

A Formula-1 beállítás iskolája

Az alapok



„Kezdkor az első dolog, amit egy újoncnak tennie kell, mielőtt a kocsit beállítsaival foglalkozna, hogy a lehető legtöbb kört tegye meg a pályán anélkül, hogy más versenyzőkkel törődnie kellene. Mindent meg kell tanulnia az autóról. Szisztematikusan, egyenként kell változtatgatni a beállítás elemeit, hogy lássa: melyiknek milyen hatása van. Először játsszon a stabilizátorral, aztán lágyítsa vagy keményítse a rugókat, változtasson a leszorító erőn, és így tovább. A vezetési tudás önmagában még az alsóbb formula szériákban sem elég, ezért tudni kell, hogyan hozhatod ki a legtöbbet az autóból. Ha ezt tudod, akkor tökéletes vezetéssel körönként egy másodperccel is gyorsabb lehetsz. Rossz beállítással viszont ennek háromszorosát veszítheted el a pályán.”

Alain Prost: Versenyben vezetni



Az alfaamore.hu számára fordította: Slowfeet



Előszó

Először is: ez az ismertető nem tesz gyorsabb pilótává. Ehhez sajnos nincs gyors recept. Semmi sem helyettesítheti a sok-sok kört, amely megtanítja, hogyan reagálj, és hogyan váljon az autó a tested részévé. Nincs gyors út, hogy megtanulj egy új pályát, hogy aztán csak arra figyelj, mit csinál az autó egy-egy adott ponton. Az egyetlen mód, hogy gyorsabb légy: gyakorolj. Elemezz, tanulj belőle, aztán gyakorolj tovább. Ez az ismertető egyben segít. Bemutatja azt a rengeteg lehetőséget, amit az autó beállításai rejtnek, és hogy ezek miért úgy hatnak a kocsira, ahogy. Más szóval, az ismertető segíthet megszerezni a tudást ahhoz, hogy gyorsabbá tedd az autódát. Ezek után azonban a tehetségednek kell elvinnie a kocsit képességei határáig.

Mit tesz gyorsabbá egy versenyautót? Ez nagyban függ a pilótától és annak vezetési stílusától. Néhány vezető kedveli, ha a kocsit egy kicsit alulkormányozott, mert ez jóindulatúan figyelmeztethet, hol a határ. Mások sokkal agresszívebb stílussal a túlkormányozottságot szeretik, ahol mindkét végén kormányozhatják a kocsit. És itt jön a trükk: nincs egyetlen biztos beállítás mindenki számára, amely gyorsabb lenne a többinél. Mert ez függ az adott pilóta magabiztosságától, amikor határra viszi a kocsit. Egy biztos. Ahogy rájössz, milyen paraméterek felelnek meg a leginkább a stílusodnak, azokat általában már nyugodtan alkalmazhatod bármely más autón is kiindulópontként.

Ez az ismertető időről időre hivatkozni fog a súlyávitelre. Egy F1-es kocsinak legalább 600 kilogrammot kell nyomnia. Ezt a tömeget a fizika törvényei befolyásolják, és ennek a tömegnek a kezelése az igazi tudomány...nem is tudomány, hanem az autó beállítás boszorkánykonyhája. A végső cél, hogy ezt a súlyt a pályával kapcsolatban lévő autóra rakjuk, annak is a kerekeire. Mindig a lehető legjobban elosztva, hogy olyan gumihőmérsékletet teremtsünk, amely a legjobb tapadást biztosítja. Az autó hossz és keresztirányú gyorsulása, fékezés és kanyarodás közben ezt a súlyt saját előnyünkre kell jól elosztani. Ezt mindig tartuk észben, mert ez a játék lényege.

Ez az ismertető nem egy gyors körről szól. Helyette arra helyezi a hangsúlyt, hogyan képes autónk biztos és tartós teljesítményre. Persze nem lenne nehéz az itt leírt alapelveket kitolni a határig és megtanulni az egy körös beállítás titkát.

Az ismertető két részből áll: az első rész az autó sokféle részéről és egységéről szól, megmagyarázza ezek alapvető szerepét és működését, és mindegyik beállításához rövid tanácsokat ad. Az első rész feladata tehát, hogy megértesse, miből épül fel a kocsit, és mit hogyan állíthatunk be. A második rész tesztelést jelent. Silverstone-ban egy Arrows A-23-as versenyautón tanulunk, aminek az a célja, hogy részleteiben is kitanuljunk az első részben megismerteket, miközben elemezzük a köridőket és a telemetria adatokat, és kiegyensúlyozott, versenyképes beállítást alakítunk ki.

Kezdjük...





Aerodinamika

Az aerodinamika szinte a legfontosabb eleme egy modern Formula 1-es autónak. A fejlesztési költségek jelentős része az autó körül, alatt és fölött haladó levegő irányítására megy el. A légáramlás nemcsak azért fontos, hogy leszorító erőt hozunk létre, miközben a lehető legkisebb légellenállási együtthatót keressük. De a levegő hűt egy sor rendszert, köztük a fékeket, a motort és a váltót. A versenyeken leggyakrabban átállított aerodinamikai elemek: az első és hátsó szárnyak és a hasmagasság.

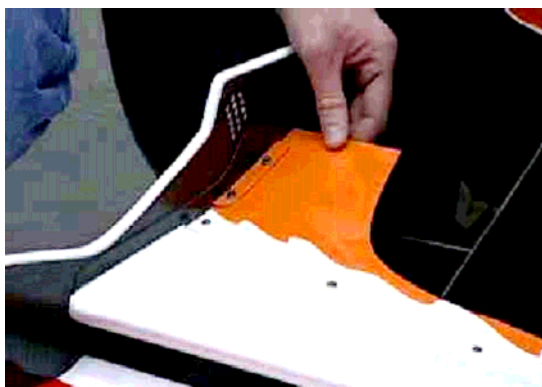


Szárnyak

Egy F1-es autó szárnyai nem igazi szárnyak, mivel nem egyszerűen a levegő nyomásváltozási elvei alapján hozzák létre a leszorító erőt (az amerikai CART és IRL sorozatokban az ovál pályákon használnak ilyen valódi szárnyakat). Az F1-ben a szárnyak inkább légterelő, amelyek úgy rontják a légáramlást, hogy az leszorító erőt hozzon létre. A lerontott áramlás tehát sűrűdés árán hoz létre leszorító erőt, vagyis növeli a légellenállást.



A hátsó szárny mindig megalkuvásra kényszerít a leszorító erő és a végsebesség között. A nagy tapadást adó beállítás komoly légellenállást hoz létre, amely elvesz az autó végsebességéből. Amikor a hátsó szárny szögét állítjuk, mindig le kell mondanunk egy kis leszorító erőről, hogy még versenyképes legyen a végsebességünk az egyenesekben.



Az első szárnyak nem rontják a légellenállást, még a legmagasabb állásukban sem. Ezért hozzávetőlegesen a legnagyobb szögbe állíthatjuk az első szárnyak terelőlapjait, persze túlzott szöggel elronthatjuk a kocsí hátsó egyensúlyát. Bár nem gyakori, az első szárnyakat a versenyek boksziállásai közben is állítani lehet.



Fék és motorhűtés

A fékeknek és a motornak levegőre van szükségük, ám emiatt rontják az áramlást és növelik a légellenállást. Mindig a kerék belsejében és kicsit előtte is helyezik el a fékhűtő csöveket. Ezek a járatok szükségesek, hogy a levegőt a féktárcsák irányába kényszerítsük. Hétféle méretben léteznek. A fékhőmérsékletek kérdésését később részletesen tárgyaljuk a fékhasználat témájában.

Az autót szintén felszerelték két hűtővel, melyek légbemléje az oldaldobozok elején van. Ezek a nyílások lehetnek kisebbek és nagyobbak, attól függően, hogy a pálya milyen méretű hűtést kíván. Ha kisebb a nyílás, akkor kisebb a légellenállás, hiszen a levegő szabadabban áramolhat végig a kocsiszekrény áramvonalas testén. Megjegyzésként: a motor optimális üzemi hőfoka 107,3 °C. A túlmelegedés 110,6 °C foknál kezdődik és 113,9 °C felett a motor élettartama felére csökken.



Hasmagasság (hátsó diffúzor)



A leszorító erő egy másik forrása a kocsi alatt futó légáramlás, főképp a kocsi hátsó részén. A földközeli áramlást gondosan elvezetik a padlódeszka alatt és körül. Ez az áramlás, a kocsi és az út közötti szűk helyen a venturi hatás miatt összenyomódik. Innen a kocsihoz szerelt hátsó diffúzor gyorsítja fel a levegőt. A diffúzor alakja határozza meg a kocsi alatt lévő hely méretét, és alakítja a levegő ürtartalmát. Mint a repülő szárnya, az alacsony nyomású levegőt felgyorsítva alakít ki emelő erőt a domború felszínen, csak a diffúzor úgy gyorsítja fel a levegőt a kocsi faránál, hogy az ellenkező módszerrel: egyszerűen kihúzza a levegőt a kocsi alól. Ez a szívó erő a légellenállás büntetése nélkül hoz létre leszorító erőt. Ezért nagyon hatékony. Az alacsony nyomású leszorítás úgy nő, ahogy a hasmagasság csökken. Ezért akarjuk, hogy a kocsi minél közelebb legyen a földhöz, de anélkül, hogy a deszka elkopjon. A hasmagasságot elsősorban a rugó utak határozzák meg, amelyek méretét a vezethetőség szerint állítják be. Emellett a hasmagasságot a felfüggesztés tolórúdjánál (push-rod) finomhangolják (lásd a következő fejezetet).

Általános alapelvek

Hátsó szárny: Amilyen magasra csak lehet, de még ne rontsa az autó versenyképes végsebességét.

Első szárny: Amilyen magasra csak lehet, de legyen összhangban a hátsó leszorító erővel.

Hasmagasság: A lehető legalacsonyabbra, de ne engedjük, hogy elkopjon a deszka.

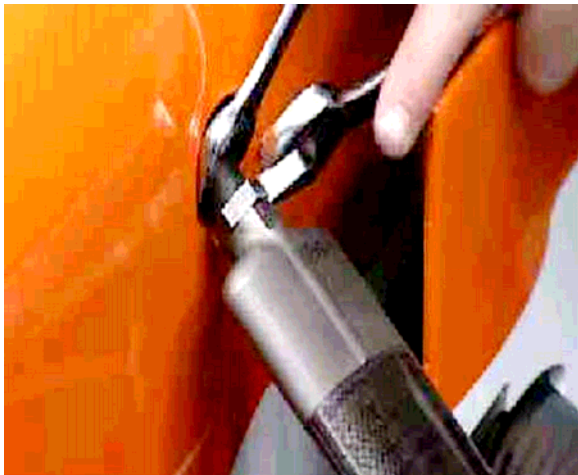


Felfüggesztés (áttekintés)

Az F1-es autó felfüggesztése alkatrészek komplex összességét foglalja magában. Először is a felső és alsó A-karokat, vagy lengőkarokat (wishbone). Ezek háromszög alakúak, fekete szénszálas vagy fém alkatrészek, melyekkel a kerék a kocsiszekrényhez kapcsolódik. Csuklókkal kapcsolódnak kerék szerelvényéhez és a karosszériához is. Meghatározzák, hogy a kerék mennyit mozoghat fel és le. A lengőkarokat általában úgy tervezik, hogy párhuzamosan álljanak az út felszínével, és aerodinamikus alakjuk legyen.

A tolórudakat átlósan helyezik el, és a kerékagyat vagy az alsó lengőkart kötik össze a kocsiszekrényvel, melyhez egy összetett forgócsapos karral csatlakoznak, és kapcsolatban állnak a rugókkal, a csillapítókkal és a stabilizátorral (lásd lent). A tolórúd viszi át az autó súlyát a rugókra és a csillapítókra. Ugyancsak a tolórúddal finomhangolható a kocsi hasmagassága. A magasság beállítását egy hangoló anyával végzik, amely a kocsiszekrény és a rúd találkozásánál található.

A felső lengőkarok belépő élével párhuzamosan helyezkednek el a kormány karok. Ezek kötik össze a kerékagy felső részét a kocsi elejében található kormánydobozzal, amelyben a kormányáttétel (ratio gear) helyezkedik el. Ennek beállítása határozza meg a kormányhatárolást (steering lock). Ugyancsak itt állítható be az első kerékösszetartás.



Az orr magasság beállítása



Tolórúd, lökésátlók, és csillapítók

Az első rugók és a gátlók egy fedőlap alatt találhatóak a kocsi orrán, a cockpit nyílás előtt. Ha ezt a panelt leveszik, a szerelők elérik az első rugókat, a gátlókat és csillapítókat (dampers and packers).

Itt meg kell, hogy álljunk egy pillanatra. Amikor a felfüggesztés összetevőire nyúlunk, egyszerre inkább többhöz is, valójában a kocsi négy sarkának alul- vagy túlkormányozottságával játszunk. Mivel a rugók és csillapítók befolyásolják a súlyátvitelt, lehet, hogy drámaian és közvetlenül befolyásoljuk a kocsi elejének viselkedését, miközben a hátsón állítunk, és viszont. Másképpen fogalmazva, a szárnyaknál például szintén beszélünk alul- és túlkormányozottságról, de ott az autónak csak azt a végét befolyásoljuk, amelyiken dolgozunk. A felfüggesztés ennél sokkal bonyolultabb, ezért kell megértenünk minden elemének működését.

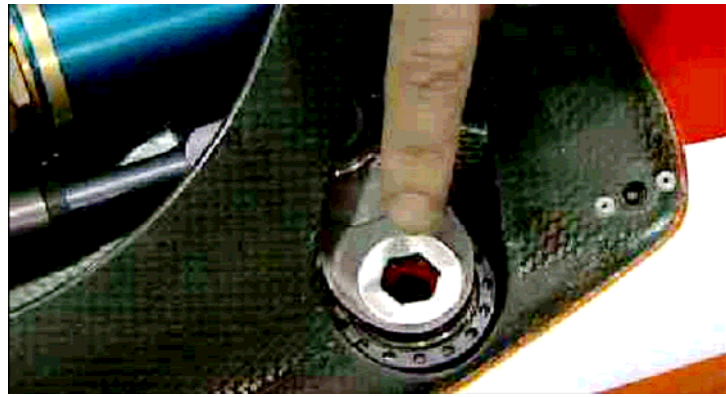


Rugók

A rugó energiát tárolnak, elnyelik vagy eltérítik az erőt. Ez a súlyátvitel esetén úgy néz ki, hogy a keletkező energia átmenetileg eltárolódik az autó rugóiban, amíg a súly vissza nem áll nyugalmi állapotba. Ennél a pontnál a rugók csak annyi energiát vesznek fel, amennyit a kocsi tömege ad át a gravitációból.



Torziós rugók két méretben



A beépített rugó teteje és a forgócsap

Egy tipikus F1-es autó rugói nem hasonlítanak a hagyományos tekercsrugókhoz, inkább torziós rudak. Ahelyett, hogy egy tekeres összenyomásával oszlatná szét az energiát, a torziós rúd csavarodik és így nyeli el az energiát. A rugó átmérője határozza meg a torziós erőt és azt is, hogy mennyi energiát képes tárolni. A rugók ereje 100N/mm-től 250N/mm-ig terjed. A rugók alját a kocsiszekrényhez rögzítik, míg a felső végüket a tolórúd forgócsapos karjához egy rövid összekötő rúddal. Az autó hátuljában a rugókat a váltóhoz/differenciálműhöz kötik. A képekből látható, milyen egyszerű egy F1-es kocsi rugóinak a cseréje.

A rugó elsődleges szerepe, hogy megtartsa a kocsi tömegét (ezért is hívják ezt rugózott tömegnek), miközben fenntartja a beállított hasmagasságot, elnyeli az ütéseket, rezgéseket és kontrollálja a kocsi mozgását a súlyátvitel alatt, gyorsuláskor, fékezéskor és kanyarodáskor. Ezek kritikus funkciók, együttműködve a modern aerodinamikával, ezért radikális változtatásuk megváltoztatja az egész kocsi mozgását és képes a legjobb, aerodinamikával elért leSORÍTÓ erő, így a teljesítmény lerontására is.

Az alapelvek tehát: A „lágyabb” rugók általában nagyobb energiát képesek elnyelni, emiatt ha a kocsi adott sarkára nehezedő erő könnyű, az ilyen rugó lassabban áll vissza normál állapotába. Jobb tapadást is ad, hiszen a súlyátvitel alatt engedi a rugózott tömeget himbálódzni, míg a kerekekre kevesebb energia érkezik. Ennek azonban ára van: kormánymozdulatokra érzéketlenebb lesz a kocsi. „Keményebb” rugóknál a mozgási energia eltérül, mert ezek lassabban veszik át a súlyt, és gyorsabban adják vissza. Ettől a kocsi jobban reagál, de a nagyobb energiaátadás miatt a súlyátvitel alatt több energia jut vissza a kerekeknél, amelyek el is pattoghatnak, vagyis romlik a tapadás. Figyelem a lágyág és keménység relatív. A modern F1-es autókban még a leglágyabb rugók is nagyságrendekkel keményebbek, mint a közúti járművekben.



Lengéscsillapítók vagy elnyelők (dampers)

A csillapítók vagy ütés-elnyelők olajjal töltött hengerek, amelyek a rugók mozgását felügyelik. Egy csillapító alapvetően egy dugattyúból, egy dugattyúrúdból és egy olajhengerből áll. A dugattyú mozgási energiáját az olaj fogja fel, ami hőt termel. Emiatt a csillapítónak valamilyen hűtésre van szüksége, hiszen a túlmelegedés rontja a hatékonyságát.



Első csillapítók (kék) és gátlók (fehér)



Hátsó csillapítók

A bal oldali képen bele láthatunk a felfüggesztés lelkébe. A bal alsó nagy lyuk jelzi a forgócsap helyét, amelybe a tolórúd csatlakozik a rugóhoz és a csillapítókhoz (egy csuklós karon keresztül, amely a forgócsapot és a csillapító dugattyúrúdját, illetve a rugót köti össze). Látható, hogy a csillapító mozgása párhuzamos a rugó rugóval.

A csillapító belső működése alapvetően a következő. A dugattyú apró lyukakon préseli át az olajat, mind a hengerben, mind a melléktárolóban (a henger alatt és felett található bővítmények). Amikor erő hatására a csillapító működésbe lép, az változtatja a lyukak méretét, így az olaj ellenállása nő miközben a henger vége felé torlódik. A lassú reagálást a melléktároló határozza meg, míg a hengerben található lyukak adják a csillapító gyors reagálásának paramétereit. Mivel a csillapítóban hidraulika olaj van (nem összenyomható), ezért nitrogént használnak a kisebb nyomásváltoztatások átvitelére a hengerben.

A csillapítók határozzák meg a rugó reagálásának mértékét energia leadás és felvétel közben. Példa: erős fékezésnél a kocsi eleje lebólint, és az elülső hasmagasság csökken a súlyátvitel idején. **Míg a rugók diktálják a bólintás maximumát, addig a csillapítók mondják meg, milyen sebességgel történhet a bólintás.** Es ez persze így van kigyorsításnál is.

Az F1-es csillapítókat négyféleképpen állíthatjuk. Állíthatjuk a lökő mozdulatra való gyors és lassú reagálást (a rugó energia felvételnek mértékét), és ugyanígy gyors és lassú reagálást a visszaugrásra. A sebesség itt nem az autó sebessége, hanem a dugattyú hengerben végzett mozgásáé, amit a tolórúd energiaátadása idéz elő. Mindezt így kell elemezni: **A lassú csillapítás a rugózott tömeg súlyátvitelét (a kaszni bólintása és dőlése) határozza meg a rugókra. A gyors csillapítás pedig a rugók által a rugózatlan tömeg által adott és visszkapott súlyt kontrollálja (a kerék, a kerékagy, a gumi reagálását az út lökéseire).** Más szóval, a lassú reagálás finomhangolása a kanyarodási egyensúlyra hat, a gyorsé pedig a kocsi kezelhetőségére egyenetlen felületen. A csillapítók a legkifinomultabb eszközök a felfüggesztés beállítására. A csillapítás legyen egy jó csomag elkészítésének végső lépése. Mivel a csillapítók állapota annyira befolyásolja az egész autó viselkedését, javasolható, hogy mindenki olvasson minél többet erről a témáról. Az egyik legjobb forrás ehhez az „Technical F1” oldal, melynek linkje a Referenciák között található.



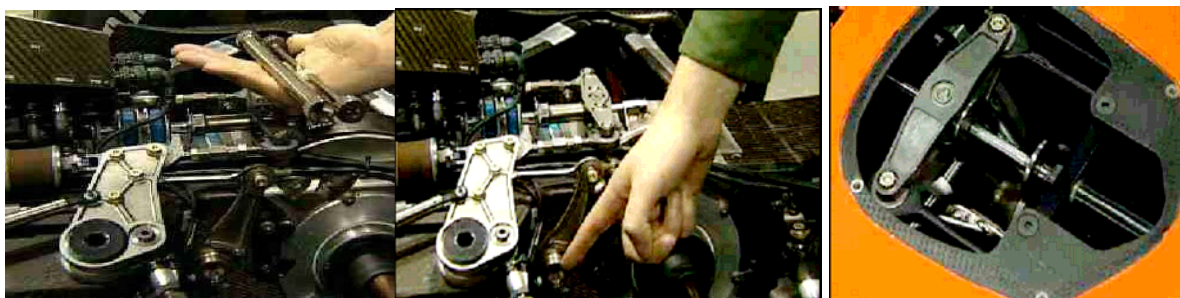
Gátlók (packers)

A gátlók tulajdonképpen kompozit anyagból készült távtartók, amelyeket a csillapítók dugattyúrúdjára szerelnek. A gátlók jelentik az utolsó védvonalat a kocsi alján lévő deszka számára. Ha a felfüggesztés tolórúdjá extrém erővel mozdulna felfelé, összenyomva a rugókat és határhelyzetbe hozva a csillapítókat, a gátló állítja meg a felfüggesztés mozgását, merthogy az ütköző gumigyűrűvel (a felső képen látható sárga színű gumitömítés) nekicsapódik a henger testének. Ha közelről megnézzük a fenti képet, látható, hogy a gátlók szabadon mozognak a dugattyúrúdon. A gátlók mérete elől 0,1-4,0 centiméter, míg hátul 0,1-8,0 centiméter között változhat. A felső képen látható gátlók 2,0 centisek.



Stabilizátor rudak (anti-roll bars)

A rugók, csillapítók és gátlók egy-egy kerékhez kapcsolódva alkottak önálló hármas csoportokat. Bár a kocsi négy sarka teljesen független egymástól, az eddigi alkatrészeket jobbra szimmetrikusan állítják be (a jobb és bal oldali rugók stb, ugyanazokat az értékeket kapják). Ezért is képesek olyan hatékonyan kezelni az előről hátra, vagy viszont történő súlyátvitelt, és egyenként ellenőrzés alatt tartani a négy kerék pattogását. Azonban ezzel még nem megoldott a súlyátvitel egyenetlen kanyarodás esetén. A belső kerék ilyenkor tapadást veszít, míg a külső kerékre többletterhelés jut. Ekkor lép a képbe a stabilizátor.



Stabilizátor két méretben

A hátsó stabilizátor

Az első a kocsiorrában

A stabilizátorok, akár a rugók, torziós rudak. Működésük a következő: a stabilizátor keresztben összeköti a jobb és bal oldali rugókat és csillapítókat. Emlékezzünk, hogy a rugók és csillapítók párhuzamosan mozognak. A stabilizátor mindkét vége azokhoz a csuklós karokhoz csatlakozik, amelyek a rugókat a csillapítókkal kötik össze, végső soron pedig a tolórúddal. Amikor az autó gödörbe fut, mindkét kerék hasonlóan viselkedik (felugrik és leesik), így a stabilizátor csupán kicsit csavarodik... mindkét végén egy irányba.

Kanyarban azonban a súlyátvitel a két oldal között történik, belülről kifelé. A belső kerekek lefelé mozdulnak (csökken a rájuk nehezedő rugózatlan tömeg), így a belső rugók energiát adnak át, a külső kerekek viszont felfelé mozdulnak, és a külső rugók átveszik az energiát. Emiatt a stabilizátor rúd a két végén ellentétes irányba csavarodik. Ez kanyarban megakadályozza a kocsiszekerény csavarodását és csökkenti a futómű mozgását, ugyanis ellenáll a súlyátvitelnek, nem engedi, hogy a két oldal rugói és csillapítói máshogy viselkedjenek, és tapadást ad a belső kerekeknek.

Akárcsak a rugók, a stabilizátor ereje is változhat 100-200N/mm között 5N/mm-es lépésekben az első futóműnél, illetve 30-150N/mm között a hátsónál. Észrevehető, hogy az első stabilizátorok erősebbek. Ahogy a rugóknál, úgy itt is általános, hogy elől keményebb stabilizátorok kellenek, mint hátul. Ez a jobb orr bekanyarodási képességét és a far kigyorsítás közbeni stabilitását szolgálja.



Felfüggesztés – Hogyan működik mindez együtt?

Általános alapelvek:

Rugók (elsődleges használat): Meghatározza a hasmagasságot és durván a kocsii egyensúlyát

Első rugók: A lehető legkeményebb rugókat és a legkisebb hasmagasságot használjuk a jó kezelhetőségért.

Hátsó rugók: A lehető leglágyabb rugókat használjuk a jobb tapadásért fékezés és kigyorsítás közben

Csillapítók (elsődleges használat): A kezelhetőség finomhangolására bukkanókon és súlyátvitelnél.

Első csillapítók: A lehető leglágyabb beállítás az orr tapadásáért

Hátsó csillapítók: A lehető legkeményebb beállítás a nagy sebességű, stabil kanyarodásért.

Lassú beállítások: A rugózott tömeg (bólintás és dőlés) kézbentartására.

Gyors beállítások: A rugózatlan tömeg úton tartására, bukkanókon és kerékvetőkön..

Stabilizátor (elsődleges használat): Nagy sebességű kanyarodáskor nem engedi a csavarodást.

Első stabilizátor: A lehető legkeményebbet válasszuk a jó kanyarodásért.

Hátsó stabilizátor: A lehető leglágyabb kell a jobb tapadásért kanyarkijáratokban.

Ezek azonban együtt, összehangolva adják meg a mechanikai tapadást. NE feledd: összehangolva!

Ezek az összetevők együtt hozzák létre a mechanikai tapadást. Ne feledjük, hogy célunk a gumik optimális hőfokra melegítése, hogy elérhessék a maximális tapadást. A gumik hőmérséklete pedig egyenesen következik a rájuk terhelt súlyból. Amíg a mechanikai tapadás nagy sebességeknél az akkor domináns aerodinamikának segédkezik, kis tempónál nagyobb szerepet kap, hiszen ilyenkor az aerodinamikai leszorító erő kevésbé fontos.

Hogyan hoz létre mechanikai tapadást a felfüggesztés:

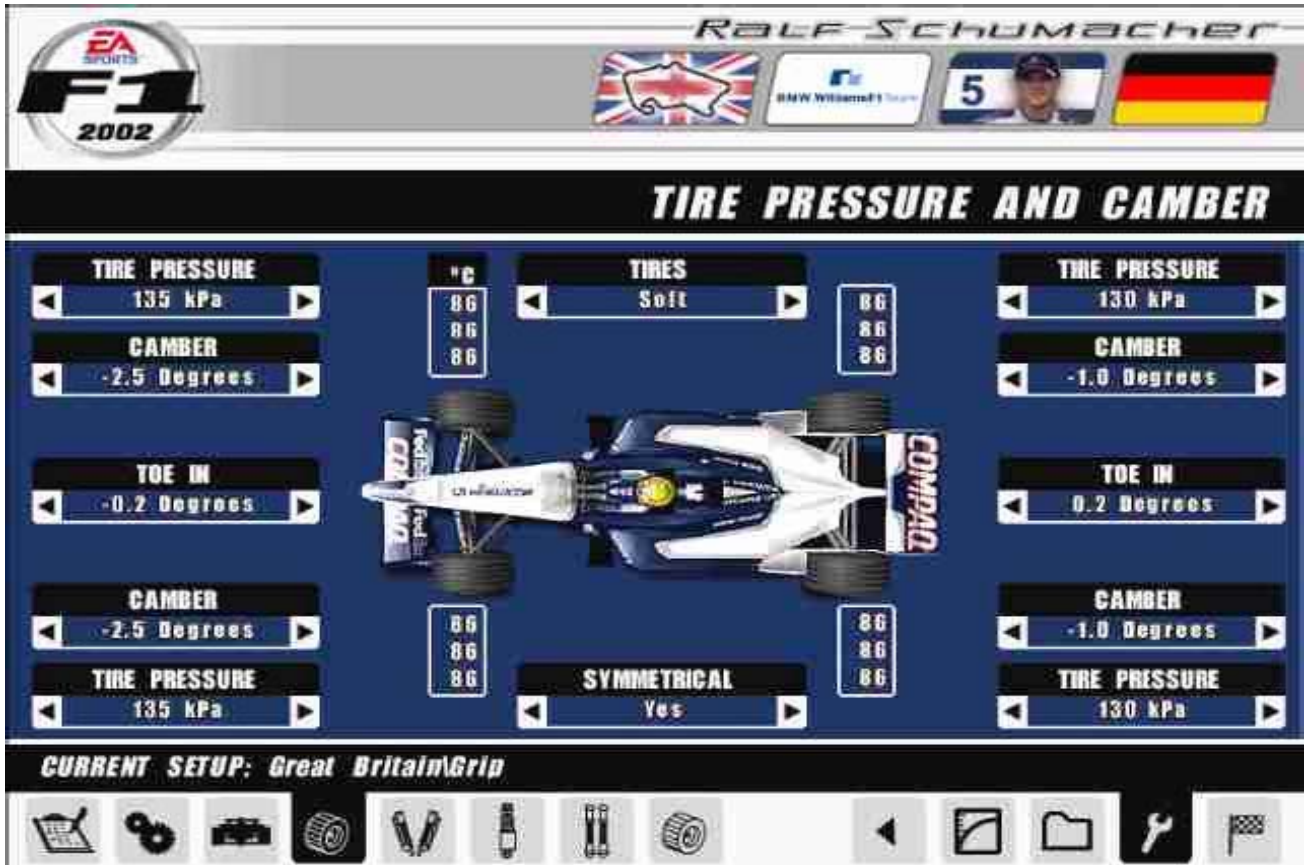
1. A rugók fenntartják az alapvető hasmagasságot és a mechanikai tapadás egyensúlyát az első és hátsó futómű között.
2. Mikor az autó kanyar előtt fékez, a lágyabb hátsó rugók hatékonyan kezelik a súlyátvitelt a kocsni elejébe, és lehetővé teszik, hogy a hátsó felfüggesztésről ne távozzon túl gyorsan a terhelés, vagyis tapadást adnak. A csillapítók határozzák meg a rugók elmozdulását és reagálását az egyenetlen út hirtelen lökéseire, mert ezek néhány pillanatig lehetetlenné tennék, hogy a rugók önmagukban megbirkózzanak a gyors terhelésváltozással.
3. A kanyarvétel kezdetekor a csillapítók továbbra is kontrollálják a rugók mozgását, ahogy a súly a kocsiszekrény belső oldaláról kifelé tolódik.
4. Ahogy az autó a kezdeti kanyarodó mozdulatból átvált a tartós kanyarívré a stabilizátorok visszaterhelnek az elkönyülő belső kerekekre, így határt szabnak a kocsi dőlésének és keresztirányú csavarodásának.
5. Amikor az autó a kanyar kijáratához ér a stabilizátorok lassan elengedik a felvett energiát, visszaterhelve azt a rugókra, amelyeket ismét a csillapítók felügyelnek.
6. Kigyorsítás közben a terhelés visszatér a hátsó kerekekre, vagyis a súly hátra kerül. A lágyabb hátsó rugók ilyenkor nem engedik, hogy a kocsi fara túl gyorsan vegye át ezt a súlyt, így segítenek hatékonyan felépíteni a gyorsulás közbeni tapadást.

Megjegyzés: A kocsi beállítása mindig kompromisszumokat követel. Példaként, ha a csillapítókat túl keményre állítjuk, miközben a rugók lágyak, a beállítások érvényüket veszítik, hiszen a rugók sosem vehetik majd fel a teljes kapacitásnak megfelelő terhelést, vagy ami még rosszabb túl gyorsan adják le azt. A részegységeknek együtt kell dolgozniuk, mindegyik a saját feladatán. Hiszen ezek szinergiája adja meg a súlyátvitel kezelhetőségét egy-egy pálya sokféle jellemzőjéhez igazodva. A „Beállítás gyakorlata” részben ezt részletesen illusztrálja majd mindezt.



Gumik

A formula autó csak a verseny miatt épül. A gumik ötféle variációban érkeznek, és mindegyiknek egyedi üzemi hőfoka van: a lágy (112 °C) és a kemény keverék (114 °C) száraz gumik, a ritkán barázdált intermediate (109 °C) nedves pályára való, a közepesen erős mintázatú esőgumi (107 °C) esős időre, és a mélyen árkolt monszun (105 °C) a felhőszakadás idejére. Az általános szabály szerint minél lágyabb a keverék, annál jobb a tapadás. De a lágyabb gumi érzékenyebb is a hőre, ezért jobban kopik. Az esőgumi általában lágyabb, mint a száraz keverékek, hogy vizes pályán is maximális legyen a tapadás, tehát ne hajtsunk száraz pályára ilyen keverékkel, mert hamar túlhevítjük és tönkretesszük.



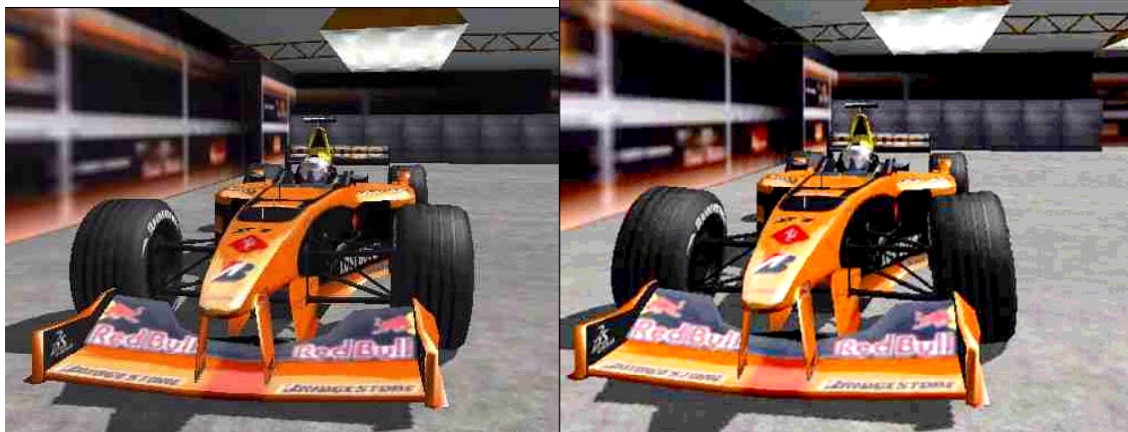
Mivel a gumik jelentik az egyetlen pontot, ahol a kocsit a pályával érintkezésbe lép, hasznos minden olyan információ, amelyet edzések közben a gumik hőmérsékletéről kapunk. Talán ez a legfontosabb adatunk a felfüggesztés állapotáról. Az adatokat három helyről szerezzük: a gumi külső és belső pereméről és a futófelület közepéről. A felső képen látható a keréknyomás és kerékdőlés menü, ahol a kerekek mellett láthatóak a hőmérsékletek. Ezeket, mintha csak felülről néznék a kocsit, úgy kell olvasni, hogy a kocsitól távolabbi mindig a külső, a közelebbi a belső oldali adat. Itt pontosan beállítható a kerékdőlés szöge, a keréknyomás, hogy még jobban kihasználhassuk a rugó és csillapítóválasztást. Ha egy kerék minden hő adata egyforma, az azt jelenti, hogy a gumi felülete nagyjából laposan érintkezik a pályával.

A gumik a hozzájuk tartozó üzemi hőfokon tapadnak a legjobban. Minél magasabb a hőmérséklet, a súlyátvitel alatt a kerék annál nagyobb terhelést kaphat. Ha a hőmérséklet alacsony, a gumi nem képes átvinni elég súlyt (de a terhelés elvételt sem fogja olyan mértékben túrni).



Kerékdőlés és guminyomás

A kerékdőlés és a nyomás beállítása segíti a tapadási felület meghatározását. A dőlés állítása határozza meg, hogy a gumi milyen laposan érintkezzen az útfelülettel, mert közelebb húzza (vagy távolabb enged) a kerékagy tetejét a kocsiszékerejéhez. Ha ezt megjegyezzük, a jó dőlésszöggel minden egyes gumi kopását is befolyásolhatjuk, a külső és belső oldali hő adatok alapján. Nézzük, hogy is néz ki a két szélső dőlés érték:



+2.0 fokos első dőlés

-6.0 fokos első dőlés

A baloldali képen látható a teljes pozitív dőlés, melynek értéke +2.0 fok (a dőlést annak a körnek a fokai szerint határozzuk meg, amelyben a kerék hossz tengelyén körbeforoghatna). A pozitív kerékdőlés az amikor a kerék teteje eláll a kocsiszékerejtől. Ha komolyan gondolkodunk, valószínűleg sosem alkalmazunk pozitív dőlést egy modern formula autónál. A felső beállításnál a gumi külső széle kapja a legtöbb terhelés, így ez sokkal melegebb, mint az abroncs többi része. A hő pedig nagyobb gumikopást jelent, nem is beszélve a kis érintkezési felület miatti tapadásvesztéséről. Ne feledjük, a célunk a lehető legnagyobb tapadás, és ennek titka az egyenletes hőmérséklet a teljes futófelületen.

A jobboldali képen viszont szélsőséges negatív dőlést láthatunk. Negatív dőlés akkor van, ha a kerékagy teteje a kocszi felé áll. Semleges körülmények esetén, a szélsőséges negatív dőlés a futófelület belső szélét melegíti folyamatosan, és egyenetlen kopást okoz, ráadásul csökkenti a mechanikai tapadást. Ugyanakkor a leghatékonyabb beállítást általában a néhány fokos negatív dőlés jelenti. Ahogy a kocszi kanyarodik, a kasztni egy kicsit megdő, a súly pedig a külső kerekekre terhelődik. A külső kerék veszi fel a terhelés jelentős részét, a negatív dőlés pedig segít a külső kerekeknek, hogy a súlyátvitel alatt viszonylag függőleges helyzetben álljanak.

És még valami: **a megtett körök száma és a pilóta agresszivitása mindig meghatározza, hogyan értelmezzük a gumi hőmérsékleteket.** A negatív dőlés egyenes futás esetén a gumik belső szélét melegíti. Persze ez a hő (kopás) elhanyagolható ahhoz képest, amit a gumi gyors kanyarokban kap. Mégis megér egy próbát. Állítsunk negatív dőlést és menjünk két kört 80 százalékos terheléssel (ne nyomjunk padlót). A hőmérsékleti adatok hibásak lehetnek, azt mutatva, hogy a gumik belseje jobban melegedett, mintha kihajtottuk volna az autóból a maximumot. A pontos eredményekhez három kör is kellhet, legalább 95 százalékos teljesítménnyel, mielőtt elkezdenek adatokat elemezni.

A F1-es gumi oldalfala elég merev, ezért ha a guminyomás alacsony, a gumi oldala hajlamos kidudorodni (amikor terhelést kap), miközben a futófelület közepét a felni felé húzza. Ilyenkor a gumik széle jobban melegszik, merthogy jobban érintkeznek az úttal, mint a felület közepe. Ha a gumit túlfújjuk, akkor meg épp a felület közepe kap nagyobb terhelést. Tehát a gumi egyik esetben sem érintkezik laposan az úttal, vagyis nem egyenletesen kopik, ami csökkent tapadást eredményez.

A kerékdőlés és a helyes nyomásbeállítások összefüggéseiről nem lehet eleget beszélni. Létfonosságú, hogy a beállítások közben folyamatosan figyeljük a gumik adatait, és minden egyes kör után elemezzük azok változását.

Ezek szintén a futómű teljesítményére hatnak. Ha lágyítjuk a rugókat, az kihat a kerékdőlésre. Mivel a lágyabb rugók több energiát nyelnek el, a statikus hasmagasság csökken. Ha a felfüggesztés terhelést kap, a kerekek bedőlnek, a lengőkarok pedig felfelé mozdulnak. Kanyarban ezt a kerékdőlés beállításának kell ellensúlyoznia, hogy a kerék nagyjából függőleges helyzetben maradjon. Ezt újra és újra állítanunk kell. De ne aggódjunk, ahogy javul az autó teljesítménye, úgy lesznek mind kisebbek ezek a módosítások.



Kerékösszetartás

Ez jelenti a kerekek statikus állásszögét felső nézetből. Ha a kerekek befelé mutatnak, az a negatív összetartás, ha kifelé, az a pozitív vagy széttartás. A kerékösszetartásra a stabil egyenes futás miatt van szükség. Ha az érték 0, akkor a kocsi nagyon idegesen viselkedik az egyenes szakaszokon, mintha ki akarna törni, kóvályog minden kis egyenetlenségen. Ha negatív az összetartás, mindegyik kerék a kocsi középvonala felé halad. Kanyarban ez okozza a direkciót, vagyis az egyenes vonalú mozgáshoz való ragaszkodást.

A hátsó kerékösszetartás nagyon vitatott kérdés. Az ellenzők szerint a hátsó összetartás csak egyenetlen kopást jelent, miközben semmilyen teljesítménytöbbletet nem ad. A pártolók szerint viszont egy enyhe össze- vagy még inkább széttartás hátul stabilizáló hatást jelent gyorsításkor.

A túl nagy negatív összetartás mindenképp a gumik külső szélét fűti, és a kis többletsúrlódás miatt enyhén befolyásolja a sebességet. A széttartás viszont a gumik belső felületét melegíti. A negatív hatásokat mindig a kis módosítások taktikájával kell kiküszöbölnünk.



Súlyelosztás



Minden F1-es tervező célja, hogy a kész autó messze a 600 kilogrammos minimális súlyhatár alatt maradjon. Így lehet ballaszt elemekkel kedvünkre beállítani a kocsi súlyelosztását, attól függően, mit kíván meg egy adott pálya. Ez a gyakorlat odáig fajult, hogy egy mai Formula-1-es könnyebb, mint az F3-as autók.

Ahogy a biztonsági előírások egyre szigorodtak, a sérülések elkerülésére a pilóta helye egyre hátrébb került az autóban. Ez azt jelenti, hogy ma már kanyarban is a kocsi hátulja kapja a súly többségét. Bár úgy tűnik, hogy a súlyelosztás célja ennek az egyensúlytalanságnak az egyszeri fix kiiktatása, a dolog kicsit másképp áll. Az FIA elsősorban azt írta elő, hogy a ballaszt elemeket biztonságosan rögzíteni kell. Ez azt jelenti, hogy az F1-es kocsikban jól meghatározott helyeken kell elhelyezni az elemeket. Ez pedig behatárolja a lehetőségeket.

A ballaszt elemek ideális anyaga az uránium és más nehézfémek, amelyek anyaga elég sűrű ahhoz, hogy kis méretben is elég nagy tömeget adjanak. Így könnyebb variálni a sok kis rudat, és mégsem haladják meg az FIA méretekre vonatkozó előírásait. Ám a ballaszt egységeket még így is nehéz megtervezni. Az elemek többségét ugyanis a pilóta lába alatt kell elhelyezni a kocsi orrában. A motor és a váltó elhelyezése (mivel ezek adják a kocsi súlyának többségét) egyértelművé teszi, hogy hátsó ballasztokra nincs igazán szükség.



A lehető legtöbb súly kell a kocsi orrába vinni



Férendszer (áttekintés)

Ha a Formula-1 az autósport csúcsa, akkor a férendszer ennek a csúcsnak a felső pontja. Időről időre, amikor az alsóbb osztályokból egy pilóta részt vehet az F1-es csapatok munkájában, az újonc általában ledöbben a kocsi fékhatásán.

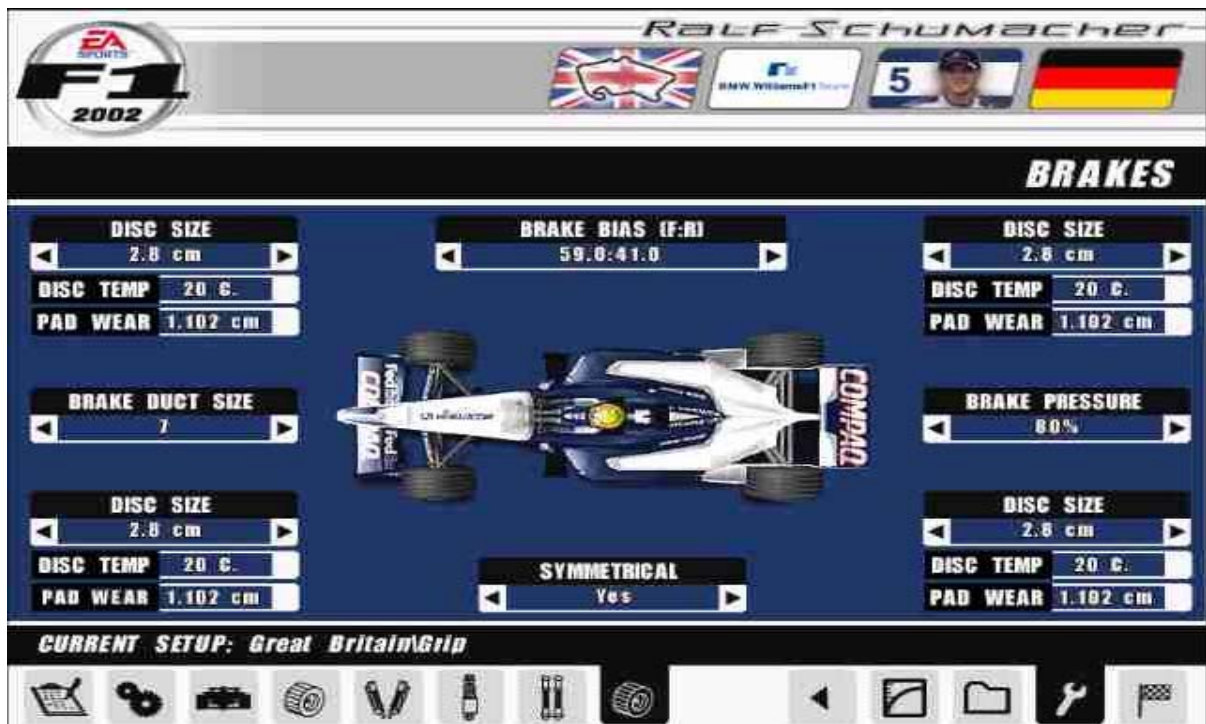
Az F1-es autók fékrendszere hagyományos hidraulikus nyomással működő dugattyúból, tárcsákból és fékbetétekből áll. A vezető pedállal szabályozza. Ez az erő egy pumpán keresztül áttevődik két (első és hátsó) főhengerben található nyomás alatt álló hidraulika folyadékra. Ezek a főhengerek a folyadékot a kerekeknél lévő féknyergerekbe nyomják (egyes esetekben két nyereg is lehet kerekenként). A folyadék nyomása megmozdítja a (nyergerként négy) fékdugattyút, amelyek ráfeszítik a szénszálas fékbetéteket a forgó féktárcsákra.



Féknymás

Ha a menüket használjuk, állíthatunk a féknymáson (sok más fék paraméter mellett). Az alapbeállítás 80%. Vagyis 20% fékerőt nem tud hasznosítani az, aki nem kezd el játszani a részletes beállításokkal. Hasznos a féknymást egyből 100 százalékra állítani, és csak különleges körülmények között csökkenteni, mint az esős idő.

Azt azért jegyezzük meg, hogy a nagyobb féknymás nagyobb elhasználódást is jelent a fékekre nézve. Vagyis a nyomás emelése mellett fejlesszünk ki hatékony, és kíméletes fékezési technikát. Így kihasználhatjuk a férendszer maximális teljesítményt, amikor arra szükség van, például egy kifékezésnél.



Az F1-es autók nem használnak fékrásegítőt. A vezetőnek nagyon kell éreznie, mit jeleznek a fékek, hogy jól be tudja állítani őket, ami leginkább azt jelenti, hogy úgy módosítjuk a nyomást, hogy megelőzzük a korai blokkolásokat. A kerékblokkolás nem kívánatos esemény, bár időről időre azért előfordul, főleg ha dühösen vezetünk.



Egy top pilótát a legjobban a fékezési technikája jellemez. Az egyik leghatékonyabb modulációs megoldás a „húzott fékezés” (trail-breaking). Ilyenkor a pilóta úgy lassít, hogy a fékpedált csak fokozatosan engedi fel a kanyarodás közben. Mivel a súly előre terhelődik, a kocsifára ebben a kanyarbejáratnál hajlamos elkönnyülni. A féknyomás enyhítése ilyenkor segít megakadályozni a hátsó tapadásvesztést, és lehetővé teszi, hogy a pilóta még a kanyarban is fékezzen, akár az apexig, vagyis addig a pontig, ahol megkezdődik a kigyorsítás. Ez a technika nagyobb kanyarsebességet jelent.

Egy másik megoldás az, ha a kanyarban végig adunk egy kis gázt, miközben fékezünk is (ehhez osztott tengelyű játékevezérlő kell). Ez az agresszív vezetési stílus nyomatékot ad a hátsó kerekekre, amellyel megint csak ellenőrzés alatt tarthatjuk a kocsi orrába kerülő terhelést. Különleges esetekben a megoldással együtt jár, hogy a pilóta kis gázfröccsöket ad, így túlkormányzottságot teremtve és az apex felé terelve a kocsi elejét.

Mindkét technikát nagyon nehéz jól csinálni, és ha ügyetlenek vagyunk még hátrányt is jelenthetnek. Ez az ismertető a beállításokkal foglalkozik, nem a vezetéstechnikával, ezért mindenki olvassassa a kedvenc játékos fórumát, hogy többet tudhasson ezekről a technikákról.



Fékegyensúly

Mivel az autó teljesítménye azon múlik, hogyan kezeli a súlyátviteleket, szükséges állítani a kocsi fékegyensúlyát. Ha ehhez nyúlunk, egyszerűen eltoljuk a fékek erejét, és a kocsi egyik fele erősebbel lassulhat, mint a másik. Mindig kocsi eleje felé toljuk a nagyobb fékerőt, mégpedig azért, mert lassuláskor a kocsi eleje kapja a nagyobb súlyt. Ezt kell kiegyenlítenünk, mert e nélkül a kocsi fara elveszíti a tapadását.

A fékegyensúly a fékpedál mögötti csappal állíthatjuk. Ez a csap köti össze a pedált az a két főhengerrel. A csap állásszögének módosításával meghatározzuk, hogy mekkora pedálerő jusson az egyes főhengerekbe. A fékegyensúly beállítása olyan fontos, hogy a pilóta állíthatja vezetés közben. Egy kapcsoló vagy gomb mindig van erre a fülkében. Verseny közben az üzemanyag mennyiség, a gumikopás és a pálya állapotának megfelelően többször is állítani kell az egyensúlyt.

50-50 százalékos fékerő elosztásnál a hátsó kerekek idő előtt blokkolhatnak, ahogy a súlyterhelés enyhül rajtuk, amitől a kocsi kritikusan túlkormányzottá válhat. A dolgot csak nagyjából lehet beállítani. Nagyjából úgy, hogy mindig előre jusson a legnagyobb fékerő anélkül, hogy emiatt blokkolnának az első kerekek. Persze azt jó tudni, hogy az erős első fékek lassítás közben alulkormányzottá tehetik a kocsit.



Fékkopás

A fékek két legnagyobb problémája a túlmelegedés miatti nyulás és a teljes üzemképtelenséget jelentő elkopás lehet.

A fékeknek is megvan a maguk adott üzemi hőmérsékletük, ahol a legjobban működnek. A hideg fékek nem adnak annyi fékerőt, mint a forró féktárcsák. Az optimális fék hőmérséklet 550 °C, itt a legjobb a fékhatás. A súrlódás hőt termel, ez a hő pedig a betétek kopásához és a tárcsák „elnyulásához” vezet. 550 °C felett a fékhatás elkezd gyengülni, 1650 °C-nál pedig fele akkora a fékhatás, mint az optimumon. A hőmérsékletet a fékhűtő csövek méretezésével befolyásolhatjuk.

Hozzá kell tenni, hogy a játék menüben megnézhetjük a kopás mértékét, mert induláskor a rendszer tárolja a betétek kezdeti vastagságát. Futás után pedig kiszámolja a kopást. Ebből kiszámítható, hogy hány kört bír a fékbetét adott beállításokkal. A hőmérsékletekkel kombinálva pontosan kiszámítható, mekkora hűtőcső kell az optimális hőmérséklethez és a futam teljes távjának teljesítéséhez.



Tárcsaméret

A féktárcsák kétféle méretben léteznek. A könnyebb tárcsák időméréskor használatosak, mert csökkentik a rugózatlan tömeget. Vastagságuk nagyjából 30 százaléka a normál féktárcsáknak. Ezeknél a könnyített tárcsáknál azonban sokkal nehezebb kontrollálni a hőhatásokat.



Váltó (áttekintés)

Az F1-es autókban hosszában beépített szekvenciális félautomata váltókat használnak. A kormánykerék mögött elhelyezett váltófülek szervo szelepekhez kapcsolódnak, amelyek elektromos jelekkel vezérlik a kocsi hátuljában található négy választókart. Ezek hidraulikus úton mozgatják a váltó választórúdjaikat, amelyek aktiválják vagy deaktiválják a kiválasztott sebességfokozatot. A kuplungot egy processzor vezérli, ugyanez szinkronizálja a motor fordulatót és tiltja a váltást, amikor ez lehetséges károsodással járna. A rendszer képes előre programozott váltási mintákat követni (leváltás) erős fékezés esetén, de beállítható teljesen automatikus működésre is. A váltások ideje mára 20 és 40 milliszekundum közé csökkent.



A Minardi modern öntött titánium váltóháza

A váltó legfontosabb pontja a háza. Ez részben azért van, mert a ház maga is a kocsi szerkezeti elemként funkcionál, erre rögzítik ugyanis a hátsó felfüggesztés elemeit. A titániumot már régóta használják súlycsökkentésre, de az öntött titánium szerkezetek csak a közelmúlt fejleményei, ráadásul egyes tervezők, ahogy a késői Arrows autóké is szénszálaz házakat készítettek.

A váltót a motor hátsó végén rögzítik. Régebben a váltófokozatok cseréje néhány percig tartott, mert a váltót a hátsó differenciálmű mögé rakták, és hátulról szétszerelés nélkül hozzáférhető volt. Ma azonban a váltó szétszerelése és a hét fokozat cseréje legalább fél órát vesz igénybe. A Ferrari fejlesztése a motorral szerkezeti egységes váltó, amikor is a motorblokkot egyben öntik a váltóházzal, ezzel is javítva a kocsi merevségét.



Fokozatkiosztás

A váltó fő feladata, hogy a motor lóerő és nyomatékesúcsát a lehető legjobban a kocsi kerekeire vigye, sebességtől és útviszonyoktól függően. Ez úgy éri el, hogy a meghajtást általában hét fogaskerék (áttétel) között változtatja (az FIA 4-től 7-ig engedélyezi a fokozatok számát. Ma az F1-es kocsik használnak 6 és 7 sebességű váltókat is. Minden fokozat, amely a főtengely és a differenciálmű közé kerül, megváltoztatja a főtengely és a meghajtott kerék közötti forgási arányt. A váltó fogaskerekei meglehetősen törekenyek, ezért csak egy versenyen használatosak, sőt versenyhétvége közben is többször cserélik őket. Az előre haladó sebességfokozatok mellett az FIA előírja egy hátra hajtó fokozat beépítését. Ez a rükkerc fokozat igazság szerint általában csökkenti a váltó teljesítményét, ezért ezt a fogaskereket a tervezők olyan könnyűre tervezik, hogy egy-két váltásnál többet nem is bír.

Minden fokozat két fogaskerékből áll, amelyek együtt adnak meg egy adott áttételi arányt. Az egyik kerék (bolygókerék) a kuplungtól érkező hajtótengelyen található, a másik a kihajtó tengelyen, amely a differenciálműbe viszi a forgatóerőt. Ezek a fogaskerekek (a meghajtó és a meghajtott) folyamatosan érintkeznek és együttforognak. De csak a kiválasztott fokozat hajtott kerekei csatlakoznak a kihajtó tengelyhez. Ez az a fokozat, amelyet a pilótafülkéből épp kiválasztottunk.

Alapvetően 69 féle áttétel közül választhatunk, ami még nem tartalmazza a differenciálmű háromféle végfokozatát. Mindegyik fokozatot kétféle értékkel jelölünk. Az első az XX/XX mérték, amelyik számszerű arányt. A két szám a kerekek fogszámát jelöli és így adja meg az arányt. Aztán van az X.XXX érték, amely a választott fokozat fordulat aránya. Ez mondja meg mennyit forog a kihajtótengely a hátsó kerekek tengelyeihez képest. Látható, hogy ennek változtatása közben az első érték mindig ugyanaz marad.



Amikor váltó fokozatokat választunk két szempontot kell figyelembe vennünk: mi lesz a pályán várható végsebesség, és milyen lassú a leglassabb kanyar. Utóbbi általában kettes fokozatot jelent, ezért alapvetően a második fokozatot és a 6-os vagy 7-es legmagasabb áttételt kell eltalálnunk. Miután ez megvan a többi közbelső fokozatot úgy kell beállítani, hogy gyorsulásunk maximális és egyenletes legyen.

Ha a pályán hajtókanyar található (mint Magny-Coursban) néha kellhet ez egyes fokozat is. Ám ha a leglassabb kanyar kettesben vehető, az egyes fokozatot csak a startnál használjuk. Még így is fontos lehet az egyes. A sik rajthelyeken az a legfontosabb, hogy a lehető legnagyobb gyorsulást adja a kettesig. Ha a starthely lejt egy kicsit rövidíthetjük az áttételt, ha pedig enyhe emelkedőről indulunk, akkor az ellenkezője igaz. A rajt automatának köszönhetően az egyes fokozat kevésbé fontos, igaz ha lehet, mint mindenben ezen is javíthatunk a teljesítmény érdekében.



Differenciálmű (végáttétel)

A differenciálmű az összeköttetés a váltó és a hátsó kerekek meghajtó tengelyi között, és az F1-es autókban egybeépítik a váltóházzal. Itt jut el a motor főtengetyéről érkező és a kuplungon, valamint a kiválasztott sebességfokozaton keresztül érkező forgatóerő a hozzárendelt végáttételbe és a hátsó kerekre.

A végáttétel jelenti a kapcsolatot a váltóból érkező tengely és a kerekek tengelyei között. A háromféle áttétel befolyásolja a váltó áttételeinek hatékonyságát is. A kisebb áttételi arány javítja a gyorsulást, de csökkenti a végsebességet. A nagyobb áttétel pedig ellenkezőleg hat. Jó ötlet a közepes beállítással kezdeni: 13/52 (kúposkerék/bevel 30.42) és fel vagy lefelé állítani ezzel adva végső képet a váltó karakterének (persze itt derül ki, hogy a hátsó szárnyálláshoz kell-e még nyúlni). Esős időben nagy végáttételt használnak, hogy csökkentsék a hátsó kerekre jutó nyomatékot.



Differenciálzár

Az F1-es differenciálművek korlátozottan kötött forgásúak. Ez azt jelenti, hogy a bejövő tengely és a kerekek hajtótengelyei közötti kapcsolat változhat. A differenciálmű kötési szintje (más néven a zár) határozza meg, hogy a két kerék egymáshoz képest hogyan forognak. 100 százalékos zárásnál a két oldal tengelyei összezáródnak, és a nyomaték mindkét oldalra egyenletesen jut el. 0 százalékos zárásnál, ha az egyik kerék tapadást veszít (mert az autó fele mondjuk füre kerül), a differenciálmű a tapadás függvényében a másik kerekre tolja át a nyomatékot.

Figyelem! Ez mechanikus folyamat, a differenciálmű nem képes csak úgy váltogatni oldalanként a nyomaték elosztást, sem elvenni a nyomatékból tapadásvesztés esetén (nem ESP, VDC stb.). Más szóval a differenciálmű mindig nagy nyomatékot ad a hátsó kerekekre egy F1-es autóban. Ha a zárási értéket nullára állítjuk, a tapadó kerékre jutó nyomaték többször is minimális lesz.

Egyesek hajlamosak alul- és túlkormányozottságról beszélni, amikor a diffizár hatását írják le. Valójában csak túlkormányozottságot idézhetünk elő vele, mivel a túlkormányozottság hiánya közelít az alulkormányozottsághoz. Ez azonban itt csak egy rosszul használt jelző. Itt olvashatók a differenciálzár teszteredményei szélső értékeknél egy állandó sugarú körpályán:

Differenciálzár: 0%

Túlkormányozottság gázélvételkor: **magas**

Túlkormányozottság gázadásnál: **nincs**

Differenciálzár: 100%

Túlkormányozottság gázélvételkor: **nincs**

Túlkormányozottság gázadásnál: **magas**

Ha lehet, szerezzünk be az RSDG-féle kör- és csúsztatópályát. A gázadás itt hirtelen padlózást jelent egy stabil gázállásból (második fokozat, egy 80 méter átmérőjű körön, 150 km/órás sebességet tartunk, majd belelépünk). A gázélvétel az ellenkezője, vagyis ugyanolyan feltételek mellett leugrunk a gázzól.



Gondoljuk végig: a gázélvétel éppen az, amit kanyarvételkor teszünk. Gáz el, erős fékezés, kanyarodás. Állítsuk 0-ra differenciálzárát egy alapbeállításnál és figyeljük, hogyan pördül meg az autó majd minden kanyarbejáratnál. Ez azért van, mert a differenciálmű próbálja maximális nyomatékot adni a hátsó kerekekre szélsőséges fékezéskor is. A súlyátvitel azonban sokkal gyorsabban történik előre felé, mint egy magasabb zárbeállításnál. Még fékezéskor és kanyarodáskor figyelembe kell venni a hátsó kerékre jutó nyomatékot, amikor a súlyátvitel szabályait alkalmazzuk.

Viszont, ha így megússzuk a kanyart sokkal nagyobb gázzal gyorsíthatunk és hamarabb is adhatunk gázt a kanyarkijáratnál. Ez azért van, mert a kis zárérték tapadást ad, amikor a súly visszakerül a kocsik farára, és a kocsi épp a „lehetséges legnagyobb gyorsulást” keresi.

Ez ellentmondhat a fórumokon olvasható infóknak, de csak vigyük ki a kocsit a már említett körpályára és... látni fogjuk.

A magas zárási érték egy másféle szörnyet szülhet. A kocsi sokkal stabilabb lesz fékezéskor és a kanyarbejáratoknál, de alig lehet erőt vinni az útra a kijáratoknál. Mégpedig azért, mert a hátsó kerekeket összekötöttük, egyenlően kapnak nyomatókat, attól függően melyikre jut kevesebb súly, vagyis melyik tapad.

Kezdekör mindig állítsunk 50 százalékos zárértéket. Ez lesz az egyensúlyi pont. Persze ez is függ a vezetési stílustól, mint annyi más beállítás. Ne azt nézzük, hogy szeretjük-e a túlkormányzottságot, hanem hogy mikor van rá szükségünk.

Például: az EA játékában az alapbeállítások 25 és 35 százalék közöttiek. Ez kedvez a kigyorsításoknál a stabilitásnak, de bizonytalanná teszi az autót, ha későn fékezünk.

Ugyanakkor a francia Jean Alesi mestere a gázzal kanyarodásnak és az erőcsúsztatásnak. Mindkét végén kormányozza a kocsit. Fogadnék, hogy Jean a zárbeállításnál a magas értékeket kedveli. Képzeljük el: Alesi Monzában odaér a Parabolicához, késő fékez a stabil lassítási beállítások miatt. Aztán gázt ad, jóval a kanyar apexe előtt, kis injekciókkal terheli a motort, és túlkormányzottan vezet, a kocsi orrát mindig a belső ív felé tartva. Aztán a kanyar második felében padlót ad és kilő a célegyenesben.

Ja, persze... könnyű neki!



A gyakorlati lépések a második részben...