



BMW Клуб България

www.BMWPower-BG.net



Окачване, статичен/динамичен баланс, спирачки...

Alx: Тая тема е малко суха затова ще гледам да давам повече практически примери барем стане по-интересна.

Първо си мислех да разглеждам тия елементи отделно, ама те работят като едно цяло- демек всеки се влияе много от другите така че ша го пиша както падне- ако някои го иска по-стройно- да оди да си купи книга 😊

окачване:

основните характеристики на всяко колело отнесено спрямо шасито и другите колела са: вътрешен ъгъл (camber) - това е най-простото- колко са ти "сгънати" навътре гумите- мери се в градуси и колкото по-отрицателно числото е толкова по-клекнала гледана отзад или отпред (/ \) изглежда колата. трябва също да се знае че camber-a е нагласяем само за коли със полуоски - ако имаш солиден диференциал (ала камион) този ъгъл е винаги 0 и не се наглася. също така, при много от по-евтините коли дори със полуоски този ъгъл е фиксиран и не се наглася- трябва да се купуват допълнителни чашки за шоките които позволяват нагласата на camber-a.

външен ъгъл (caster) - това е ъгъла напред/назад на шока. той винаги играе заедно със камбера и двете като цяло дават геометрията на колелото във завои. положителен ъгъл значи че шока е под ъгъл напред спрямо колата (долната част е по-напред от горната), отрицателен че е назад. добре де, ква фаида има как е шока? то се тая... да ама не. се тая е когато колата се движи напред. тогава играе само camber-a. в момента в които се извият колелата колко camber имаш зависи от.. caster-a. колкото по-положителен ти е caster-a толкова повече camber има и обратното... също както при camber-a при по-евтините коли този ъгъл може да е фиксиран и да трябва допълнителни чашки ако искаш да го променяш. също се подразбира че ако имаш солиден диференциал този ъгъл не е нагласяем (обикновено заден мост само ако не е някой јеер или land rover камион които са със 2 солидни диференциала).

сходящ ъгъл (toe-in). този също е прост- това е колко сходящи/ разходящи са ти гумите гледани отгоре - чети по-надолу за това.

как работи всичко това заедно?

ми с 2 думи- сложно. материята е супер суха и теоретична (мислех да я чета едно време ама се отказах...) затова ще пиша чисто от практическа гледна точка - феновете могат да допълват щото ако има една неясна тема във автомобилния спорт- това е окачването 😊

камбер-а се използва да държи гумата във оптимален ъгъл спрямо настилката при различни условия. има 2 школи- европейска и американска. европейската обича много отрицателен камбер и по-тънки гуми (от там и при повечето немски коли особено бмв-та фабричния камбер се вижда със просто око) и американската- където гумите са по-широки и камбера е почти нула. защо немците са така? то ясно- щото пътищата в европата са навити и колата трябва добре да завива дори ако това е за сметка на малко по-бързо износващите се гуми. при американците- при тях повечето коли допреди 10 години бяха със солиден заден мост така че нагласа там няма. сега при по-новите им коли има някакъв камбер, но е малко защото пробегата тука е голяма и не е желателно гумите да се износват по-бързо. ма обратно в европата- защо има камбер? ми много просто- при завои тънката гума (а и дебелията ма по-малко) има навика да се посуква като я погледнеш във разрез (но виж по-долу за гумите). за да се запази вертикалното и положение спрямо асфалта при по-остър завои (особено като е външна гума), окачването трябва да я наклони навътре (към колата) така че купето да натиска гумата по вертикала и а не странично което ще доведе до още повече усукване и загуба на сцепление- нали идеята е във всеки един момент гумата да има максимална допирна площ със асфалта. представи си един мотоциклет. на завоите тои ляга точно както гумата на колата иска да легне. е, гумата не ляга толкова щото няма толкова гъвкаво окачване, но примера го използвам чисто за илюстрация. при завои също роля играе кастера - тука нещата са по-сложни но крайния ефект е че колкото по-напред са ти наклонени шоките толкова по-добър начален контрол (turn-in bite) като влизаш във завоя имаш (до определен ъгъл разбира се - ако го превишиш вътрешната гума във завоя започва да има много проблеми като завие (положителен камбер които не е хич хубав)... обикновено кастера е нагласен оптимално от

фабриката и само ако много разбираш за какво става въпрос го променяш. същото важи и за сходимоста (тое-in). камбера и кастера определят колко е чувствително управлението на една кола. возило със много агресивен (негативен) камбер и положителен кастер е неспокойно, чувствително, със лошо вървене напред (не можеш просто да пуснеш волана - веднага хуква накъдето е наклонен пътя или се намества във първите му попаднали коловози и там почва битка щото хем иска във тях хем иска да изкочи 😊като казах битка по права линия ми доде на ум как се проявява сходимоста. нормално е да се мисли че предните гуми трябва да са успоредни като колата върви напред. не е така. винаги има малко "събраност" със цел да се "заклини" (натовари) окачването. но основната причина да трябва да се наглася сходимоста е когато колата завива гумите да са навити на правилната траектория. демек- външното колело трябва да е навито по-малко- а вътрешното - повече - понеже вътрешната дъга на завоя по-остра от външната. това се казва "принцип на акерман" и не ми се пише за него. демек, сходимоста и кастера не се барат. играй си със камбера докато ти стане колата на жаба и вътрешните страни на гумите ти заприличат на сликове, но остави кастера и сходимоста намира. трябва да се внимава обаче защото при повечето коли ако променяш камбера се променя и кастера и почва едно нагласяне- краи няма... значи викаш да надувам негативния камбер докато колата ми стане като тия по аватарите? хе хе. проблема е че много се търкат гуми и колата става много невротична. също така при неравности горната вътрешна част на гумата може да опре във купето. мярка му е майката...

статичен и динамичен баланс. това е малко по-просто. статичния е как се разпределя теглото между предните и задните оси. динамичния е като караш как се мести този баланс напред/назад наляво надясно. перфектния статичен баланс е 50/50 - демек еднакво натоварено отпред и отзад. повечето нормални коли са леко тежки отпред (примерно 57/43). тежки/отзад не е за препоръчване защото тогава олеква предницата и страда контрола над колата. двигателя като най-тежка част от колата по принцип определя баланса. затова и повечето сериозни екзотики имат двигател по средата (леко отзад) които позволява да се постигне 50/50. повечето бмв-та са също със много добър баланс (52/48) въпреки че двигателя е отпред. това се получава със внимателно разположение на возещите се, тегло и баланс на рамата и тн...

динамичния баланс е произлиза от статичния (то ясно) но се вляе предимно от твърдота на окачването- демек колкото по-меко е едно окачване, толкова повече се "мести" купето спрямо пътя което само усложнява (и разваля) сметките на инженерите. затова и още едно преимущество на твърдото окачване е че позволява колата да е "заклучена" във определени параметри във които повечето геометрични сметки са верни.

баланса на колата (заедно със геометрията на окачването (камбер, кастер, сходимост) плюс гуми определя характера на возилото като го натиснеш във остър завой. возилата биват 3 вида: недозавиващи (understeer), неутрални и свръхзавиващи (oversteer)- гледа се като го натиснеш във завой (без да подаваш допълнително газ или спираш) кой чифт гуми ще загубят сцепление първи- ако изпуска отпред и почва да "рине" (plow) тогава е недозавиващо. ако изпуска отзад и иска да излезе от завоя със д-то напред - тогава е свръхзавиващо (tail-happy, butt-heavy, etc.). оптималния вариант е на ръба да изпуска малко отпред, малко отзад, малко отпред и тн.. (drift). разбира се според гевреко-педалния механизъм всяко возило може да покаже и 3те характеристики, но идеята е ако не се правиш на интересен как ще отреагира. баланса е отколешен проблем на повечето коли със спортен дух. много коне, задно предаване, леко дупе= кола която си мисли че дупето и е предницата- пример - додж вайпър. много коне, хубав баланс, но тежка предница= кола която си мисли че е снегорин- пример е39 м5. хубавото е че има достатъчно коне да метнеш дупето ако усетиш че дървото от външната страна на завоя върви към тебе. от там и много хора слагат повече камбер и 275мм гуми отпред (като задните) със цел да го отучат от този гаден навик. тежко дупе, много коне= снегорин- пример порше 911. не случайно новите 911 турбо и 966 турбо са 4x4 - като не можеш да превъзмogneш свръхзавиването, поне сложи едно предно предаване да тегли барем мине във дрифт. и въпреки това все пак ги усукват на завоите. затова и двигателя по средата на колата (mid-engine) е най-доброто решение за статичен баланс. баланса е и причината да няма 7ма и 8ма серия "М" коли въпреки че 850csi му викат М8- просто v12 отпред е много тежък - и въпреки всичките мерки които са взети да е дръпнат максимално назад баланса на купетата на тези коли не е оптимален и те здраво подзавиват. прието е всяка сериозна спортна кола да е леко свръхзавиваща до неутрална. затова и 4x4 спортните коли са със тяга леко фаворизираща задните гуми - 30/70 или 40/60 (променливо). начи двигателя в средата? да ама... (разбира се има и "ама")

динамичния баланс иска друго. при рязко набиране, центъра на тежеста се премества назад. затова колите със задно предаване винаги се набират по-добре от подобни със предно- просто началната захапка на гумите е по-добра. това ясно. а ако двигателя е отзад? тогава още повече натиска на задните гуми и сцеплението е още по-добро. допълнително задното окачване е по-меко от предното и това позволява на колите да "клекнат" отзад което още улеснява трансфера на теглото назад. е, малък проблем е че негативния камбер се увеличава и това пречи на сцеплението по права линия (нали за оптимално сцепление вертикалната

гума е най-добра по права линия), но то без жертви не може. какво става като спираме рязко? обратното- всичко отива отпред и задницата олеква. от там и задните гуми дават около 15-20% от спирачната сила- защото нямат сцепление просто "олекват". значи ако двигателя е отзад, това само ще им помогне защото дори при този случаи двигателя ще ги натиска надолу? ми.. да... затова и поршетата са едни от най-добре спиращите коли. двигателя отзад помага при тръгване и при спиране. значи даи да сложиме всички двигатели отзад и готово... да, ама тогава статичния баланс се разваля и колата почва да недозавива. няма оправия. както казах- майката му е компромиса.

спирачки. ми то.. ясно. колкото по-голями дисковете - толкова по-добре спира една кола. разбира се това е силно опростен възглед. значение има също колко бутала са ти във калипера - повечето нормални коли са със 2 - едно отпред и едно отзад. има коли и със 6 и 8 - половината отпред- другата половина отзад. начи колкото повече буталца във калиперите (стискаща сила) толкова по-яки спирачки? до един момент. после всичко зависи от гумите, положението им към пътя, статичния и динамичния баланс. примерно защо задните спирачки са по-малки и по-слаби от предните? ми защото при рязко спиране малко повече да стиснат отзад и гумите блокират- нали отзад няма сцепление... ако сте карали мотор ще знаете че задната спирачка не спира много много- всичко стаа с предната. при колите е същото. от друга страна предните трябва да стискат зверски (до един момент както казах по-горе)... затова и спирачната система има пропорционален клапан който определя колко да стиска отзад и отпред (brake bias). как е нагласен този клапан има страшен ефект върху колата и може да промени цялостния и характер при спиране. но като цяло отзад спирачките са във много лек режим на работа- от там и често може да се видят барабани отзад и дискове отпред- няма нищо лошо във това. но най-важното за ефективността на спирачката е температурата на цялата система. да се направи спирачка която спира страшно веднаж-дваж е лесно. да се направи такава която да спира добре през цялото състезание е много много трудно. много топлина се отделя и трябва да бъде разсеяна. от там и повечето дискове са вентилирани- демек като го погледнеш отгоре се вижда че всъщност са 2 диска залепени заедно със ребра вътре които теглят въздух между дисковете. също така много популярни са въздухозаборници които отвеждат студен въздух директно при дисковете. противно на общото мнение, разпробитите дискове (cross-drilled) са само за оптичен тунинг. при мотоциклетите обаче също така разпробиването е със цел олекотяване, но толкоз. разпробитите дискове не отдават топлина по-добре. дори при състезания не се ползват защото около дупките винаги има стрес във метала откъдето започват винаги пукнатините. друга променлива във спирчките са накладките. видове разни- идеята е колкото повече азбест има във накладките толкова по-добре спират. проблема е че азбеста е мек и се разпрашва лесно- от там и повечето немски коли имат типичния черен прах по предните джанти. по-новите накладки използват абезтоподобни материали защото азбестовия прах е канцерогенен. американските коли пак залагат на дълготраиност и тяхнитекладки са твърди със много желязо във тях позволяващи голям пробег между смените- да ама по-твърдитекладки изяждат дисковете та.. все тая общо взето, но школа.. така знаят така правят. хубавото е че разни фирми правят разникладки и в зависимост от карането ти можеш да си подбереш подходящикладки независимо от колата.

гуми. това пък съвсем ясно ма ша напиша и тука нещо. двете краинности са гуми със изключително нисък профил (20/25/30 серия) и гуми със много висок профил (75/80/100). 6 параметъра определят една гума и всичките са написани отстриани: максимална скорост, ширина, височина, размер на джантата за която са, твърдост, сцепление и температурна устойчивост.

пример за гума е:

ZR 275/50/18

treadwear: 300

traction: A

temperature: A

какво значи- ZR е до каква скорост гумата е гарантирана да е във приемливи температурни граници. при по-високи скорости може да настъпи прегряване. повечето ограничителни на скоростта при колите са сложени заради определени гуми със които возилото идва от фабриката. по нета има таблици- там пише кои букви за кво са

275 - ширина на гумата във милиметри при нормално напompване и подходяща на ширина джантата - всеки производител казва за колко широка джантата гумата е смятана. ширината на гумата е пропорционална на сцеплението което има най-общо казано, но виж за аспектното съотношение

50 е височина на гумата във мм или аспектно съотношение (aspect ratio) - това определя колко са високи гумите. общо взето колкото колкото е по-висока джантата, толкова по-малко е това число. колкото по-малко е числото, толкова по-твърда е гумата (демек не се огъва настриани) което и позволява винаги да е вертикална спрямо пътя- такава гума комбинирана със подходящо твърдо окачване позволява оптимално сцепление (и падане на пловби във устата ама нали триаа жертви... 😊повечето тунери правят +1 или +2 или дори +3

инсталации- +1 означава че ако колата е със 16 цола джанти фабрично, и слагат 17, +2 значи че ако е 16 става 18 и тн. проблема че като слагаш по-големи джанти, трябва в повечето случаи да слагаш по-ниски гуми за да запазиш общата височина за да не почнат да ти опират във купето- примерно външния диаметър на една 275/50/17 гума е почти толкова колкото една 275/30/18- джантата е по-голяма, но гумата е по-ниска. от там и като почне да става въпрос за 20 цолови джанти, за да се съберат във калника (дори след изчукване) те са примерно 275/20/20 или нещо такова. значи колкото по-ниска и по-широка гумата - толкова по-добре? зависи с каква цел. ако целта ти е максимално добро усещане на колата, максимални рефлексии във завоя, тогава да. но ниските и широки гуми имат и много недостатъци- малката стена не се огъва лесно- което е хубаво при завои, но при право ускорение тия не поддава и гумата има повече шанс да не легне дори и на най-малките неравности от там и да загубиш сцепление. от там и ако се загледате във колите където максимално ускорение се търси при тях задните гуми са широки, но и дебели със цел да се нагаждат по-добре към асфалта. също така при самото потегляне ако са много конете, меката гума "пази" диференциала и прасето понеже при началното усукване гумата поддава и по този начин смекчава "удара" върху диференциала. ако се загледате във драгстерите, при тръгването задните гуми са буквално сбръчкани от страни от усилието- и това не е случайно. друг недостък е че по-големите джанти са и по-тежки което допълнително краде от конете на колата. трето- на скорост са шумни.

значи - за завои- ниски гуми. за ускорение направо- високи гуми. истината е по средата...

както и за всичко останало разбира се 😊

treadwear: устойчивост към износване. от 100 до 700 където 100 е устойчивостта на една стандартна гума която е била измерена преди 30 години или нещо такова. демек гума със стойност 300 би се износила 3 пъти по-бавно. колкото по-голямо е числото- толкова по-твърда е гумата и със по-ниско сцепление. хубавите свръх-спортни гуми са около 150-200 и са меки и си отиват бързо. нормалните гуми са 300-500. енергийно-ефективните са от 500 нагоре и общо взето аз не съм им фен щото квото спестяш от бензин ще го наваксам бързо първия път като спреш във нечий багажник.

temperature: на букви е- А значи че задоволява някакъв стандарт отпреди 20 години. от там и повечето смислени гуми за А, много рядко някоя е В.

traction: сцепление- пак на букви и пак относно някакъв архивен стандарт. повечето гуми са А.

като говорим за гуми е добре да се знае, че характера на колата (недозавиващ, свръхзавиващ) може да се коригира във малки граници със промяна във налягането на гумите. идеята е че по-меки гуми дават по-добро сцепление. демек, ако колата ти подзавива- може да изпуснеш малко от предните гуми, ако свръхзавива- малко от задните. трябва да се внимава обаче да не пуснеш много защото тогава гумата може да прегрее... ясно е разбира се че след агресивно каране налягането на гумите е по-високо- да не ти прави впечатление. това е нормално. само не го смъквай до това дето пише че трябва да има защото после като истине става лошо... ма това са очевидни неща...

ае.. неам нерви да пиша повече.. то не че няма ама... 🚗

Rado_rf: Няма нищо за амортизаторите и пружините 😞 А, в момента те са моята болка 😞
Драсни два-три реда за **простака** 😊

Пако:

alx написа:

50 е височина на гумата във мм или аспектно съотношение (aspect ratio) - това определя колко са високи гумите. общо взето колкото колкото е по-висока джантата, толкова по-малко е това число.

Батинка сори че ща поправа, ама една малка грешчица... когато на гумата пише 275/50/17, това 50 не е височината на гумата в мм. То затова се казва и 'aspect ratio' щото показва и съотношение... 50 означава, че височината на гумата е 50% от ширината ѝ. С други думи висока е за този горен размер 137,5 мм. Ако не ми вярваш иди утре и измери една гума дето и пише 50 дали е 50мм висока... Но иначе статииката е яка... Къртиш...Голямо търпение имаш...

Alx: бах... щеше да е лесно да я превода от някъде- ама не.. нали виждаш че съм си я смукал от пръстите.. хаотична е.. общо взето я пиша наведнаж- затова и стаа бозава ама се разбира без да е много скучна.., а за aspect ratio-to .. бе гледам ги тия 30та серия гуми и верно не ми изглеждаха да са 3см високи ама викам що не, пък и нали пиша наизуст... ем го знам че е аспект отношение .. сега погледнах било височина делено на ширина във цолове.. хубаво е човек нещо да научи.. 😊 мерси 😊

Кау: 🙋 Само една малка добавка: кастора също определя степента на самокоригиране на волана - т.е. това дете сам се стреми да се изправи след завоя. Кастора е най-сложния компонент на окачването като идея и е малко трудно да се проумее, това е ъгълът между линията около която се усукват предните колела и вертикалата. Тази линия винаги е леко наклонена назад, към колата, ако беше обратно колата нямаше да иска да върви направо след завой. Това е много показателно за състоянието на окачването, ако тествате някоя стара кола - дали след завоя продължава да дърпа в същата посока или колата сама се изправя. Но с това нещо не бива да се играе.

А, да, ако си играете с налягането на гумите най-добре е да мерите температурата на повърхността - най-отвън, по средата, и най-отвътре. Ако и трите са еднакви, имате оптимално налягане за текущите настройки на окачването. Идеята е да се накара цялата повърхност на гумата да работи - ако не можете, тогава ще се износва неравномерно.

Вижте онзи адрес дете го постнах в една друга тема, turnfast.com, там всичките тея неща са адски добре обяснени, и освен всичко има и картинки 😊

Alx: хе хе.. ма аз не случайно казах че окачването е най-неясната и неуточнена тема.. просто защото идеално решение няма... всеки има стил на каране и съответно окачване подходящо за него. мога само да дам генерални насоки във случаен ред:

1. ако подзавива- пусни малко въздух от предните гуми, напомним повече задните; сложи малко повече негативен камбер отпред, дръпни малко кастера на +; по-дебела стабилизационна щанга отпред също помага
 2. ако свръхзавива- пусни малко въздух отзад, сложи малко отпред, отвори задния камбер
 3. ако пистата е със много завой си избери предавките да са къси, дори и ако макс. скорост страда и обратното- ако пистата е със много дълги прави участъци избери дълги предавки дори и малко ускорението да страда. никога не трябва да падаш под 2.8 и да ходиш над 4.1 за крайното предаване (заден диференциал).
 4. камбера и сходимоста ако се прекали вляят лошо на максималната скорост.
 5. ако не следва добре по права линия- много ти сходимоста навътре или камбера е много отрицателен.
 6. ако пистата завива само на една страна (или повечето завой са на една страна), сложи по-малко камбер на вътрешните колела и повече (негативен) на външните. на право колата ще тегли леко на една страна (тая на завоя) ама ша държите 😊
 7. коли със задни двигатели имат тенденция да са свръхзавиващи- такива със преден-недозавиващи. предно предаване- недозавиване. задно предаване- свръхзавиване. 4x4 - дрифт ама зависи как е разцепена тягата между диференциалите- повечето спортни коли имат 40/60 или 30/70 предно/задно като при динамичните (със интелигентен централен диференциал) това съотношение се мени на база пътни условия и каране.
 8. погледни кривата на конете на двигателя- трябва така да си подбереш предавките че като сменяш нагоре (1-2, 2-3...) да ти падат оборотите толкова че пак да си във 85те % или повече на конете- така няма да "изпаднеш" от оборотите 🚗
 9. свиренето на гуми общо взето не е желателно- ако много свириш - нещо не е наред... та така 😊
-



www.BMWPower-BG.net

Българският сайт за Българските BMW Ентусиасти

