



# BMW Клуб България

[www.BMWPower-BG.net](http://www.BMWPower-BG.net)



## Турбота, компресори, нитро...

**Aix:** то вярно че бмв не е голям фен на принудителното пълнене със въздух на двигателите, но знанието е сила така че...

Това дето ще го напиша е предимно личен опит. разбира се, някои неща съм ги прочел някъде, други са ми ги казали.. ще се опитам да построя един смислен пост от буламача които е в главата ми... темата е обширна- ако не видите нещо дето искате да видите или видите нещо дето не е вярно- пишете. нали затова е форум а не книга 😊

Всеки двигател със вътрешно горене е точно това- кутия със огън вътре за чието поддържане се изисква въздух и гориво - желателно е атомизирани (смесени). колкото е по-интензивна и на по-голяма площ за повече време е експлозията- толкова повече конне двигателя прави най-простичко казано. за да опростиме примера ще кажем че двигателя (за сега) "смуче" само въздух- ще игнорираме горивото). количеството въздух което двигателя консумира зависи от обема му (очевидно) и е функция на оборотите и товара. значи един 2 литра двигател ще изхаби X литра въздух за минута докато един 4 литра ще изхаби доста повече (и ще направи повече конне разбира се) за минута. не може обаче да се каже че 4 литровия ще изхаби 2 пъти повече въздух- в идеалния вариант е вярно, но има загуби и затова да кажем че два пъти по-големия двигател ще изхаби 1.8 пъти повече въздух- съвсем ориентировъчно но идеята е ясна. значи излиза че мощността на двигателя е пропорционална на това колко въздух (кислород всъщност, но за това по-долу) ще засмуче двигателя за единица време... мдааа. значи ако имаме устройство с което да напомним повече въздух във двигателя (и гориво ама за сега го игнорираме), тои ще прави повече конне. значи ако напомним един 2 литра двигател със толкова въздух колкото консумира един 4 литров двигател, този 2 литра двигател ще развие същата мощност? ми.. да 😊 е, разбира се има и загуби, така че 2 пъти повече въздух не значи x2 мощност но.. е близо. пак идеята е ясна.

Сега стаа интересно:

Помпите са 2 вида - турбо-та и компресори (turbos and superchargers). в бг няма аналози затова ползвам немското понятие че турбо е турбо а суперчарджъра е компресор. И двете ползват турбина със лопатки да помпат въздух във въздухозаборната система на двигателя. само че имат една основна разлика- турбото се задвижва от изгорелите газове (демек е закачено за изходящия колектор и рядко се вижда), докато компресора се върти със ремък от двигателя и често седи или пред двигателя и прилича на алтернатор със тръби или седи отгоре на двигателя.

турбота: идеята е проста - 2 турбини на една ос- едната страна е закачена за изходящия колектор (горещата страна) а другата е закачена за входящия колектор и помпа въздух във въздухозаборника на колата (студена страна). как стаа пиниза? изходящия колектор на едно място е стеснен- с цел да се качи скоростта на изгорелите газове за което също допринеса и факта че са много близо до изходните портове на двигателя (главата/ите). на този поток е изложена малката турбина. горещите изгорели газове иа развъртат до 80,000-100,000 оборота при които голямата турбина от другата страна (нали са на обща ос) постига максимално налягане на въздуха. разбира се на тия обороти нито един лагер не издържа и затова оста на турбото "плува" във масло- което в повечето случаи е и маслото на двигателя- рядко турбо маслото е отделно. затова и е много важно на турбо колите

да се сменя маслото редовно- иначе турбото изгаря... също така турбо колите често имат и маслен радиатор за да охладят не толкова маслото заради двигателя колкото за турбо(тата). понякога се използва и турбо-таймер които при изключване на колата я оставя да работи още 2-3 минути че да мине охладено масло през турботата като не се въртят с цел да не се опича тънкия слой масло във които плуват осите. това, или просто след спортно каране карайте си колата последните 3-5 минути лекичко...

Значи с 2 думи- безплатна мощност за сметка на нищо... изгорели газове... решение мечта? не съвсем 😊 турботата си имат своите проблеми: за да се вдигнат тези обороти на турбината трябва изгорелите газове да са много горещи и със много висока скорост. горещината се постига като се слагат турботата близо до двигателя а не по назад към ауспусите. високата скорост се постига чрез намаляване на сечението на изходящите колектори. от тука 2 проблема- турбото се нагрива самото то много и също така загрива и студената страна на турбината която пък загрива помпания във двигателя въздух. а топъл въздух- малко кислород. малко кислород- малко гориво. къор фаида от налягането тогава. затова повечето смислени турбо приложения имат въздушни радиатори (intercoolers). те се използват през тях да се прекарава помпания въздух с цел да се охлажда преди да влезе във двигателя. решения много, във WRX колите повечето имат инжекционни които при нужда впръскват вода за да охладят допълнително радиатора които по условие се поставя някъде където има достъп до свеж въздух. от там и турбо колите имат "готини" въздухозаборници на капака или под фаровете. някои ще каже - ми значи слагаме едни огромни радиатори и.. студения въздух е налице. мда. а кои ще ги помпа тия радиатори? ще има много забавяне (лаг). виж по-долу за лага. другия проблем е отесняването на изходящия колектор с цел да се вдигне скоростта на газовете. хубаво, ама по този начин се създава пречка във изходящия тракт (колектори, катализици, ауспух тръби, гърне). начи трябва внимателно да се смята- ем да се върти бързо турбото хем да не е задавен "отзад" двигателя 😊 компромиси са нужни както винаги.

Друг проблем със турботата е тяхната инертност и зависимост от оборотите на двигателя. 80,000 оборота са много- докато се развърти и почне да прави налягане, минава време. това време е известно като "турбо закъснение" (turbo lag). технологията е напреднала доста и днешните турбо приложения са почти лишени от лаг. как? ми просто ползват повече и по-малки турбота. колкото по-малко турбо-то толкова по-бързо се развърта. добре, ами ако не прави достатъчно налягане? тогава се слагат 2, или 4 и тн. различните фирми обичат различни решения. мазда слага 2 малки един след друг, нисан и митсубиши ги слагат един до друг (всеки храни една страна цилиндри). тойота слага 2 последователни но първото е малко (са ниски обороти) а второто- по-голямо, по-бавно развъртащо се, за високи обороти където малкото вече не му достига капацитет. ауди са като нисан- 2 от 2те страни. повечето коли където максимална мощност се изисква използват едно голямо турбо със много начален лаг които после обаче се компенсират със нечовешки коне. друг компонент които увеличава лага е радиатора (интеркоолера). ако е малък- не охлажда като хората, ако е голям- отнема време на турбото да го напumpa и това увеличава лага.. та пак- компромиси 😊

Значи, газ до дупка, турбото се върти и свири като змеи, идва червена линия и трябва се сменя- отпускат газта и изведнаж всичкото това налягане дето турбото го прави няма къде да отиде и действа като спирачка на голямата турбина (студената страна)... и турбото пада на 50,000 оборота където не прави налягане. та сменяш предавката, газ до дупка и .. изненадваш турбото което току що е спряло (това става много бързо разбира се). как се решава проблема? ми във студената страна се инсталира вентилиращ клапан (blowoff valve) които като се вдигне рязко налягането щото си затворил газта и той отпуска малко така че да не се върне и да спре турбото. всичко е добре, до колкото винаги си натиснал газта.. да ама има ситуации където седиш и изчкаваш 1-2 секунди е през това време турбото намалява оборотите- дори и да не се спира от нагнетения въздух.. при нормалните коли този момент просто се игнорира.. но при WRX в такива "паузи" има инжектори във

изходящия колектор преди турботата които инжектират гориво което се възпламенява и помага на турбото да продължи да се върти, че когато се отвори пак газта то да е "на линия". от там и като гледате ралита често се чува едно пукане като намаляват- това са тези микро експлозии които поддържат турбото живо. Друг момент- представи си че малко лошо сметнеш слизането на по-ниска предавкa-начи ко стаа? двигателя вдига много обороти и едновременно е натоварен, горещите газове за много горещи и бързи, турбото се развърта сериозно и помпа.. точно когато не трябва да помпа... затова турботата имат клапан за контролиране на налягането което турботата правят (wastegate). обикновено той е със пружина или електронен и отреагирва точно както blowoff valve-а при високо налягане. използва се да ограничи максималното налягане което турбото може да прави. когато налягането е по-високо от допустимото, клапана се отваря и почва да пропуска изгорели газове покрай турбото (гореща страна) с цел да ограничи скоростта на турбината. ако сложиш по-твърда пружина или инструктираш комютъра да държи толерира повече налягане преди да се отвори- турбото прави повече налягане и двигателя развива повече мощност. на това се дължат и страшните подобрения които дават чиповете за турбо коли- те просто държат този клапан затворен повече време.

Компресори: тука ще бъда по-кратък защото повечето неща вече ги написах. компресора пак помпа въздух, но налягането зависи само от оборотите на двигателя (не и от товара му). компресорите най-общо са 2 вида- центрофугни и винтови (roots). центрофугните се използват при високооборотни мотори и прават налягане само при по-високи обороти- при това покачването на налягането е плавно- заедно със оборотите. центрофугния компресор ще го познаеш по това че седи пред двигателя или отпред вдясно или ляво и прилича на голям алтернатор със тръби. те са общо взето тихи и свирят само при високи обороти. устройството им е просто- перка (като студената на турбото), но от другата страна вместо малка перка има колело със жлеб през които е прекаран един от ремъците на двигателя.

Другия тип е винтов. винтовия прави налягане със 2 огромни винта със едра резба които са зацепени един за друг. ще го познаеш по това че една голяма кутия седи на двигателя отгоре.. драгстерите които сте виждали със изрязани капаци за да се побере това отгоре и стърчи 2-3 педи.. това е. те се характеризират със това че правят налягане от много ниски обороти. затова и са приложими при големи двигатели които не обичат да се въртят бързо. характеризират се със X/Y числа- примерно 7/32 - това значи че за всеки 7 оборота на колянвия вал, компресора прави 32 оборота. така че като прочетете някъде "7/32 blower".. това е.. разбира се има разни съотношения...

Прието е че центрофугните са за коне а винтовите - за въртящ момент. разбира се това е много генерализирано, но идеята е че едните прават налягане при високи обороти (коне), другите при ниски (въртящ момент).

Налягането се определя от това колко бързо се върти колянвия вал, типа на компресора и диаметъра на ролката през която е прекаран ремъка на двигателя. от там и един от популярните начини да вдигаш налягането на компресорите е със инсталиране на по-малка ролка която се върти по-бързо. супер просто и ефикасно/евтино. начи компресорите са мания? нямат лаг (нали винаги се въртят), не се занимават със горещи газове че да се нагряват, не запущват изходящите тръби.. всичко е перфектно? ... тз 😊

Те също имат своите термални проблеми. всичко във компресора е голямо и се върти бавно. от там загряването е голямо. ползват се радиатори (интеркоолер) точно както при турбото. те също имат blowoff valves. друг проблем е сцеплението на ремъка- при по-големи налягания компресора е значителен товар на двигателя и ремъка може да почне да скача или да приплъзва. затова при такива приложения се използват широки (по 5-10см.) ремъци със ребра (огромните ремъци дето ги виждате да се въртят отпред на драгстерите са точно това 😊) също така очевдно е че компресорите крадат коне от двигателя точно както климатика...

Нитро: ааа заболяха ме пръстите- тая тема ша я претупам- ако има желание може да напиша отделна ама друг път 😊

както казахме- идеята е повече и по-студен кислород във двигателя. това освен със налягане може да стане и чрез впръскване на газ които изстудява въздухозаборника на двигателя както също и позволява повече кислород да бъде усвоен във горивната смес.

Нитроса (NOS както неправилно се нарича от това че една от фирмите се казва така) при сгъстено състояние е течен. иначе е газообразен. впръсква се във входящия колектор по 2 начина- "сух" (dry) при които инжекцията е просто поставен след въздушния филтър и "мокър" (wet) когато се впръсква във горивната смес и се доставя във двигателя през нормалните инжекционни (или директно под карбуратора както ние впръскваме газта). бутилката е винаги във багажника (или поне там трябва да бъде) поради съображения за сигурност. от там със тръбичка се извежда до двигателя. там има електрически клапан (2 за по-сигурно) които се оперират от шофьора или от устройство закачено за оборотомера (rpm window switch). идеята е че сместа се пуска само на високи обороти където няма да представлява такъв "удар" за двигателя. всяка грешка се наказва жестоко със силни детонации, трошени бутала, мотовилки, скоростна кутия, заден мост и тн.. шега няма- особено ако пръскаш много. как се смята колко се пръска? ми инжекторите са сметнати на коне- 50,75,100,200,500,1000 и тн. разбира се тези числа са вярни за определено налягане на бутилката- затова и е желателно налягането да е винаги еднакво- да ама трудно стаа- затова хубавите системи си имат електрическо "одеалце" което топли бутилката и се грижи за налягането да е горе долу еднакво (освен като ти е почти празна бутилката- тогава нищо не помага) 😊

Повечето големи системи (от 200 нагоре) са поне 2-степенни- компютър или копче активира първите 100 коня, след малко време (0.5-2 сек.) се включва и втората.. това е със цел да не се загуби сцепление като изведнаж ти доидат още 200 коня изведнаж) 😊 друг момент за който трябва да се внимава е липса на налягане- натискаш- а то тръгва след 2 секунди като си вече до червеното- лошо така. затова и преди да се ползва системата се продухва. има си дюзи през които се изпуска малко газ- от там и като се състезават често се вижда преди старта как някои леко изпушва...

Друго за което се използва много ефикасно нитроса е като допълнение към турбо или компресорна инсталация. при този случаи идеята е не да се побърка мотора от нитрос а да се пръска с цел охлаждане на нагнетения от турбото/компресора въздух. ефекта е толкова голям, че 50 коня инжекции качват 75-80 коня, 100 качват 160 и тн.. също при големи турбота нитроса се ползва да "ритне" двигателя от ниските обороти че барем завърти животното 😊 много често се пръска във радиатора (интеркоолера) за цялостно охлаждане на системата. Начи нитроса е супер, евтин, лесно се слага, нали? ... тз... 😊

Повечето двигатели фабрично не могат да понесат много от смешния газ (същото важи и за турботата и компресорите). повече от 75 коня е рядкост при модерните коли. здраво направени американски коли със огромни двигатели като додж вайпер-ра със 8 литра могат да понесат спокойно 200 коня.. но това са изключения. турбо/компресорите/нитроса постават допълнително натоварване на двигателя. за да го понесе, трябва да е смятан за него или поне да му е помогнато малко. какво трябва да има един двигател за тази цел? легирани бутала. ниска компресия (8:1 е нормално за турбо двигатели). възможност за връщане на центровката на запалването като функция на оборотите и налягането- иначе- детонации и дупки в буталата. също така в началото хубаво казах че ще игнорираме горивото- предполага се че компютъра може да набута толкова гориво колкото е необходимо за да се поддържа идеалното съотношение гориво:въздух. ако не "знае" как да пуска повече гориво- трябва да се препрограмира. ако знае, ама горивната система е слаба, слага се по-мощна горивна помпа, допълнителни инжектори които да впръскват гориво като има налягане и тн. щото най-лошото което може да ти се случи като помпаш е да ти обеднее сместа- веднаг почват диви детонации и всичко става после много бързо. и буталата после и за пепелници не стават 😊

Ае.. изписах си за тая година... много неща пропуснах ма неам нерви повече 😊

---

**Kelesha:** Значи пич първо искам да те поздравя за маняшките постинги и това че имаш нерви да ги пишеш 😊. Аз обаче ще си позволя да поправа някои твои може и умишлени пропуски а също така и ще те попитам за неща които не съм сигурен дали си прав 😊.

**alx написа:**

във WRX колите повечето имат инжекционни които при нужда впръскват вода за да охладят допълнително радиатора които по условие се поставя някъде където има достъп до свеж въздух.

Значи това че при ВРЦтата има система за охлаждане на интерколера е самата истина. Обаче при тези коли каже ли се водна инжекция и това ще рече не тази ситема на интерколера а система за впръскване на вода или вода смесена с метанол и лед с смукателния колектор. Това е супер важна система във ВРЦ колите и ако тя откаже много бързо след това се скапва я турбото я направо целия мотор. Това е така понеже основната роля на метанол-водната инжекция е да "гаси" огоромните детонации в мотора които се получават при използване на турбо бост над 1.5бара(при ВРЦ колите винаги 1.9-2.2бара)

**alx написа:**

тогава се слагат 2, или 4 и тн. различните фирми обичат различни решения. мазда слага 2 малки един след друг, нисан и митсубиши ги слагат един до друг (всеки храни една страна цилиндри). тойота слага 2 последователни но първото е малко (са ниски обороти) а второто- по-голямо, по-бавно развъртащо се, за високи обороти където малкото вече не му достига капацитет. ауди са като нисан- 2 от 2те страни. повечето коли където максимална мощност се изисква използват едно голямо турбо със много начален лаг които после обаче се компенсира със нечовешки коне. друг компонент които увеличава лага е радиатора (интеркоолера).

ОК, обаче аз честно казано до сега не съм срещал модел със няколко турбини които да са с различна характеристика(пак казвам турбини, не компресор в комбинация с турбо). Ако можеш да постнаеш некой линк за да се запозная ще ти бъда безкрайно благодарен.

**alx написа:**

при WRX в такива "паузи" има инжектори във изходящия колектор преди турботата които инжектират гориво което се възпламенява и помага на турбото да продължи да се върти, че когато се отвори пак газта то да е "на линия". от там и като гледате ралита често се чува едно пукане като намаляват- това са тези микро експлозии които поддържат турбото живо.

Мдам обаче системата антилаг не работи точно така както казваш ти. Значи принципа е долу горе следния. Когато примерно караш на пълна газ и ускоряваш преди някой шикан ти си натиснал газта до дупка, обаче тебе да спреш за да се опиташ да завиеш и какво стаа, отпусках газта и започваш да работиш със съединителя(то при секвенциалните кутии даже и съединител не тебе де) и спирачката. През това време ТПС датчика казва на ЕКУто че газта е отпусната и ЕКУто(ако е включен АЛСа) минава в антилаг режим. Той се състои в седното : инжектирането на гориво във цилиндрите на мотора продължава според това на какъв режим е настоен самия антилаг, ОБАЧЕ за да се получи антилаг ефекта, се



**Aix:** ааааа мерси за допълванията. за ball bearing (лагерувани) турбота съвсем умишлено не писах за да подчертая значението на температурата и чистотата на маслото- нали тряя практически изводи да си правиме тука 😊 за roller bearing турбота не съм и чувал... ша са заинтересовам- мерси 😊

За анти-лага- пак научих нещо. отдавна не съм ги гледал wrx и не знаех че вече не фърлят със инжектори гориво а изплюват горивна смес която се възпламенява като докосне изходящия колектор. хитро 😊 проблема които виждам (на теория) е че по-трудно се контролира защото има много променливи докато със инжектори е лесно да сметнеш колко гориво да "гръмнеш" 🇧🇪

За t88 със нитрос- лага пак е огромен. всичко зависи от сечението на а/г порта- всички които познавам със такъв setup и казват че нямат лаг със нитрос не правият коне над 5500 оборота- демек максимизират порта много рано. не е изцяло решение за мене това- ако ша минаваш метър със t88- ми за кво ти е? е има t66 - турбо като слънце за 750кxзг... но това е друга тема и мое си мнение.

За нитроса и турботата- не знам някои като почне да пръска от 2500-3000 оборота нагоре да спира после. значението на нитроса е в 2 насоки- едно да развърти двигателя че да отлепи турбото, 2 да охлажда интеркоолера и входящия тракт.

За впръскването на вода/лед/тн. във интеркоолера- като казах вода имах напредвид вода генерално. хората пръскат кво ли не- познавам хора които си пълнят коолера със лед (някои са смятани на коолери за пикник- съвсем сериозно). аз им викам да нося бира да сложиме вътре- те ме гледат мръсно 🇧🇪 единственото дете трябва да се внимава е да не се пръска много щото може да се плучи хидравличен шок (вода в двигателя) и после мотора е за боклука...

Относно различните турбота под един капак- mk4 тойота супра е фабрично със 2 турбота- малко и голямо вързани едно след друго... малкото е до 4000 оборота, голямото е след 4500-5000. от там и всичките динамометрични криви на супри със фабрични турбота са известни като "камилски гръб" - със пропадане по средата където малкото свършва а голямото почва...

За нитрос продухването - някои го прават за гъзария сигурно- не се и съмнявам. аз лично не познавам такива хора обаче 😊 ако някои направи такова нещо на пистата- ще го спукат от бъзик. моята тълпа не прощава такива простотии 😊 Супер отговор си написал- много ме кефи и аз научих разни работи 😊 отивам пак да сънувам 😊

---

**Trevor Wilkinson:** Браво на Вас , и Браво на Мен , че изчетох всичките тия продължителни постинги след другите такива в другия форум . Турбо Маняк , прави си за лагерните турбини , обикновено повечето производители вече предлагат всичките си модели в двете форми , като разликата в цената на лагерно и втулково турбо е около 2 пъти . Обикновено и гаранцията обаче е около 2 пъти повече , затова който има възможност да избира си купува лагерната турбина . Почти не се правят втулковии за над 40к оборота , докато при лагерните има и такива за 150к оборота . Напълно съм съгласен за размера на компресорите когато са повече от 1 , винаги са с еднакъв размер , било то турбо или механични . Пример , за турбо кола има много , за механични - 55 на АМГ , всички компресорни са с по 2 , с електроника която си откача и ги изключва когато не са нужни . Причината да са еднакви , е защото се задвижват от един и същ двигател с едни и същи газове , а като работят 2та (или 4-те) просто се качва дебата , не оборотите на единия а другия да стои с постоянни .

При ниски обороти не работят и двата(двигателя е като атмосферен) , при средни работи само единия ( двигателя е като с 1 турбо) , при високи работят и двата ( двигателя е като с едно турбо с 2 пъти по-голям дебит) . Това е всичко за секвенциални турбота , когато са паралелни винаги работят заедно всички(много сме , силни сме) , но понеже са по-малки инерциония момент е много по-малък , и съответно лаг-а е много по-малък .

Да използвам аз да вмъкна , секвенциални се използват само за да се постигне по плавно покачване на мощността през оборотите (по-права крива на мощността и момента и линейна работа на двигателя) , това обаче ограничава малко максималната мощност .

Турбо Маняк , на Импрезата и Ево-то има пръскачки които пръскат вода ВЪРХУ интеркулера , което е Water Spray , не Water Injection , което се впръсква в интеркулера или входния колектор . Това е само за по-добър топлообмен при ниски скорости когато въздуха който охлажда колектора е с малка скорост . Доколкото разбрах това има предвид Алх .

Супрата за износ(не за Япония) е с 2 секвенциални T12B , две еднакви , а Японската е с 2 СТ12В , само че с керамични перки , не стоманени като износа .

T88 с каквато и двигател да е ще се лагва , освен ако не е титаниево или то някакви други много леки сплави . Имам на ДВД тестове на Вийлсайс Скайлайн Р34 , който е с 2 T88 , едното се включва при 3000 об/мин другото при 5600об/мин . Резултата - 1071 коня при колелата , или някъде около 1350 при флайуиил-а . Тестовите всъщност бяха за максимална скорост , знам че са стари (2000) , обаче няма пари за новите видеота .

---

## Kelesha:

### Trevor Wilkinson написа:

Почти не се правят втулковидни за над 40к оборота , докато при лагерните има и такива за 150к оборота .

Чеки сеа малко че не разбрах, би ли ми обяснил 😊😊😊

### Trevor Wilkinson написа:

Напълно съм съгласен за размера на компресорите когато са повече от 1 , винаги са с еднакъв размер , било то турбо или механични .

И аз така мисля и затова ми стана интересно като прочетох че един мотор работи едновременно със две различни турбини. Според мен турбините на Супрата са си еднакви както по размер така и по характеристики. Също така съм почти 99% сигурен че си работят едновременно 😊. Ако не е така дайте линк инак не вервам 😊

### Trevor Wilkinson написа:

Турбо Маняк , на Импрезата и Ево-то има пръскачки които пръскат вода ВЪРХУ интеркулера , което е Water Spray , не Water Injection , което се впръсква в интеркулера или входния колектор .

Да бе лек ясно ми е 😊. Ланчията също има такава система обаче се е предлагала като екстра при закупуването на автомобила 😊

### Trevor Wilkinson написа:

Супрата за износ(не за Япония) е с 2 секвенциални T12B , две еднакви , а

Японската е с 2 СТ12В , само че с керамични перки , не стоманени като износа . Т88 с каквато и двигател да е ще се лагва , освен ако не е титаниево или то някакви други много леки сплави .

Мнеееее тука и двамата грешите яко 😊. Т88 с 50 или 75 шута азот има супер минимален лаг при смяна на скоростите. Имаше някъде тестове обаче сега не мога да ги намеря за което сори 😊

**Trevor Wilkinson написа:**

Имам на ДВД тестове на Вийлсайс Скайлайн Р34 , който е с 2 Т88 , едното се включва при 3000 об/мин другото при 5600об/мин .

Дай линк бре човек. Аз не вервам ебаси 😊. За кво му е на тоз Нисан последователно включване, да не гори много ли за какво 😊

---

**Trevor Wilkinson:** Нисана е на Вийлсайд (правописна грешка) Veilside , като е по-скоро за престиж , а са секвенциални защото RB26 няма мощност да ги развърти толкова бързо и се задръства . Линк не мога , освен [www.high-octane.nz](http://www.high-octane.nz) мисля че беше , от там си поръчваш ДВД и идва след няколко седмици , аз имам 1 , общо засега са 4 . Другите тестове са на JUN и още няколко други фирми които не са толкова известни .

За супра линк - [www.toyota-supra.com](http://www.toyota-supra.com) , [www.supra.com](http://www.supra.com) ... има много , пишеш с Гуугъла 2jz и излизат . Само в Лексус Соарър (Soarer) съм виждал да има паралелни турбота на тоя двигател . В първия линк има много , данни , не се се сещам обаче дали пише някъде без да ровиш че са секвенциални . Обаче се сещам че намерих поне 5 страници за тунинг на супри , при които първото нещо е да се преработят на паралелни турбота (това без много търсене , веднага излиза) .

Под оборотите имам предвид на перката (турбината е със същите обороти) . Мога да ти сканирам като имам време една статия за турбокомпресори , обаче няма да е много скоро , най-рано в събота , че сега съм зает и няма време да ходя да търся скенер .

И да добавя 😊нисана е метанолов , гори като за световно , обаче това не е проблем . Не е регистриран за обществени пътища . Само за писти . Това обаче не ги притеснява японците и тестовите са на междуградско в Нова Зеландия . Като остане време да се върна ще ти дам ДВД-то , да го запишеш , струва си , знам те че си фен . А ако има и лев може да купя и другите . Тестовите са първо на модулно дино , (всяко понася 500 коня , 4 за всяко колело).

---

**Aix:** супра - 2 турбо-та едно след друго. малко и голямо.

<http://mkiv.supras.org.nz/articles/hpi2.htm>

<http://www.zhaust.com/features/0703/supra/>

между другото се сетих че последната генерация на мазда gx-7 също е със 2 турбота - малко и голямо...

---

**Postman:** Бих искал да попитам какво разбирате под две последователни турбини (турбокомпресори), защото аз разбирам под това име следното: целия дебит от отработили газове преминава последователно през първата турбина на първия турбокомпресор и след това преминава през втората турбина на втория

турбокомпресор. Аз лично не видях такова нещо на тези линкове. При този двигател турбокомпресорите са два, но като че ли работят успоредно, т.е. всеки работи с газовете на половината от цилиндрите. Това не означава, че протичането на потока не се управлява автоматично и по специална програма, но все пак последователно май означава друго, това според мен е паралелно или успоредно 😊. Как мислите?. И все пак ако на едните режими работи само едната турбина, то дали налягането на изхода от цилиндрите е еднакво и за 6-те цилиндъра. Логично е за цилиндрите, чиято турбина работи, налягането при изпускане в колектора да е по-голямо. Ако е така, значи че в 3 от цилиндрите развиваната мощност ще е по-малка от останалите и колановия вал ще е подложен на сериозни усукващи трептения и вибрациите на самия двигател ще са повече от нормалното. Ако пък не е така, тогава значи колектора е с по-особена форма и в него става цялото регулиране така, че налягането при изпускане да е еднакво за всички цилиндри. Или просто ства дума за класически битурбо двигател с две паралелни турбини и по-специфична крива на въртящия момент заради резонансен пълнителен колектор например?

---

---

**Kelesha:** Аз съм абсолютно съгласен с Постмен. Това за последователните турбини е някаква супер глупост с извинение 😊😊😊 Турбините са две за да се намали лага, Но работят абсолютно едновременно и при едни и същи параметри, просто няма даже и теоретично обяснение това да не е така.

Аз искам пак да попитам къде точно пише че на Супрата турбините са една след друга и едната е за ниски другата за високи обороти 😊. Ако някой от вас приятели(Тревор и алх) иска може и на бас да се хванем че не сте прави. В Бургас има такава Супра отиване закачаме уреди и мерим после ако тебе на момчето ще му дадем некой лев. Във другия форум има мнооооооооо ясна схема как точно са наредени турбините на изпускателния колектор и каде точно отива въздуха след като е вече нагнетен и там това което вие твърдите въобще отсъства 😊.

---

---

**Trevor Wilkinson:** Прочетох ги и двете статии , но никъде не казват че са различни , а само наричат едното голямо , а другото малко . Това означава че едното прави малък надув , а другото голям . Виж линковете които пуснах , те са официалните страници , където пише и от какъв материал са турботата , не само какви са . Няма кола (поне аз не съм чувал за такава) , която да е с различни турбота , размера е един и същ , който е основния фактор за ДЕБИТ , а оттам и за мощността . Затова ако сложиш едно малко и едно голямо , тогава малкото ще изпуска, или няма да вкарва достатъчно въздух и голямото няма да работи въобще .

---

---

**Kelesha:**

**Trevor Wilkinson написа:**

Под оборотите имам предвид на перката (турбината е със същите обороти) .

Така то това е ясно, ОБАЧЕ защо бал беринг турбините могат да се въртят на 150000 оборота пък нормална втулкова турбина да не може ????? Само ще ти кажа че на Вектрата турбото ми е ККК к16 и е абсолютно най обикновенно турбо със втулки. Това турбо съвсем спокойно държи обороти от порядъка на 120000 и това е без да се овърспинва. Така че 40000 оборота са прекалено малко, аз ти гарантирам че нема турбо на нормален бензинов автомобил което да работи на толкова ниски оботори до колкото се сещам минимума който съм срещал е около 80000 оборота.

---

---

**Trevor Wilkinson:** Турбо Маняк , как ще се намали лаг-а , ако турбините са еднакви? Нали точно от това зависи .

Сега в момента единственото което се сецам с голяма база данни и подробности е КарТест програмката , там си пише на всеки турбо двигател дали е секвенциален , или само турбо (под което се включва и паралелен) .

Аз предлагам да ги разделим така :

паралелни - завъртат се по едно и също време и ДВЕТЕ

секвенциални - завъртат се по различно време при различни обороти

И после да им разнищим особеностите и характеристиките . 😊

---

---

**Kelesha:**

**Trevor Wilkinson написа:**

Прочетох ги и двете статии , но никъде не казват че са различни , а само наричат едното голямо , а другото малко . Това означава че едното прави малък надув , а другото голям .

Добре ама не е така 😊. Не може да правят различен надув, просто защото при различен надув на изхода на компресора е различно налягането на газовете преди турбината, т.е на входа на турбината. При всеки вид турбокомпресор това е различно. При моя на Орела примерно при 1 бар на изхода на компресора, налягането треди турбината на изгорелите газове които излизат от мотора и я въртят е 1.8 бара. Така че при два еднакви турбокомпресора при Супрата, но уестгейтнати примерно на различен бост ще има различно налягане преди едината турбина и различно преди другата. Там където налагането преди турбината е по малко, мощността ще е по голяма и обратно. Но както каза Постмен това не е възможно на практика така че тази възможност е изключена а пък и аз честно казано не мога да си обясня предимствата на една такава схема, но нека първо видя отговора ти и след това ще обясня защо

---

---

**Trevor Wilkinson:** Те не са нанизани последователно една след друга на колектора . Те са закачени паралелно там , с 2 уейстгейта . Оттам и налягането им е еднакво когато работят и двете .

Едната турбина е напълно изолирана от двигателя (входно и изходно) при средните обороти , примерно от 3000(където се включва първата) до 4500(където се включва втората, въпросната) .

Когато работи само една , въздуха се помпи само от нея , което означава че дебита на постъпващия въздух е по-малък , но двигателя си е същия , и си смуче същия обем , затова надува е по-малък . Като се включи втората , тогава и двете помпат еднакво количество въздух , но двигателя пак си смуче според обема , който не се променя , и като вкараш повече въздух , а изкараш по-малко , нали се качва разликата , а именно би бил по-голям надув при същите обороти . Допълнително първата не се допуска да си развие максималната скорост ако е сама , само като се включи втората тогава .

---

---

**Aix:** sequential са когато всички турбота (2) хранят всички цилиндри. използва се при редови б цилиндрови двигатели (супра). Parallel е когато всяко турбо храни определени цилиндри и винаги работят всичките (2) турбота едновременно. примерно при v6 двигател при нисан и митсубиши всяко турбо помпа една страна - 3 цилиндъра.

Питах и ми казаха следното: при супрата турботата са sequential. компютъра решава кое турбо кога се върти в зависимост от налягането на изгорелите газове. малкото се

върти от 2500 до към 4000. после се отваря пасажа към второто и от 5000 нагоре се върти и то- демек от 5000 нагоре се въртят и двете. двете турбота са еднакви по модел СТ12А до 1993та- СТ12В след това, но са с различни номера на части (part numbers) във каталога защото имат различни корпуси - второто има по-голям а/г порт които му позволява да има по-голям капацитет (първото има малък а/г port и се напълва при 4000 оборота). демек- еднаква механика но "голямо" и "малко".  
ето и схематика на турботата на супрата:

[http://www.mkiv.com/manual/manualtt/twin\\_turbo\\_description/ttd1.JPG](http://www.mkiv.com/manual/manualtt/twin_turbo_description/ttd1.JPG) та така 😊

---

**Trevor Wilkinson:** Това малко ме озадачи и обърка , но свалям ти шапка . Както съм видял поне 50 такива двигатели , явно не съм гледал достатъчно отблизо , а и повечето от интернет . Винаги съм ги виждал еднакви , и те са , от пръв поглед . За другото съм напълно с теб , явно не мога да се изразя точно какво искам да кажа.

---

**Cult Society:** 😊 Не че съм много вещ по темата де ама да изразя мнение.

Доколкото знам с 2 секвенциално работещи турбини е Порше 959...

едната проработва от 1500об/мин а втората се включва при 5000....

Само не ме питайте как са вързани, щото не зная.....

Относно видовете турбини - има още един вид, който не е упоменат - с изменящ се ъгъл на перките - дава добро налягане за целия работен диапазон обороти - ползва се от VAG -

---

**Kay:** Sequential турботата са влезли в употреба точно за намаляване на лага. Това може да стане само с 2 различни по размер турбини, поставени една след друга и хранещи всички цилиндри. Както каза Cult Society, състезателното Porsche 959 е едно от първите с такава инсталация, и е чупело всичко наред във времето си. В последствие Porsche са се отказали от този дизайн и са преминали към паралелно би-турбо, защото установили че така има по-малко лаг. Това си го обяснявам по следния начин: последователните турбини имат по-голям работен обем, плюс тръби помежду. Това значи, че преди да започне да се усеща бууста, тези тръби и въобще целия този обем трябва да се сгъсти - от там забавянето. С огромния напредък в турбо дизайна (тук визирам главно новите сплави и материали), 2 малки, леки, високооборотни турбини хранещи всяка половината цилиндри, монтирани максимално близо до двигателя елиминират почти изцяло лага в 996 турбо моделите. Освен всичко, боксерния двигател е добре предразположен за такава инсталация. Но както знаете не съм голям турбо фен, така че сигурно греша някъде, поправете ме моля 😊

Някой от вас занимавал ли се е с water injection? (Не за охлаждане на интеркулера, а в двигателя!) Water-injected, supercharger с умерено налягане, и високооборотен двигател с нечовешка компресия за мен е най-добрия setup на теория, но за практиката нямам \$\$\$ 😊

П.С. Отлична дискусия! Благодарности на alx и TURBO Маниак за включванията 😊

---

**Kelesha:**

**alx написа:**

sequential са когато всички турбота (2) хранят всички цилиндри. използва се при редови 6 цилиндрови двигатели (супра)

parallel е когато всяко турбо храни определени цилиндри и винаги работят всичките

(2) турбота едновременно. примерно при v6 двигател при нисан и митсубиши всяко турбо помпа една страна - 3 цилиндъра.

Е добре каква тогава е схемата примерно при Додж Стелт(или 3000ГТ Митсубиши съответно). Това е веобразен мотор с две едканви турбини, които се въртят с еднаква скорост по едно и също време и точно преди дроселовата клапа има един тройник в който потоците на нагнетения въздух от двете турбини се сливат и взизат във общия всмукателен колектор, така че теорията за помпането НА една страна цилиндри според мен не е правилно, развъртането(задвижването) от една страна цилиндри да но помпане НА една страна според мен не.

#### **alx написа:**

при супрата турботата са sequential. компютъра решава кое турбо кога се върти в зависимост от налягането на изгорелите газове. малкото се върти от 2500 до към 4000. после се отваря пасажа към второто и от 5000 нагоре се върти и то- демек от 5000 нагоре се въртят и двете. двете турбота са еднакви по модел СТ12А до 1993та- СТ12В след това, но са с различни номера на части (part numbers) във каталога защото имат различни корпуси - второто има по-голям а/г порт които му позволява да има по-голям капацитет (първото има малък а/г port и се напълва при 4000 оборота). демек- еднаква механика но "голямо" и "малко".

Значи това наистина май се оказва абсолютната и гола истина за моя ОГРОМНА изненада, за което съм мнооо доволен 😊. Ето така трябва да се води спор, със факти, а пред този факт, просто вече май няма какво да се каже 😊  
[http://www.mkiv.com/manual/manualtt/twin\\_turbo\\_description/ttd3.JPG](http://www.mkiv.com/manual/manualtt/twin_turbo_description/ttd3.JPG)

Евала на алх за това че постна този линк. Значи всичко се заключава до това че едното турбо наистина не се върти докато не отвори "VSV exhaust Gas control valve" който е поставен на изхода на турбинната част на единия турбокомпресор. Значи то този начин наистина се постига ефекта на намаляване на лага поради това че всички входящи газове на ниските обороти въртят само едното турбо, освен това най вероятно и се намалява разхода на гориво поради това че смуче само една турбина на ниски обороти а не две. За вас не знам но аз със сигурност научих нещо ново за кое благодаря най вече на алх 😊

---

**Ressurector:** Малко инфо за хибридните турбота:

<http://www.turbotechnics.com/turbo/hybridinfo.htm>

Ето съдържанието на линка в случай, че не работи (сори, че е на английски):

### **What is a Hybrid Turbo?**

A hybrid turbocharger combines the quick boost response required at low engine revs, with the extra air-flow capacity needed for more power at higher revs - with excellent Turbo Technics reliability.

Hybrid turbochargers are not a new idea. Turbo Technics started producing hybrids as long ago as 1985, and today continues to lead this specialised field. A language has even evolved to describe the components employed in hybrid turbos - words such as cut-back, 360°, screw-down and quick release.

### **But what does it all mean?**

For most road going cars, a standard specification, good quality Service Exchange Turbocharger is sufficient. Hybrid turbos only become necessary when significant performance improvement is required, normally on a modified engine. Most hybrid turbochargers will look identical to standard units from the outside. The changes occur inside, by using different aerodynamic configurations, both in the compressor and turbine housings.

As a Garrett turbo dealer, Turbo Technics are in a unique position to choose from a comprehensive range of components. This allows our engineers to "blueprint" turbocharger components to achieve the desired characteristics needed for a particular application. Obviously there are limits, but this ability sets Turbo Technics apart from others in producing very effective hybrid turbos.

Most turbocharged engines respond well to increased boost pressure, but only if the engine is modified to capitalise on the change. The same can be said of turbochargers. A hybrid turbo on a standard engine may offer a small benefit, but will be more effective on a modified engine. Unfortunately, increasing the boost pressure also increases the internal loading within the turbocharger significantly. In order to compensate for this, a "screwed down" thrust bearing is sometimes used. This prevents the bearing from "lifting" at high load which can lead to oil starvation and component failure.

To continue up the hybrid ladder of performance, a "360°" thrust bearing is used. This is an entirely new bearing, manufactured by Turbo Technics, and originally developed for our competition customers, such as Ford Motorsport. It has a greater bearing contact face to withstand the high loads, which would otherwise destroy a standard bearing very quickly.

Turbo Technics will occasionally specify a "cut-back" shaft wheel. This is the main exhaust-driven turbine wheel inside the turbocharger. To limit its speed to acceptable, reliable levels, and to improve the airflow, the blades are "cut back". This is a very high precision machining operation, requiring highly accurate grinding and balancing. The Turbo Technics designed and manufactured VSR balancing machine ensures that exact limits are achieved every time, regardless of the vehicle to which the turbo will be fitted, from the humble Mondeo turbo diesel to a full works Group A' Escort Cosworth.

Another way in which a hybrid turbocharger can improve an engine's performance is by improving response, or reducing turbo lag. By designing a more efficient turbocharger compatible with the engine's characteristics, Turbo Technics offer hybrid turbos which can transform a cars driveability.

The Turbo Technics range of hybrid turbochargers are also available throughout the UK Dealer Network. But beware of copies! Some imitation hybrids are cheaper, but when inspected are found to contain only standard internal components! Only Turbo Technics turbos carry an identification plate to guarantee the genuine article.

---

**Dimitar:** Браво пичове, ето това се казва тема 😊 Бих искал да попитам (ако ви се намира време 😊 и имате инфо) - Защо BMW избягват да слагат турбота на техните мотори (поне на мен не ми е известен такъв двигател с изключение на дизелите, може и да съм в грешка 😊)

---

**Gorby:** Относно водата, която се впръсква във всмукателните колектори. Незнам конкретно при колите със какво е смесена и защо точно се впръсква (освен за охлаждане предполагам), но четяки за присъствието и в горивната смес се сетих за нещо което съм чел доста отдавна и за съжаление не можах да го открия за да ви дам точното инфо. Ще ви кажа това което съм запомнил тъй като то ме очуди най-много и ми беше много интересна целта на използването му. Става въпрос за самолетен двигател, мисля че е на Ролс Ройс но може и да се лъжа, също така не помня дали е редови, V-образен или звездообразен. Този самолет със излизането си от производство (мисля втората световна война) е качил горната

граница на Vmax с много (мисля близо до 1000km/h). Особеното, и това което най-много ме очуди, е наличието на "Воден форсаж", форсажа при съвременните самолети е впръскването на гориво след турбината и ползването на чиста реактивна тяга а не турбо-реактивна тяга. Обаче това е турбо-реактивен двигател а не атмосферен. Самия форсаж представлява впръскване на вода във входящия въздух (никаде не помня да беше опоменато за това студена ли е водата или със "стайна" температура). Ефекта е доста голямото вдигане на мощността и максималните обороти които постига двигателя.

Не помня дали е пишело за причината, на която се дължи това вдигане на мощността вследствие на впръсканата вода, но мисля че ако е пишело щях да го запомня. Та интересно ми е, някой от вас знае ли каква точно е целта на впръсканата вода и дали може да има връзка с ефекта при самолетния двигател.

---

**Кай: Dimitar**, турбините в повечето случаи убиват респонса на двигателя - т.е. това като натиснеш педала на газта моментално да почувстваш тягата му. Колкото по-голямо е налягането, толкова повече мощност ти докарва турбото, но и толкова повече се увеличава турбо лаг-а. Другия проблем е, че при високите налягания мощността става нелинейна. Това се дължи на факта че турбото почва да прави мощност да речем при 4000 оборота, и след това рязко почва да дърпа колата. При по-малък бууст този ефект е незначителен и може да се компенсира със софтуер. Това са две неща, които са несъвместими с философията на БМВ - незабавен отклик на двигателя и линейна мощност. Аз бих си позволил да спекулирам, че ако БМВ се принудят да използват налягане за да стигнат конкуренцията, то ще е със суперчарджъри, а не с турбочарджъри. Суперчарджърите имат линеен бууст, и при правилна инсталация и не много високо максимално налягане лаг-а може да се елиминира съвсем.

**Gorby**, water injection при ДВГ има 2 ефекта, единия както ти си казал е охлаждане. Това обаче е по-незначително. Другия много важен ефект е, че ти позволява да вдигнеш компресията на двигателя без детонации. Вероятно си чувал, че двигатели с турбо или суперчарджър трябва да имат по-малка степен на компресия - ако нормалното е от порядъка на 10 - 10,5 към 1, то напмпен двигател е от порядъка на 8 - 8,5 към 1, иначе започват детонации. С други думи, горивната смес се самовъзпламенява преди искрата от свещта - както се сещаш ако това се случи в неподходящ момент, някое бутало ще слезе в картера 😊 Впръскването на вода се е ползвало много отдавна в самолетни двигатели и дори днес в WRC. Добре премерено количество H2O участва в химическата реакция и подобрява параметрите на горенето, намалява детонациите и ти позволява да работиш с по-висока компресия и съответно се постига по-висока максимална мощност на двигателя без да променяш обема.

---

**Rado\_rf**: За тъпаците като мене:

Какво е **лаг**?

Какво е **бууст**?

Каква е разликата между **суперчарджър** и **турбочарджър**?

И моля ви обяснете като на **простака**, за да ви разбере 😊

---

**НИТМАН:**

**rado\_rf** написа:

За тъпаците като мене:

Какво е **лаг**?

Какво е **бууст**?

Каква е разликата между **суперчарджър** и **турбочарджър**?

И моля ви обяснете като на **простак**, за да ви разбера 😊

lag = лаг = забавяне

boost = бууст = подпомагане, усилване, пълнене

разликата е написана в първия пост

---

**BMW///M-машина:** Айде и аз да се включа в дискусиата, да напиша за хората които не са много наясно с турбо-тата за какво иде реч:

### **ПРИНЦИП НА ДЕЙСТВИЕ** 🚦

Турбокомпресорът се монтира към изходящия колектор на двигателя. Отработилите газове, след като напуснат цилиндрите, завъртат лопатките на турбината, която в случая работи като газов турбинен двигател. Тя е свързана с общ вал към компресора разположен между въздушния филтър и смукателния колектор. Компресорът увеличава въздушното налягане на постъпващия в цилиндрите въздух. На свой ред следващите изгорели газове, минаващи през турбината, увеличават скоростта на нейното въртене. На общия вал, на който е закачена турбината, компресорната секция на турбокомпресора нагнетява постъпващия в цилиндрите въздух. По принципа на действието си той работи в режим на центрофугална помпа, засмукваща и нагнетяваща към цилиндрите на двигателя въздух с повишено налягане.

За постигането на оборотите, които са от порядъка на 150 000/мин., валът на турбината трябва да бъде лагеруван изключително надеждно. За тази цел при турбокомпресорите се използва тъй наречената течна (маслена) лагеруване. При него валът се върти в течна легло, в което флуидът се нагнетява непрекъснато под налягане. По този начин се осъществяват две цели - охлаждането на вала и намаляването на триенето при високи обороти.

### **КОНСТРУКТИВНИ ОСОБЕНОСТИ** 🚦

Един от основните проблеми е свързан със страничните ефекти от свръхнагнетяването на въздуха. Когато той попадне в цилиндрите под налягането, получено от турбокомпресора, при компресията, която той получава при хода на буталото, има опасност от "чукане" на двигателя. Причината за този неприятен ефект се дължи на факта, че при о-високото начално налягане и последващата компресия температурата на въздуха може да достигне стойност, предизвикваща самозаалването на горивната смес преди подаването на искрата от свещите. За избягване на "чукането", автомобилите ритежават турбокомпресор, в овечето случаи се нуждаят от гориво с по-високо октаново число. В случаите на прекалено високо турбо налягане изходът от положението може да бъде намаляването на съотношението Въздух/Бензин на горивната смес.

Друг проблем, свързан с използването на турбокомпресора, е специфичното закъснение на двигателя при натискането на педала на газта (**Лаг-а** за който питаше Радо). Закъснението, обикновено от порядъка на секунда, идва от необходимото време за развъртането на турбината, благодарение на която се постига самият турбо-ефект, изразяващ се в скока при ускоряването на самия двигател.

Една от възможностите да се преодолее турбозакъснението е намаляването на инерцията на подвижните части на двигателя, което става по пътя на тяхното олекотяване. По този начин се стига по бързото ускоряване на турбината и самия компресор, което на свой ред скъсява до незабележимост закъснителния интервал. Във връзка със същия проблем възниква алтернативата:

### **Малък или голям турбокомпресор**

Един от сигурните начини да се намали инерцията на самия турбокомпресор е да се направи той по-малък. Малкият турбокомпресор задейства по-бързо при малки обороти на двигателя, но може да се окаже недостатъчен при високи скорости, когато двигателят се нуждае от по-интензивен кислороден приток в горивната смес. Другата опасност идва от факта, че при бързи обороти на двигателя турбината трябва

да преработва много повече отработили газове, нещо което може да се окаже над възможностите на малкия турбокомпресор, но е по силите на големия. От това следва че параметрите и възможностите на турбокомпресора следва да се съгласуват достатъчно прецизно с тези на двигателя, като само само при постигането на оптимална стиковка между тях могат да се очакват желаните резултати 😊

---

## LordDigital:

### кау написа:

**Dimitar**, турбините в повечето случаи убиват респонса на двигателя - т.е. това като натиснеш педала на газта моментално да почувстваш тягата му.

Trottle Response ,или една от причините БМВ да не ползват Турбо.

### кау написа:

проблем е, че при високите налягания мощността става нелинейна.

Може би за някои Поршета това е вярно. За почти всички автомобили със LPT и/или VTG всичко си е много по-линейно от Натуралка. Термина известен във литературата като Максидинова характеристика ,или огромен въртящ момент на Турбо мотор при много ниски обороти. Като пример във сегашно време Mercedes V12sec Twin Turbo.

### кау написа:

Аз бих си позволил да спекулирам, че ако БМВ се принудят да използват налягане за да стигнат конкуренцията, то ще е със суперчарджъри, а не с турбочарджъри. Суперчарджърите имат линеен бууст, и при правилна инсталация и не много високо максимално налягане лаг-а може да се елиминира съвсем.

Наистина е само спекулация ,ма ти виждаш ли некое сериозно БМВ със тапа на 6000 оборота? Аз не го виждам - но само времето ша покаже 😊

---

## Кау:

### LordDigital написа:

Trottle Response, или една от причините БМВ да не ползват Турбо.

То при тях е повече като философия... даже заболяване 😊

### LordDigital написа:

Наистина е само спекулация, ма ти виждаш ли некое сериозно БМВ със тапа на 6000 оборота? Аз не го виждам - но само времето ша покаже 😊

Това нещо не го разбрах?

---

## LordDigital:

### кау написа:

#### LordDigital написа:

Наистина е само спекулация, ма ти виждаш ли некое сериозно БМВ със тапа на 6000 оборота? Аз не го виждам - но само времето ша покаже 😊

Това нещо не го разбрах?

Мисълта ми е ,че при почти всички приложения - КПД-то на СуперЧарджера се сгромолясва след около 5800-6000оборота...поради което и съответните мотори са със RedLine около 6к - да не говорим ,че ефективността му във целия BAND по-лошоаот на турбина - което ми напомня за всички интересувачи се по темата (и разбираше разполагащи със 1-2 дена време за четена на форуми 😊):  
<http://www.tuning.bg/forum/viewtopic.php?t=120>

---

**Кау:** Аутокар тъкмо четох, че новото V10 M5 стига 540 коня при 10 000 об/мин, но серийната кола ще е ограничена само до 9 000... Както казах, въпрос на философия, може би Формула 1 опита им позволява да си експериментират с материали (например, Ф1 двигателя на МакЛарън не го правят в Мерцедес, те само са помагали с \$\$\$ и разработката)... но явно няма да видим турбо БМВ скоро. Имам едно интервю с дизайнерите на S54, като го преведа ще го постна. Там има едно интересно параграфче относно принудителното пълнене, или поне турбо. Колкото до спекулацията за суперчарджърите, едва ли ще ги видим в ///М модел - по-скоро в средния диапазон, в стил МВ С180К/С200К/С230К. КПД-то им зависи изцяло от геометрията на перките и коефициента на предавката от коляновия вал.

#### LordDigital написа:

... което ми напомня за всички интересувачи се по темата (и разбираше разполагащи със 1-2 дена време за четена на форуми 😊):

<http://www.tuning.bg/forum/viewtopic.php?t=120>

Не искам да се заяждам, но погледнах първите 2 страници от дискусиата и ми се отщя 😊Ако искаш нещо конкретно да кажеш, моля пусни го тук, но наистина нямам цял ден за тунинг.бг.

---

## LordDigital:

### кау написа:

В Аутокар тъкмо четох, че новото V10 M5 стига 540 коня при 10 000 об/мин, но серийната кола ще е ограничена само до 9 000... Както казах, въпрос на философия, може би Формула 1 опита им позволява да си експериментират с материали (например, Ф1 двигателя на МакЛарън не го правят в Мерцедес, те само са помагали с \$\$\$ и разработката)...

Точно философия си е - всеки си прави изборите 😊

**кау написа:**

но явно няма да видим турбо БМВ скоро. Имам едно интервю с дизайнерите на S54, като го преведа ще го постна. Там има едно интересно параграфче относно принудителното пълнене, или поне турбо.

Прочетох го внимателно. Първо изкам да кажа ,че това са явно Топ Специалисти които всеки един ентузиаст трябва да уважава най-малкото заради това ,че мотора е избран за International Engine of the Year. Trottle Response-to вече е ясно (не е ясно какво ще е подобрението при ТурбоМотори със Electrical Assitence ,но и това ще се види скоро).

Относно Масата ,ще ме прощават но никои никога не може да ме убеди че един екстремално направен Турбо Мотор ,може да бъде по-тежък от Натурален мотор със същата характеристика (Интеграл на Torque и Power curves). Проблем е разбирасе да се намери такъв пример ,защото кои ли прави такива миграци. Единствения за които се сецам е Z-Car (стария 300Z срещу новия 350Z) на Нисан където LeCost Killer-а ги накара да изхвърлят Турбото. Разлика във масите разбирасе има във полза на натуралния мотор ,но е във границите на под 30кг ,като разбирасе натуралката дори ползваща VVT на смук/узпускателни та даже и клапа на Ауспуха за промяна на Обратното Налягане - резултата е 20-30Нм(К.с.) по-малко от Турбото...

Интересно какво имат предвид под трансмисия? Какъв ли Gearing е необходим на мотор които се върти до 10 000 оборота за да може да се кара и във града ,трансмисиите освен това доколкото знам се правят по въртящ момент ,и как така биха могли да бъдат по-леки за натуралка отколкото за турбо?

**кау написа:**

Колкото до спекулацията за суперчарджърите, едва ли ще ги видим в ///М модел - по-скоро в средния диапазон, в стил MB C180K/C200K/C230K. КПД-то им зависи изцяло от геометрията на перките и коефициента на предавката от колянвия вал.

За КПД-то имаш право. Но общо взето механиченqt компресор като Unit има по-ниско КПД от Турбина. Като ги сложим на мотора и прибавим Utilization-на на енергията от изгорелите газове при Турбината ,разликата набъбва доста. А ако идеята ти е за оборотите (предавателно на колянвия) ,аз лично във момента не се сецам за автомобил със SuperCharge мотор и RedLine над 6К.

---

---

**Alpina:**

**кау написа:**

Не искам да се заяждам, но погледнах първите 2 страници от дискусията и ми се отщя 😊

...Аз като стигнах до тезата, че турбото помага на изгорелите газове да излизат по-бързо и бях до там.. :-)

---

---

**Кай:** Всичко се свежда до физика на твърдото тяло. Естествено, и математика, но математиката е дял от физиката 😊

Примерно ако имаш нормално аспириран двигател, който при 9000 оборота прави 500 к.с. и турбо двигател, който също прави 500 к.с. но при 6000 оборота. Нека приемем за простота, че и двата са 6 цилиндрови.

Явно е, че при 6000 оборота н/а двигателя ще прави по-малко коне от турбинния. Значи енергията на единична експлозия в един цилиндър е по-малка! При 9000 оборота, той прави същата мощност като турбинния при 6000, което ще рече, че произвежда същата механична енергия за единица време. Но като го разделиш на броя експлозии в секунда, пак се вижда че единичната експлозия произвежда по-малко енергия от тази с компресирана смес. Значи, ако нямаш проблеми с триенето и двигателя е добре балансиран, индивидуалните компоненти не е нужно да са толкова здрави и устойчиви като при турбо двигателя. Т.е. ако се използват еднакви материали, н/а двигателя ще е по-лек, следователно по-малко загуби в самия него, и по-добър отклик защото бързо ще се развърта и няма да го спъва собствената му маса. Ако повторим същото разсъждение за трансмисията (скоростна кутия, кардан, диференциал, полуоски), крайния извод е същия - по-леки компоненти и по-малка маса ти дават същата крайна мощност.

Естествено, нещата се обръщат точно на 180 градуса, ако си говорим за въртящ момент. Въртящия момент произлиза точно от тези индивидуални експлозии. При него не става въпрос за енергия "за единица време", а просто енергия. Колко енергия излиза от 1 експлозия зависи главно от три неща: степен на компресия, геометрия на цилиндъра и главата на двигателя.

Степента на компресия при S54 е 11,5:1. Ако сте прочели скорошната тема на alx относно октановите числа, ще знаете защо компресията не може да е произволна. Критичната компресия за какъв-да-е бензин е от порядъка на 12:1, ако прехвърли тази граница започват детонации. Това важи и за турбо двигателите, просто при тях компресията се извършва на 2 етапа - в турбочарджъра, и след това в цилиндъра. Тъй като искаме да сравняваме ябълки с ябълки, нека изберем подходящ турбо съперник за S54, да речем двойно турбо с максимално налягане 1.0 атм и компресия 9,4:1. (Това са параметрите на последното Porsche GT2). Ефективната компресия в този случай е (1 бар от атмосферата + 1 бар от турбината) прави 2, по 9,4 прави 18,8:1. Това май прехвърля 12:1 леко, а? Как става това? Състезателен бензин с октаново число 102 😊 Другия трик е изключително скъпа електроника, която прецизно контролира всички параметри по двигателя - една грешка и буталата може да се разлетят. Т.е. такъв турбо двигател е доста скъпо удоволствие, докато на БМВ-то можете да му налеете дори А93 и ще си върви някак.

Да се върнем към въртящия момент, заради по-високата ефективна компресия, стига да се е развъртало турбото, при еднакви обороти турбо двигателя ще върти повече. От друга страна, ако няма турбо налягане, то компресията остава по-ниска... тези проблеми се решават с две малки турбини, различни клапани и електронни системи, геометрия на лопатките и отношения на размерите на портовете... обаче истината си остава, че турбото е ефективно в строго определени граници, извън тези граници или не му използвате пълните възможности, или то просто нищо не прави. За това и GT2 прави максималната си мощност при 5700 оборота, а GT3 RSR при 8250. Тези проблеми са решими, все пак GT2 е една от най-добрите коли в момента, но на висока цена. Ако не се решат подобаващо, ще има проблеми с лаг и/или нелинейност на мощността.

За това топмодела на Porsche е GT3, а не GT2 😊 Това в кръга на шегата, но смятам ясно е защо някои считат натурално аспирираните двигатели за "по-чиста концепция" и "по-спортни".

#### **Alpina написа:**

...Аз като стигнах до тезата, че турбото помага на изгорелите газове да излизат по-бързо и бях до там.. :-)

Да, от там излиза че турбо двигателите са си вид перпетуум мобиле. Гениално изобретение! Но трябваше поне и за 4 цилиндровите турбо Поршета да прочетеш! 😊

---

**LordDigital:** Първо благодаря за Енергетичния анализ 😊 100% съм съгласен. Значи наистина Трансмисиите и до ден днешен се правят по Въртящ момент ,това което искат да кажат въпросните инженери е ,че Натуралния мотор има много по-малко въртящ момент и не му трябва такава масивна трансмисия (която между другото би могла да бъде не само УЖАСЯВАЩО скъпа ,ами и технологично невъзможна за направа поради което и Мерцедес лимитират CL65 AMG до 1000Nm от 1300!!!). Естествено във формулата за конете ,влиза въртящия момент умножен по оборите - ето я идеята за високоОборотни мотори...

**кау написа:**

За това топмодела на Porsche е GT3, а не GT2 😊 Това в кръга на шегата, но смятам ясно е защо някои считат натурално аспирираните двигатели за "по-чиста концепция" и "по-спортни".

Отново благодарности ,че изпозлваш тези 2 модела. Точно те са една от основните ми причини да подкрепям Турбото.  
И GT2 и GT3 имат еднакви по обем мотори. Разлика във конете поне 20% и разлика във въртящите моменти не по-малко от 50% във полза на Турбото! Разлика във масите поне 10% във полза на натуралката.  
Ясно е ,че на права GT2 размазва GT3 ,не е много ясно дали и на RaceTrack ще успее. Според тест проведен от един и същ професионален състезател на Nurburgring ,GT2 просто е по-бързо. Колко ли по-бързо е на всекидневни пътища със целия този въртящ момент ,можем само да гадаем 😊  
Та до колко GT3 е ТОП МОДЕЛ на Porsche ,хмм не знам какво точно му е ТОП-а? 😊 - по-скоро си е ориантирана точно за хора които търсят такъв вид спортна кола ,хора родени на RaceTrack. И точно тука идва избора ,дали ще хората ще карат по цивилни пътища Формула1 или WRC - на мен ми се струва по-реалистично второто. Между другото Порше не обичат VTG-та ,къде е dimd00d да ви каже какъв е резултатния удар във бърбеците от transient във GT2:)

---

**Кау:** Абсолютно вярно, всичко е въпрос на предпочитание!

GT3 е "топ" защото е 3 > 2, чисто символично е разбира се, и ако гледаме числата турбо GT2 е далеч по-бързо от GT3. Освен всичко, GT2 е и по-сигурно за ежедневно каране с 4x4 предаване сравнено със RWD GT3. Но всичките тестове на GT3 твърдят, че колата се "чувства" дори по-бърза от GT2, и благодарение на по-малкото си тегло и по-голям rev range определено е по-подходящата кола за писта, тя просто е родена там 😊 В Carrera Cup примерно се състезават с модифицирани GT3-ки, които са базата на GT3 RSR състезателния модел.

Виж този линк, тази кола е просто мания:

<http://www.germancarfans.com/News.cfm/NewsID/2031006.001/porsche/1.html>

И само да е пълна картинката, ето данните за сравнение:

**911 GT2**

4x4

1,495 kg

355 kW @ 5,900 rpm

640 Nm @ 3,500-4,500 rpm

### 911 GT3

RWD

1,455 kg

280 kw @ 7,400 rpm

385 Nm @ 5,000 rpm

### 911 GT3 RS

RWD

1,360 kg

280 kw @ 7,400 rpm

395 Nm @ 5,000 rpm

### 911 GT3 RSR

RWD

1,100 kg

327 kw @ 8,250 rpm

405 Nm @ 7,200 rpm

---

## LordDigital:

### кау написа:

Абсолютно вярно, всичко е въпрос на предпочитание!

GT3 е "топ" защото е 3 > 2, чисто символично е разбира се, и ако гледаме числата турбо GT2 е далеч по-бързо от GT3. Освен всичко, GT2 е и по-сигурно за ежедневен каране с 4x4 предаване сравнено със RWD GT3.

За съжаление за да спестят около 50кг са махнали 4x4 системата при GT2.

<http://www2.us.porsche.com/english/usa/911/gt2/technicalspecifications/default.htm>

Инак GT3 RSR си е мания не знаех ,че цената му е скромни 280 000 Евро ,ма май съвсем се отплеснахме и модераторите ша ни бият вече 😊

---

**Postman:** Прочетох мнението на **кау** за единичните експлозии в атмосферните и турбомоторите и бих искал да изкажа своето мнение. Струва ми се, че не е възможно детайлите на атмосферния мотор да се направят от по-лек материал и като следствие от това целия мотор да е по-лек. Силите, които натоварват въртящите се части на двигателя зависят от квадрата на оборотите. Те са сума от газовите и инерционните сили, като за номиналните режими газовите сили се около 20% от тази сума. Това означава, че останалите примерно 80% са делът на квадратно нарастващата компонента при увеличаване на оборотите. С други думи това означава, че един двигател работещ на 9000 об/мин е 2,25 пъти по-натоварен от инерционните сили (които са основни) в сравнение със същия турбодвигател, работещ на 6000 об/мин. Естествено заради по-големите газови сили в коляномотовилковия механизъм, реално натоварването ще е по-малко от 2,25 но не кой знае колко много. Освен това, употребата на по-леки материали като например титанови сплави, е еднакво възможна както при атмосферни, така и при турбомотори, така че възможностите за печелене на якост се доста ограничени според мен. RESPECT 🚗

---

**Kay:** LordDigital, никой няма да ни бие - темата си е турбо/компресори/нитро 😊 4x4 системата наистина прави GT3 толкова бързо - тя само щеше да го спъва

допълнително.

**Postman**, позволи ми да не се съглася с теб 😊 Мисля че пропускаш ефекта на термалното натоварване. Виждал ли си бутало пробито като станиол от детонация в двигателя? Това е точно ефекта от изгарянето на горивото, не само интерционните сили. Виждал ли си нагрети до червено-бяло колектори при н/а кола на максимални обороти? (не говорим за Формула 1) Турбото увеличава мощността като вкарва повече горивна смес в двигателя. Това значи повече отделена енергия -> по-висока температура. Ако буталата не са достатъчно дебели, за да поемат отделената топлина, те ще се стопят. Ако буталата са по-леки, то и интерционните сили ще са по-малки.

Знам, че я знаеш физиката, за това вместо да те отегчавам с хармонични колебания и интегрални, ще ти предложа един прост аргумент. Двигателя на 9000 оборота щеше да е по-натоварен, ако се въртеше чисто по инерция, но има и други сили в действие! Нали буталото, което е задвижено в даден момент върти и останалите 5, посредством колянвия вал? 😊 С други думи, не пропускай потока на топлинна енергия!

Груба сметка. Знаем, че ефективността на н/а ДВГ е около 25%. Също и че турбо двигателя е по-ефективен, да речем около 30%. Останалите 70% (за 350kW двигател са над 800kW) са загуби откъм топлина и шум - с други думи повишаване на ентропията на околната среда. От тук можем да направим извода, че ДВГ за изобретение на дявола, но какво ли не е, по логиката на Тео 😊 Окей, извинявай за отклонението. Но този двигател всъщност произвежда над 1,100kW, въпреки че само около 350 са полезна механична енергия. Този поток на енергия има способността да разруши двигателя, не толкова единичните експлозии, които ако направиш сметката излизат на около 45 джаула едната, грубо разделено на 75 мм ход на буталото = 600 нютон **средна** сила, чийто пик сигурно е доста по-голям. Което не е никак много за едно солидно парче метал. Обаче натоварването не свършва с работния цикъл на цилиндъра, то си се натрупва. Както и термалната енергия. Въпрос на поток е. Използвах единичните експлозии за елементарна илюстрация, разбира се реалната ситуация е далеч по-сложна, и въобще не твърдя че я разбирам 😊

---

**Postman: kay**, съгласен съм с теб, но искам да те поправа само за едно - не знам физиката толкова колкото сигурно си мислиш.

Аз обаче никъде не говоря за топлинно натоварване. Коляно-мотовилковия механизъм е елемента, който отдава мощността. Той се натоварва от газовите и инерционните сили. Това е базисен факт. Безспорен е и факта, че при максимални обороти, делът на газовите сили е много по-малък от дела на инерционните. Инерционните сили много силно зависят от масата на буталото и мотовилката, но челата на буталата на турбомоторите според мен не са толкова по-дебели от тези на атмосферните, колкото по-голям им е въртящия момент примерно, нали? Освен това, разрушаването на буталата става от недостиг на якост, поради намаляване на якостта им при повишаване на температурата на челото. За да се увеличи малко запаса им от якост, буталата се охлаждат с масло например. Това може да стане както в турбомоторите, така и в атмосферните. Така че, според мен едва ли малко по-тежкото бутало на турбомотора ще създаде по-големи инерционни сили от полекото бутало на атмосферния. Инерционните сили зависят линейно от масата и квадратно от оборотите, така че едва ли буталото и мотовилката на турбомотора са 2,25 пъти по-тежки и биха се пробили при равно механично натоварване заради по-високото топлинно.

Освен това има примери за пробити бутала както при турбомотори, така и при атмосферни, макар че за атмосферните не е характерно. Аз съм виждал и от джата типа мотори пробити бутала, а ти? Естествено поради детонация. Топлината от буталото се отнема през първия бутален пръстен (около 50%) и останалите елементи като: втори пръстен, полата на буталото, мотовилката и разпръскваното отдулу масло (останалите 50%). Когато настъпи термодинамично равновесие,

температурата на челото се установява на някаква стойност и спира да се покачва повече. Колкото по-висока е тази стойност, толкова по-високи са изискванията към материала на буталата. Но, като правило буталата на турбомоторите и тези на атмосферните (говоря за най-форсираните такива) са от еднакви материали - най-добрите. Ето защо си позволих за изразя съмнение, относно това че в атмосферния мотор може да се разчита на олекотяване чрез използването на по-тънки стени, защото тази 500 грама, които биха се спестили няма да имат практическо значение за една гонка, тъй като основния инерционен момент на двигателя се създава от маховика (над 90%) а той почти няма отношение с това дали мотора е турбо или не е. Същият ред на мисли може да се приложи и за трансмисията. По-големия въртящ момент, който предава тя при турбомотора налага по-масивни елементи, но и техният инерционен момент е много малък. Основното нещо, което влияе на ускорението на автомобила е неговата маса и задвижващата му сила. Инертността на въртящите се маси е застъпена чрез един коефициент "Сигма", който практически зависи от 2 неща - колелата и маховика (теоретично зависи от всичко) а те и двете не са пряко свързани с това какъв е мотора - н/а или турбо. Иначе, всичко което си написал е така и съм напълно съгласен с теб. Наистина големият проблем при турбомоторите е топлинното натоварване, но при тези в които има сериозни опасности от разрушаване се вземат мерки, които всеки знае какви са.

---

---

**Alpina:** Да но на по-олекотените бутала, мотовилки и валове може да сложим по-лек маховик :-)

---

---

**Kay:** Разконспирирахте ме! 😏😏 Разконспирирахте ме! 😏😏

---

---

Alx: турбо моторите не са по-тежки - просто са по-укрепени и се използват по-здрави и по-скъпи материали. основната им разлика е че статично имат ниска компресия (7.5:1 - 9:1) и буталата имат специфично чело наред със това че сегментите са доста по-ниско във буталото (което пък създава "джобове" които пречат на пълното изгаряне та има проблем със емисиите (качеството на изгорелите газове)...

... ша трябва да пиша май аз за двигателите... 🚗

---

---

**Postman:**

**Alpina написа:**

Да но на по-олекотените бутала, мотовилки и валове може да сложим по-лек маховик :-)

Добре, но поради каква причина на другите мотори (с по-тежки бутала, мотовилки и валове) НЕ МОЖЕМ да сложим по-лек маховик? Би ли го обяснил ако обичаш?  
RESPECT 🚗🚗🚗

---

---

**Kay:**

**alx написа:**

турбо моторите не са по-тежки - просто са по-укрепени

Противоречие? 😊

**alx написа:**

и се използват по-здрави и по-скъпи материали. основната им разлика е че статично имат ниска компресия (7.5:1 - 9:1)

Идеята е, че ако използваш същите тези по-здрави и по-скъпи материали и производствени процеси (ковани сплави в общия случай) в нормално аспириран двигател, той ще е по-лек. И не само двигателя, а цялата трансмисия.

**Postman**, в спора се ражда истината 😊 Не съм се занимавал с турбо конверсии, не съм държал в ръката си гръмнати бутала, просто философствам на воля. Може би греша, сигурно истината е някъде по средата, но за момента аз си оставам на мнение, че н/а двигател е по-леко стресиран сравнен с турбо мотор.

**Postman написа:**

**Alpina написа:**

Да но на по-олекотените бутала, мотовилки и валове може да сложим по-лек маховик :-)

Добре, но поради каква причина на другите мотори (с по-тежки бутала, мотовилки и валове) НЕ МОЖЕМ да сложим по-лек маховик?

Би ли го обяснил ако обичаш?

RESPECT 🙏🙏🙏

И на мен ми е интересно каква е логиката зад това твърдение? Не е ли вярно обратното, че колкото са по-масивни останалите елементи на двигателя, толкова по-малък маховик е нужен? (Примерно V12 има много по-малък маховик от редови-6 заради собствената си маса)

---

**Postman:** kay, прав си естествено. По-стресирани са, но метала няма чувства - гази го, блъскай го - все му е тая. Е, когато му писне, просто изтича 😊. Все пак ако говорим за един и същ мотор, който прави XXX к.с. при 9000 об/мин и пак толкова при 6000 об/мин с турбо, идва ми наум че във втория случай налягането му на пълнене ще е сравнително ниско - може би около 0,6...0,65 бара. Така че едва ли точно такъв двигател ще е много "стресиран", предвид понижаването на степента му на сгъстяване. Освен това си мисля че никоя фирма не произвежда трансмисията за точно определена мощност, така че примерно равно мощни н/а и турбодвигатели да имат различни трансмисии, поради 2 прости причини: 1. много трудно е да се изчисли трансмисията така че да предава примерно XXX к.с. , но при XXX + 10 к.с. да се чупи вече и 2. всеки се опитва да унифицира продукцията си. Върху натоварването на трансмисията имат влияние голям брой фактори със случаен характер, така че коефициентите на запас на якост обикновено са големи и поемат повишения турбовъртящ момент. RESPECT 🙏🙏🙏

---

**Alx:** кау, грешката е моя- явно не доуточних - почти винаги какви сплави се използват в двигателя е финансов въпрос- всеки дизайнерски отдел (двигатели, спирачки, трансмия, окачване и тн.) има определен бюджет във които трябва да се впише - от там и 3 основни вида двигатели от маркетингова гледна точка:

1. нормални двигатели със нормална компресия за нормални коли- максимално евтини - целта не са много коне и всичко в тях е "нормално", когато обаче целта е много коне - тогава подхода е различен:

2. атмосферни двигатели със много коне - висока статична компресия със променлива геометрия на хода на входящите и изходящите клапани (ванос, в-тек, и тн.), променлива дължина/диаметър на входящия колектор и други "джаджи"... скъпите материали отиват за "джаджите" и електрониката по тях и ако остане нещо - за олекотяване (но не за укрепване) защото коне = обороти x въртящ момент най-общо казано и понеже въртящия момент при по-малките двигатели е относително константен- остават обороти да се вдигат че да се постигнат зададените от маркетинговия отдел коне.

3. помпани двигатели със ниска статична компресия, със опростен дизайн, но парите отиват във използването на по-здрави материали за да се постигне надеждност, но не е задължително двигателя да е по-тежък защото често е по-малък като обем и няма толкова материал в него.

Общо взето мисълта ми е че за едни и същи коне може да имаш по-голям атмосферен двигател които се върти бързо и разчита на технологии за да си постигне конете или по-малък по-просто двигател разчитащ на външно налягане. вярно- при един и същи обем турбо двигателя сигурно ще е по-тежък, но такова сравнение не е правилно. примерно редовия шестак на тойота супра със много малко пипане прави 400 коня. двигателя на е39 м5 прави също толкова. но двигателя на супрата е доста по-лек.

Относно маховика - внимавайте защото е нож със 2 остриета- по-лека маховик намалява товара на двигателя и той се "развива" по-бързо. но, по-тежкия маховик е задължителен при 1/4 състезанията защото позволява по-бързо тръване (повече въртяща се маса) 😊от там и за пистови или аутокрос състезания маховика е по-лек, за драг обаче е по-тежък. и друго- лекия маховик ограничава колко зверски съединител можеш да сложиш- а от едни коне нагоре такъв съединител е задължителен 😊

---

**Bawareca:** Ами господо , кво да ви кажа 🤔 живота ме е научил че безплатни обеди нема 🤔 Ако пък някой успее да ме убеди че турбото/механичният компресор/ дава само предимства без недостатъци 🤔 ще повярвам във философският камък 🚫🚫🚫

---

**LordDigital:**

**alx написа:**

малко пипане прави 400 коня. двигателя на е39 м5 прави също толкова. но двигателя на супрата е доста по-лек.

От чисто ЛупоПитство 😊 ,как така ще е по-лек? На Супрата мотора не беше ли със Iron Block? Отделно при турбоМоторите имаме InterCoolers ,Turbos ,и още разни други неща които щем не щем трябва да прибавяме към масата им като се слагат нещата на кантар. Разбирасе тука дискусиата е малко по-строга теоритична ,за мотора като такъв ,но все пак.

**bawareca написа:**

Ами господо , кво да ви кажа 🤔 живота ме е научил че безплатни обеди нема 🤔 ако пък някой успее да ме убеди че турбото/механичният компресор/ дава само предимства без недостатъци 🤔 ще повярвам във философският камък 🚫🚫🚫

There Ain't no free Lunch:) Разбира се ,че има недостатъци - нали заради това е сложна система ,а всъщност май само камъка е проста 😊

---



***www.BMWPower-BG.net***

Българският сайт за Българските BMW Ентусиасти

