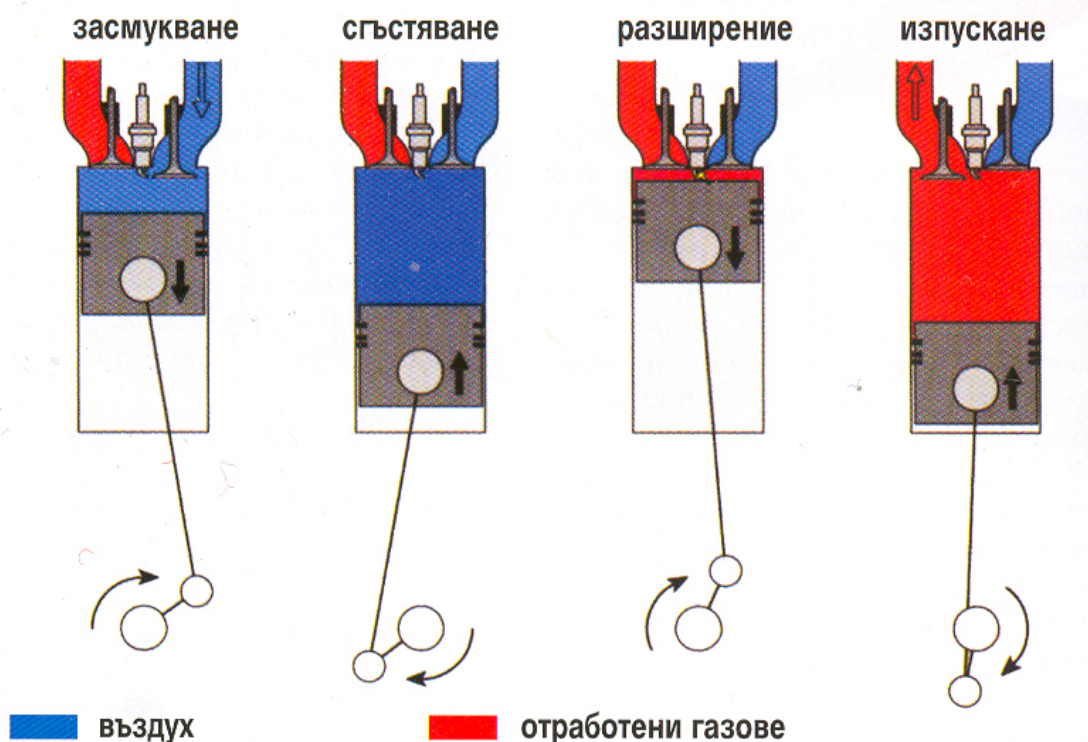


## КАК РАБОТИ ТУРБОКОМПРЕСОРА

Увеличаването на мощността на четиритактов двигател с вътрешно горене може да се постигне по няколко начина:

- чрез увеличаване на работния обем;
- чрез увеличаване на оборотите;
- чрез свръхпълнене.

При първите два начина по време на всмукателния такт въздухът постъпва директно в цилиндрите под влияние на разликата в атмосферното налягане и подналягането, което се създава при движението на буталото към долна мъртва точка.

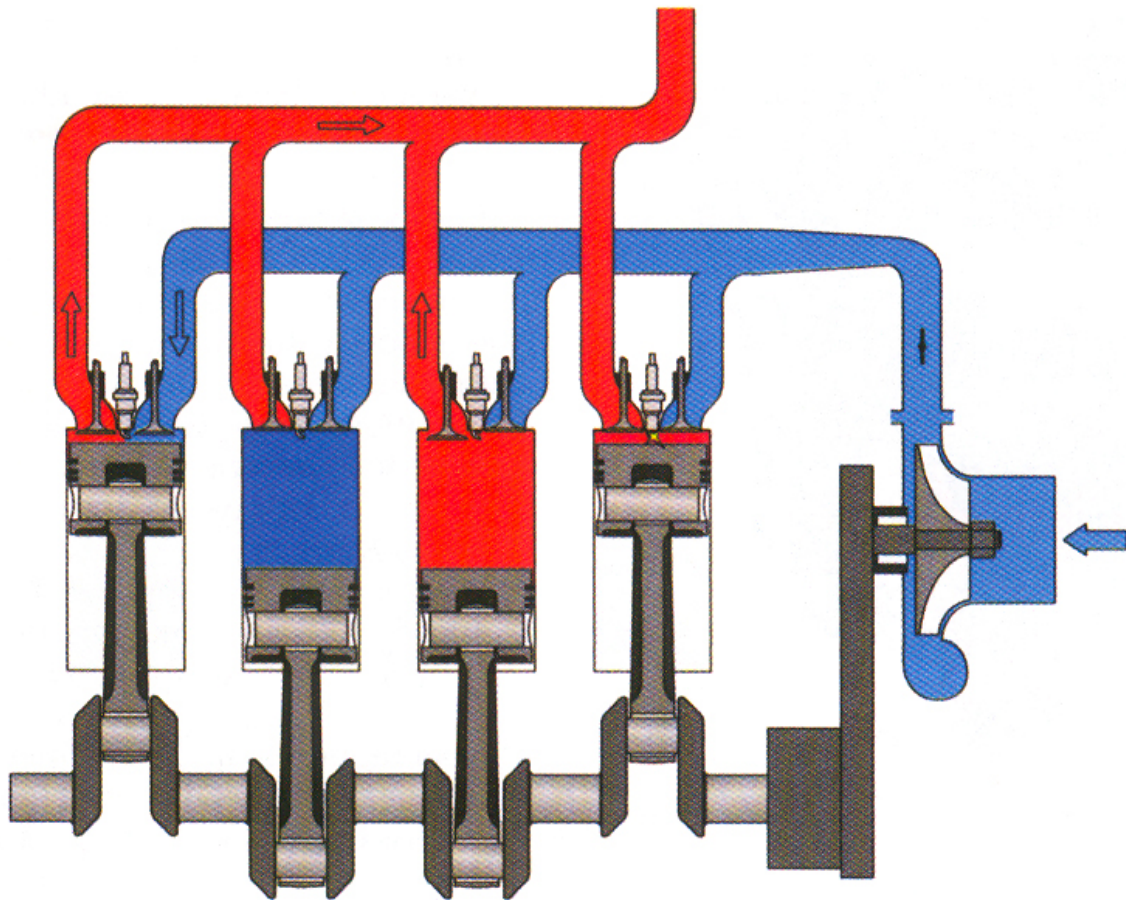


При компресорните двигатели постъпващия въздух е вече сгъстен преди да постъпи в цилиндрите. Двигателят засмуква същия обем въздух, но благодарение на по-високото му налягане в горивната камера влиза по-голяма въздушна маса. Това означава, че може да изгори по-голямо количество гориво, с което се обяснява увеличаването на мощността при същите обороти и работен обем.

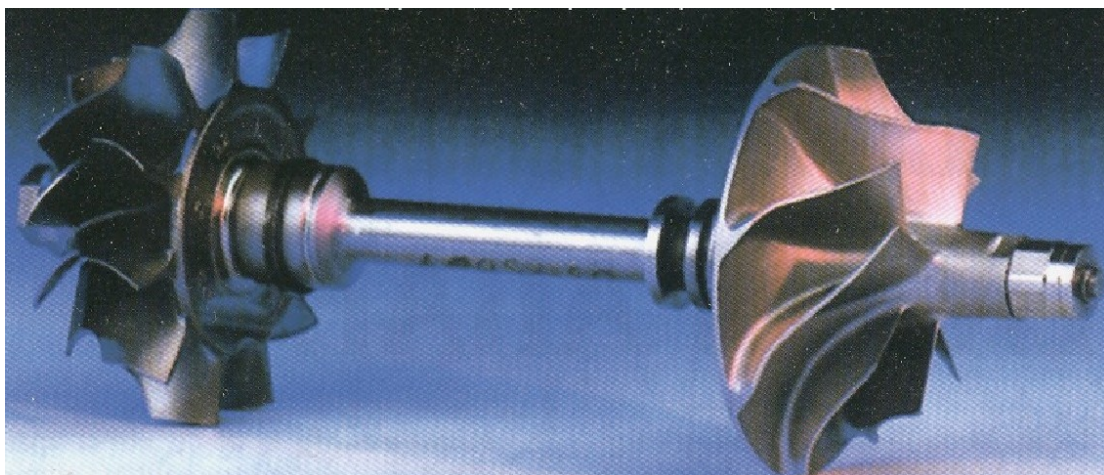
Прилагат се два метода за сгъстяване на въздуха: чрез механичен компресор и чрез турбокомпресор, задвижван от изгорелите газове.

При механичното принудително пълнене въздухът, необходим за горенето, се сгъстява чрез компресор, задвижван директно от двигателя. Част от увеличаването на мощността обаче се отделя за

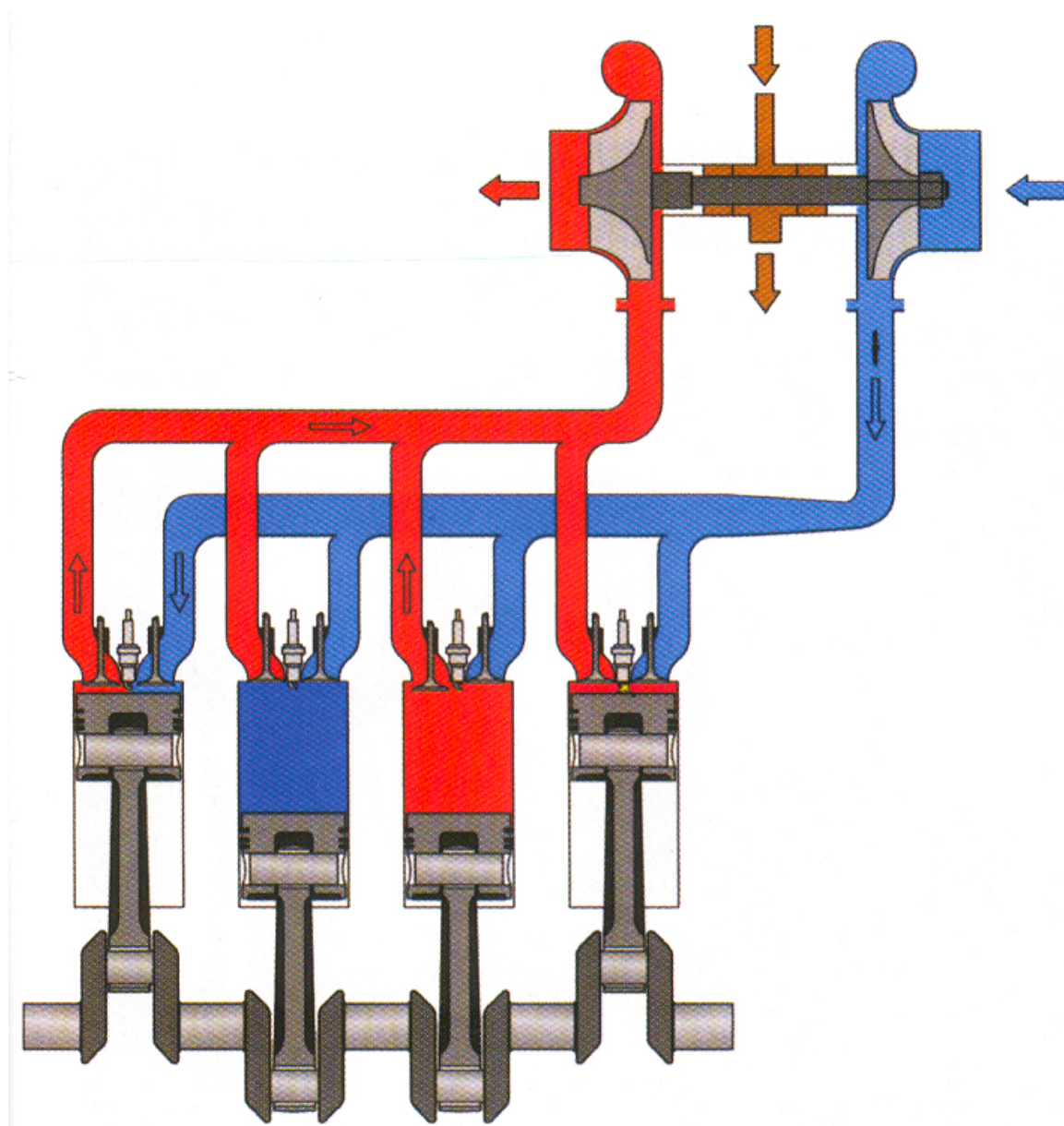
задвижването на компресора и достига около 15% от тази на двигателя.



При турбокомпресора голяма част от енергията на изгорелите газове, която обикновено е загубена, се използва за задвижване на турбината. Турбинното колело е на общ вал с компресорното и така се задвижва компресора, който сгъстява въздуха, постъпващ в двигателя. Турбокомпресорната турбина, която включва турбинно колело и корпус, преобразува енергията на изгорелите газове на двигателя в механична енергия, задвижваща компресора.

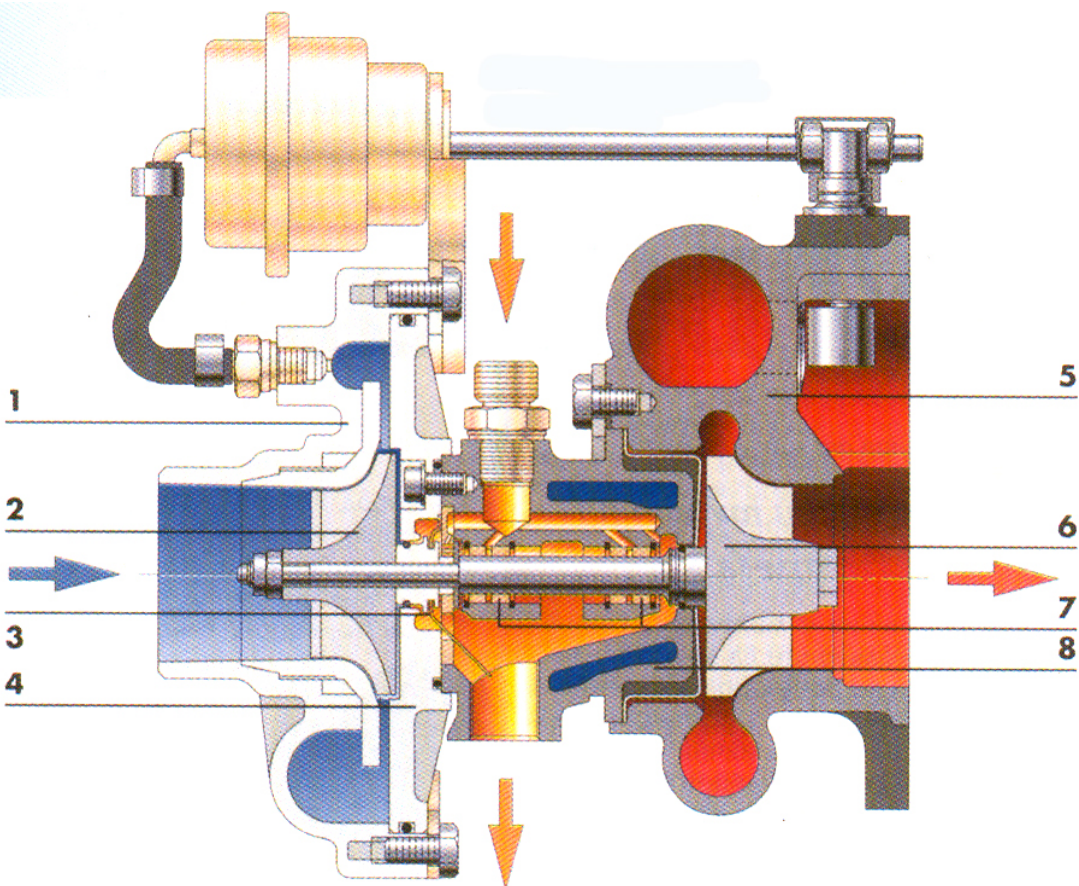
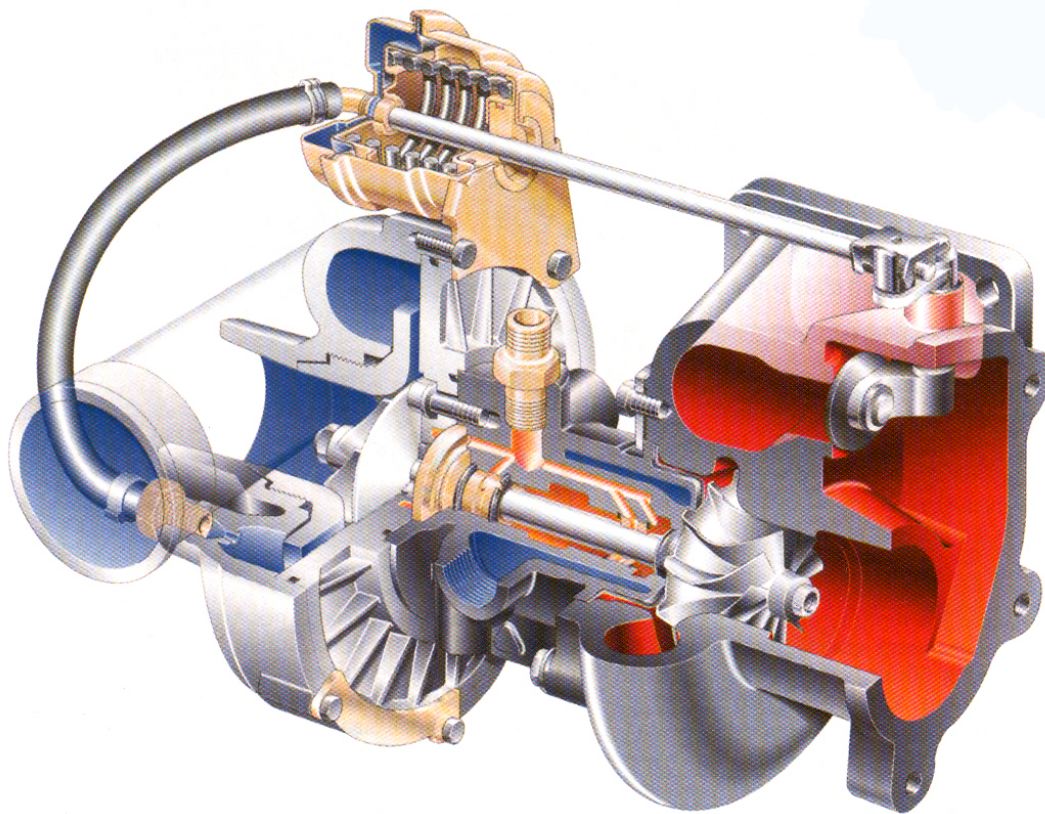


**В спиралния корпус(наричан също “охлюв”) налягането на изгорелите газове се преобразува в кинетична енергия и газовете се насочват към периферията на турбинното колело,което създава въртящ момент.**



**Компресорите,използвани при турбопъленене,са предимно центробежни и се състоят от три основни елемента:компресорно колело,дифузор и корпус.Вследствие въртенето на колелото въздухът постъпва осово,увеличава значително скоростта си и излиза в радиално направление.Дифузорът забавя ускорения въздух почти без загуби,така,че налягането и температурата му нарастват.**





- 1-корпус на компресора
- 2-компресорно колело
- 3-опорен лагер
- 4-заден капак на компресора
- 5-корпус на турбината с висящ клапан
- 6-общ възел-турбина
- 7-лагерна втулка
- 8-централен корпус/с водно охлаждане/

При сгъстяването въздухът увеличава температурата си, която може да достигне 180 °С. Когато този въздух се охлади в специален охладител, плътността му, а оттам и мощността на двигателя могат да бъдат увеличени допълнително. Най-разпространени междинни охладители са от типа “въздух/въздух”/intercooler/.

Съвременните ВРЦ автомобили имат и система за впръскване на вода. Когато температурата на постъпващия в мотора въздух превиши определена стойност (напр. 60°С), след охладителя в сгъстения въздух се впръсква вода. Специалните помпи и дюзи разпръскват водата във вид на мъгла. Ефекта е по-голям при използване на смес от вода и спирт. Управлението е от електронния блок на мотора. Добавянето на вода значително намалява топлинното натоварване на мотора и позволява увеличаване на мощността му.

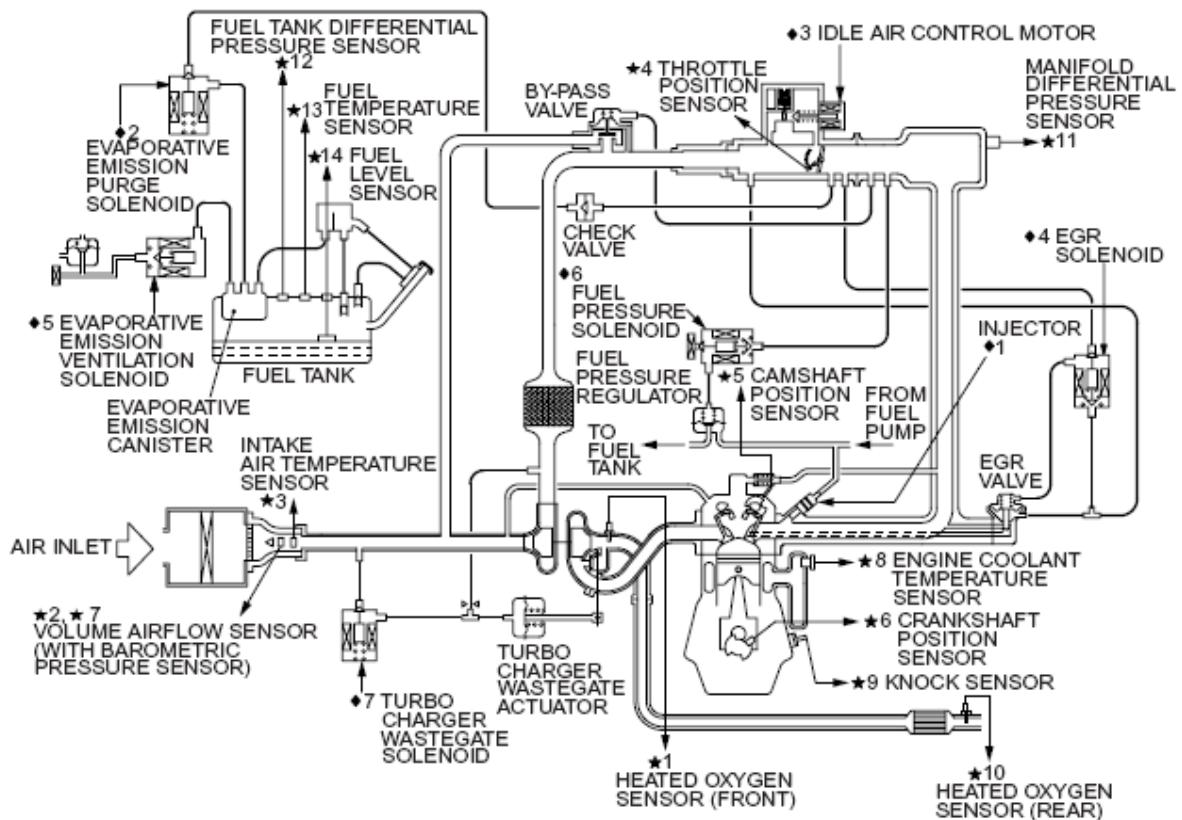
**Забележка:** От 2006 година ФИА не разрешава използването на такива системи.

Съществува и друг начин за допълнително охлаждане на въздуха с вода - от няколко дюзи, разположени пред въздушния охладител при определени условия се впръсква вода. Това е по-неефективно, но значително по-просто допълнително охлаждане. Прилага се и в сериините автомобили на Митсубиши/Ево/ и Субару/ВРХ/.

През последните години се работи усилено за подобряване регулирането на турбокомпресорите за постигане на по-добри показатели на моторите при всички режими на работа, т.е. да станат по-еластични. Има няколко начина за това:

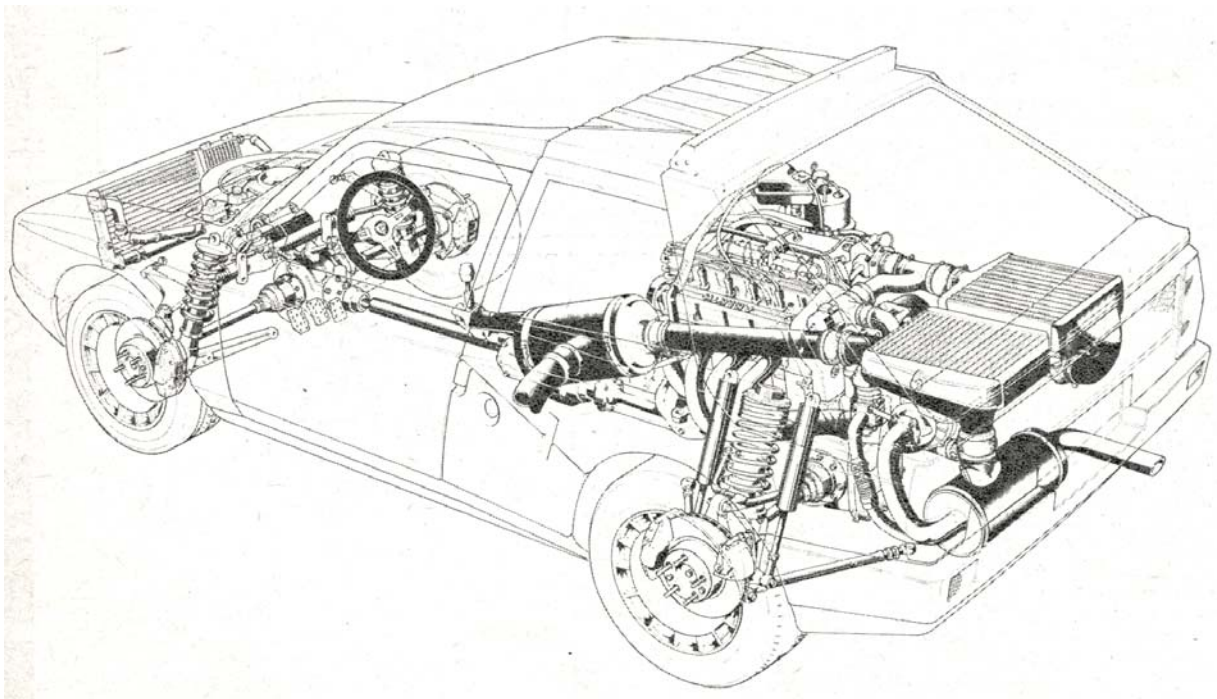
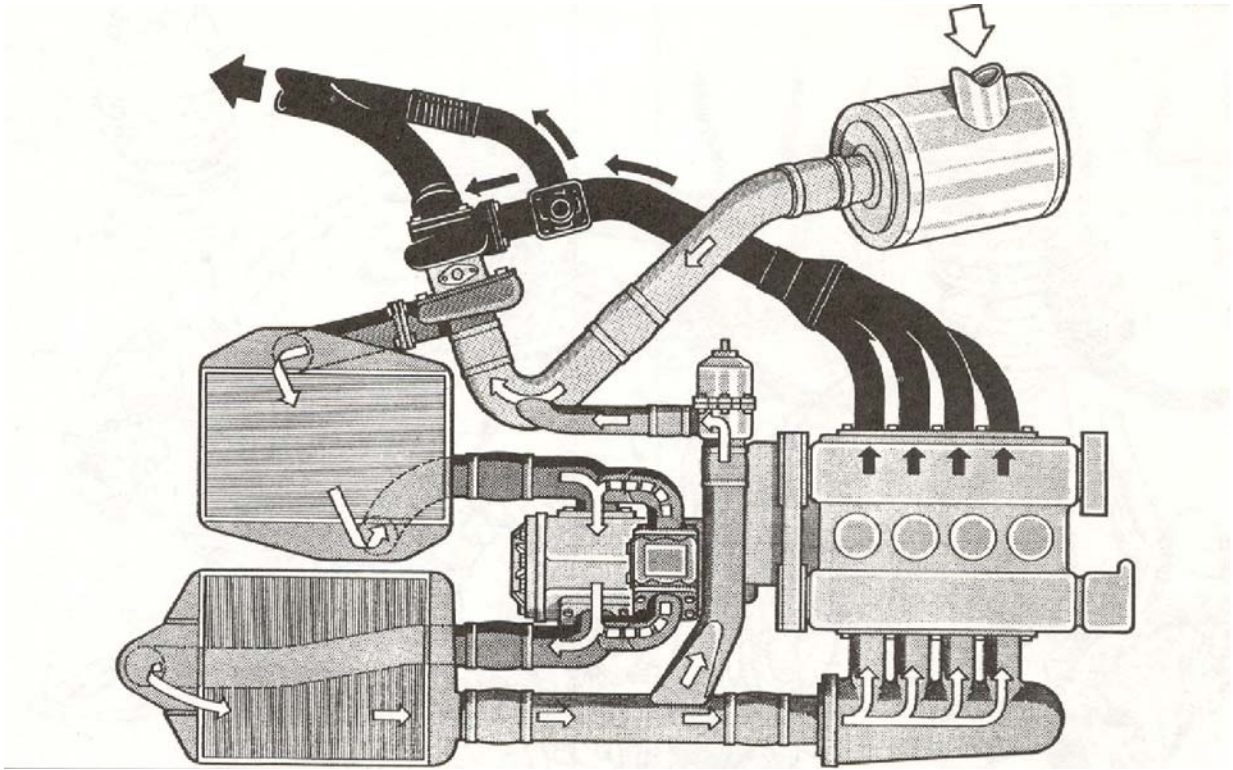
- с изпускане на газове пред турбината;
- с променлива геометрия на турбината;
- с комбиниране на двата начина.

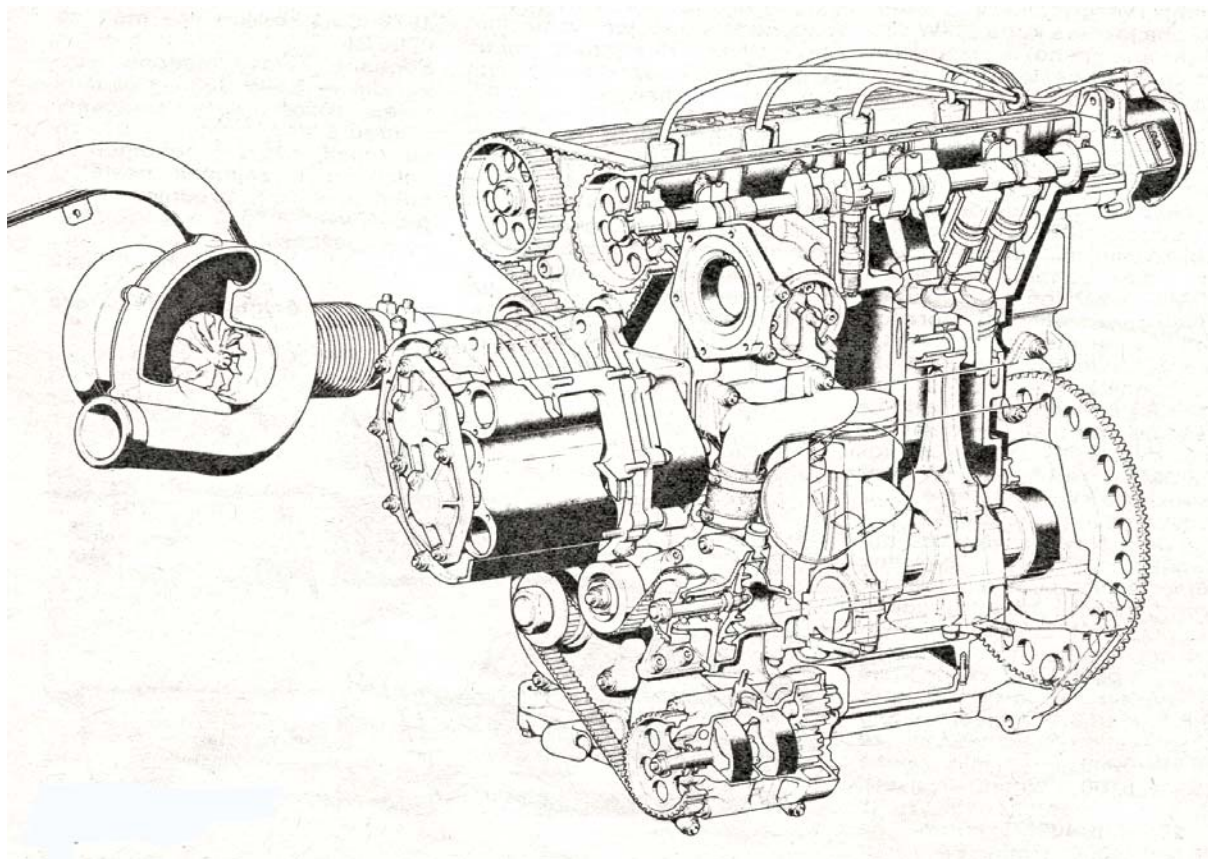
Ето схема на Митсубиши Ево VIII:



Съвременните турбокомпресори са много усъвършенствани като материали, конструкция, технология, в сравнение с тези от 70-те години. Тогава основен проблем е забавеното реагиране на двигателя. Спортните коли са били с ниска геометрична степен на сгъстяване (напр. 6,5-колкото да може да запали), с огромни турбокомпресори, които имат невероятни дебити и налягания, но и недостатък-бавно, със закъснение достигат нужните за двигателя параметри. Затова, например, Ланчия Делта С4 е с два компресора-механичен и турбокомпресор. Механичният работи на ниски и средни обороти и се изключва, след като вече са създадени условия за оптимална работа на турбокомпресора.







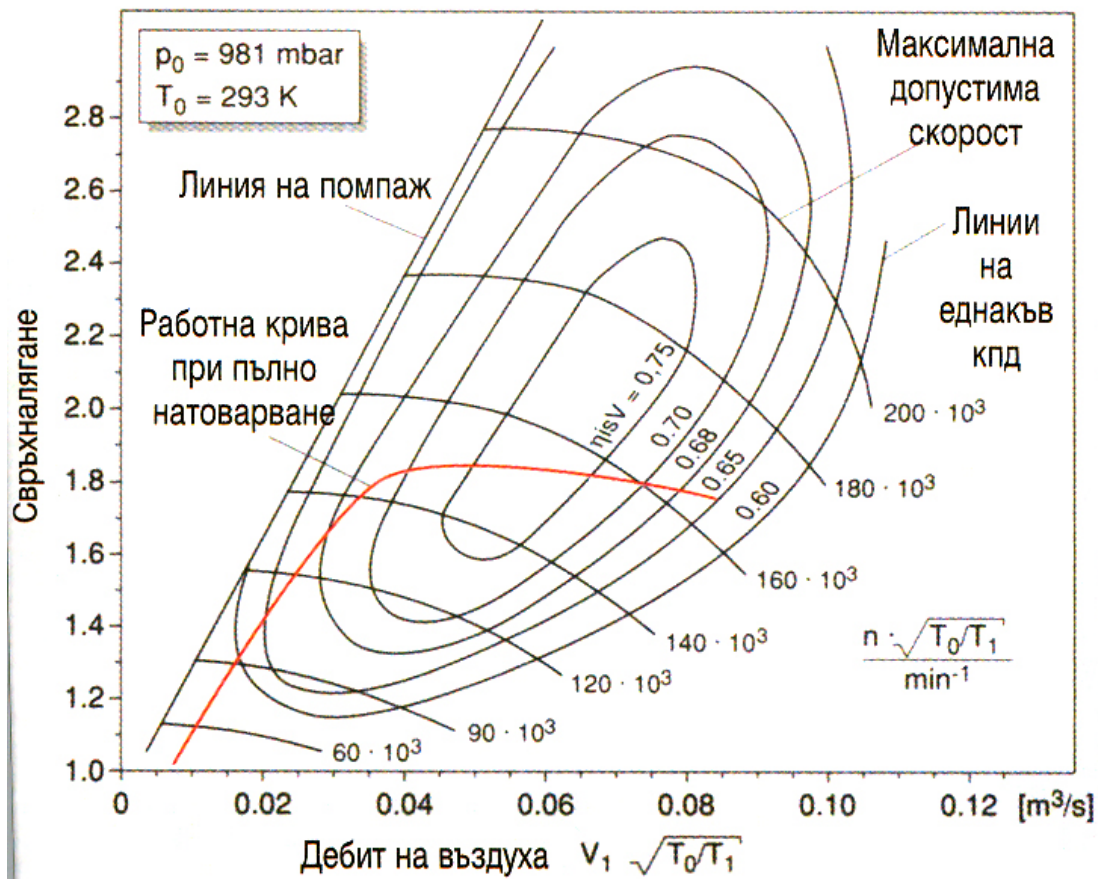
**Съвременните рали автомобилите имат рестриктор/гр.А- $\varnothing$ 34мм.,гр.Н- $\varnothing$ 32мм/на входа на компресора.Това е наложено от ФИА за ограничаване на максималната мощност.Затова работата по моторите се насочи към повишаване на въртящия момент в ниските обороти и в по-широк оборотен диапазон.**

**За намаляване на турбо-ефекта Тойота въведе т.н.”анти-лаг” система,която при частично или напълно затворена дроселова клапа държи в обороти турбокомпресора и той е в готовност за ефективна работа.Това се постига с подаване на повече гориво и запалването му при отворен изпускателен клапан,т.е. пред турбината.Това повишава температурата на газовете от 800 до 1100°С и допълнително натоварва турбокомпресора.Температурата на изгорелите газове се контролира и при превишаване на определени стойности електронния блок за управление на мотора изключва “анти-лаг” системата.**

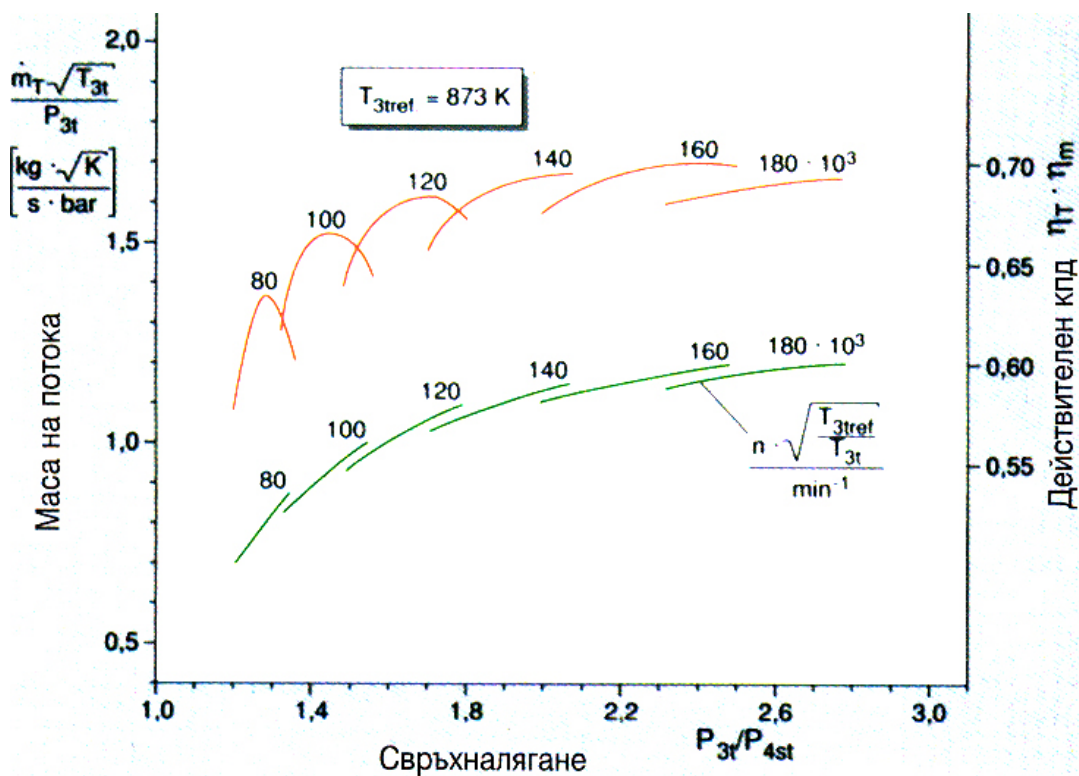
**Максималните работни обороти на турбокомпресорите са различни за отделните видове и конструкции,но са от порядъка на 120-150-180 000 об/мин.**

**Теглото на турбинното и компресорното колело трябва да е минимално,за да има турбокомпресора малка инертност.Затова, търкалящите лагери и титановите колела вече не са рядкост.**





Това е характеристика на компресор с регулиране на налягането, която показва зависимостта на дебита на въздух и налягането му, като са вложени оборотите на компресорното колело и к.п.д. на компресора.



**Характеристика на турбина, която показва зависимостта на спада на налягането на отработилите газове преди и след турбината от количеството газове, което преминава през нея, като са вложени оборотите на турбинното колело и к.п.д. на турбината.**

**Въпреки, че мотора, турбината и компресора са отделни, достатъчно сложни агрегати много е важно да се синхронизира съвместната им работа, защото показателите на всеки от тях зависи и същевременно влияе на работата и показателите на другите.**