

## Weber 40 DCOE karburátor felújítása és műszeres beállítása



SZABÓ BÁLINT

A Weber karburátorgyár a DCOE jelű típusait az 1950-es évek végén hozta ki. Első szériáit a Ferrari csapat használta Formula 1-es autók 4 hengerű motorjain. Ezek a porlasztók duplatorkú, közös úszóházzal rendelkező, vízszintes áramú karburátorok voltak. A karburátor pillangószelepei szinkronban működnek, mind a két torok minden segédberendezéssel el van látva. Így a karburátor felfogható úgy, mintha két karburátor lenne egy házba öntve („dupla karburátor”). Ezeknek a karburátoroknak, mivel a versenysport igényei szerint készültek, kialakításuk kompakt volt, tulajdonképpen minden levegő- és benzinmennyiséget szabályzó elem cserélhető volt, mégpedig igen gyorsan. Ezek miatt a tulajdonságai miatt nagyon közkedvelt darabok voltak, és igen sok motoron használták őket.

A Weber DCOE karburátorok elválaszthatatlanok voltak az 1960–70-es évekbeli sport- és versenyautóktól. A legtöbb alkalmazásban a hengerenkénti keverékképzés megvalósítására használták fel, így a hengerszám felével megegyező számú porlasztó került fel ezekre a motorokra. Az egymással szinkronban működő fojtószelepek az összes hengernek pontosan ugyanakkora levegőmennyiséget voltak képesek adni, szemben az egyporlasztós kivitelekkel, ahol a különböző szívócsőhosszak miatt a motornak az egyes hengerei sosem kaptak ugyanakkora keverékmennyiséget. A Weber gyár a DCOE-sorozatot különböző fojtószelep-átmérekkel gyártotta, hogy különböző nagyságú hengertérfogattal rendelkező autókhoz használható legyen a sorozat. Az alábbiakban egy Weber DCOE 40 típusú (a fojtószelep átmérője: 40 mm) karburátor felújítása lesz bemutatva. A gyár ezt annak idején 350–500 cm<sup>3</sup> hengerűrtartalomhoz ajánlotta. Ez a darab eredetileg egy 2000 köbcentis Alfa-Romeo Spider-en működött, de egy ideje már egy Lada 1600-as versenymotoron szolgál.

A karburátorral néhány probléma adódott üzem közben az elhasználódás miatt. A motor alapjárata egyenetlenné vált, nem lehetett rendesen beállítani, valamint gázadáskor mindig hezitált a motor. A karburátor felújítása így időszerűvé vált, ennek részletezése alább következik.

## A KARBURÁTOROK SZÉTSZERELÉSE

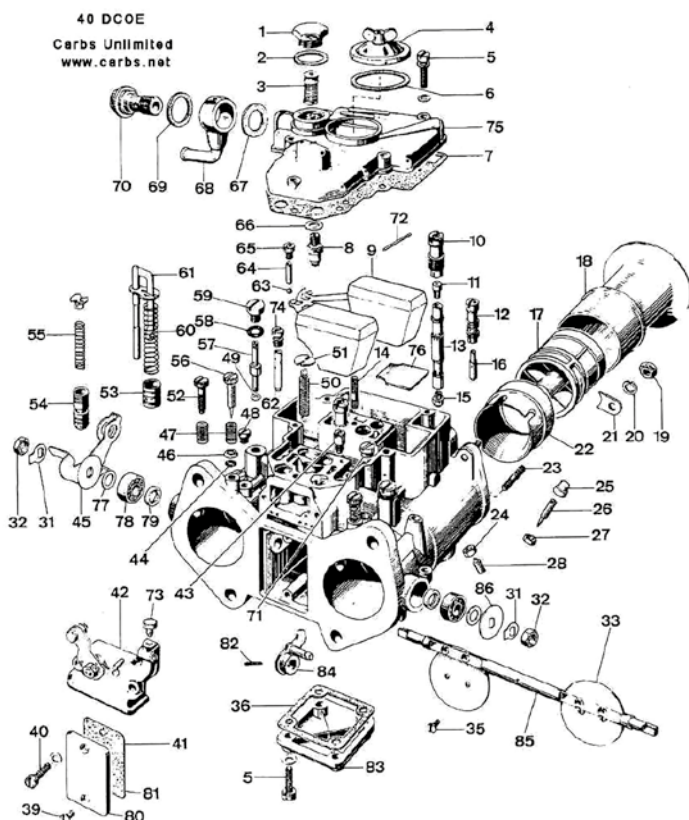
A motoron 2 db karburátor van, a felújítás menetét csak 1 egységre írjuk le, mivel a két karburátor felépítésében teljesen megegyezik. Az autóról való leszerelés után a műhelyben különítsük el egy külön részt, ahol tisztaság van, és a munkaasztalról sem gurulhat le semmi. A porlasztók elég sok alkatrészből álló, komplex rendszerek, így apró alkotóelemeit könnyű elkeverni, legyenek dobozaink az egyes alkatrészcsoporthoz elkülönítéséhez és minden munkafázist fényképezzünk le, főleg, ha először szerelünk egy típust. A két porlasztó a következőképpen nézett ki a leszerelést követően.



A karburátorról elsősorban távolítsuk el a tetején lévő szárnyas anyás kupakot, mely alatt a fúvókák rejtőznek, valamint vegyük le a karburátor fedelét, amely az úszót tartja.



A fedélről szereljük le a benzinbevezető csontot, és vizsgáljuk meg a tömítéseit, nincsenek-e elhasználódva.





A képen látható, hogy a tömitések előregedtek, megkeményedtek, így nagy valószínűséggel összeszereléskor nem fogják a feladatukat jól ellátni. Ez okból minden tömitést célszerű cserélni. Ezután szedjük szét a fedelet, vegyük ki belőle az úszót, nézzük meg, nincsenek-e rajta ütődések, valamint mérjük le a súlyát. Ennek értéke a gyárilag megadottól  $\pm 1$  grammal térhet el. Amennyiben az eltérés nagyobb, vagy az úszó alakján deformációk vannak, esetleg az úszó ki van lyukadva, úgy az úszót ki kell cserélnünk.



Nézzük meg, hogy a túszelep tűjének zárófelülete kopott-e. Ha mély, körömmel érezhető kopást észlelünk, a túszelepet ki kell cserélni, mivel szerepét nem tudja jól ellátni. Ha a túszelepet cserélni kell, célszerű beverődésbiztos fejűt venni, így annak élettartamát jócskán meg lehet növelni. Az úszó

tengelye szintén nem lehet elkopva, ha az úszó „lóg” rajta, a tengelyt ki kell cserélni.



A főfűvókákat és az alapjárat fűvókákat nézzük át, nincs-e rajtuk vízkő vagy egyéb lerakódás. Az alapjárat fűvókák O-gyűrűit is nézzük meg figyelmesen, mert ha nem tömitenek jól, az alapjárat rendszer fals levegőt szív, és a karburátort lehetetlen jól beállítani alapjáraton és részterhelésen. Esetünkben is valószínűleg ez volt a hiba egyik kiváltó oka, ugyanis az O-gyűrű megkeményedett, kirepedezett. Ha új O-gyűrűt vásárolunk, mindenképpen viton anyagút választunk. Ugyanis az EU-ban (házánkat is beleértve) a kereskedelemben kapható benzinek mindegyike tartalmaz némi etanolt. A hagyományos gumi anyagú O-gyűrűk az etanolt nem állják, gyorsan megkeményednek, kirepedeznek. Így amennyiben viton O-gyűrűt választunk, a következő felújítás idejét jócskán kitolhatjuk, valamint sok kellemetlenségtől kímélhetjük meg magunkat.

Ezután vételezzük szemre az úszóházat, hogy nem található-e benne vízkő vagy egyéb jellegű lerakódás. Jellemző tünet, hogy az úszóházban sokat állt benzin zselés jellegű lerakódást képez, amely eltömi, elszűkíti a karburátor furatait.



Csavarjuk ki az alapjáratú keverék állító csavarokat és vizsgáljuk meg őket. A végüket tisztítsuk meg a szennyeződésektől, valamint nézzük meg a tömítő O-gyűrűt. Továbbá vegyük ki a hidegindító berendezés fűvókáit, és nézzük meg, nincsenek-e eltömődve.



Ezután vizsgáljuk meg a gyorsító szivattyú dugattyúját és karját. A dugattyú mérete a névlegesnél nem lehet 0,05 mm-rel kisebb. Ugyanez igaz a dugattyú rézhüvelyére, csak annak a mérete a névlegestől fölfelé nem térhet el ennyivel. Vegyük ki a gyorsító fűvókákat, nézzük meg, hogy nincsenek-e a furataik eltömődve, illetve, hogy az alattuk lévő puha alumínium alátét nem sérült-e (ez biztosítja a fűvóka tömítését). A leszorító kupakok belsejének szintén tisztának kell lennie, valamint vizsgáljuk meg a tömítő O-gyűrűk állapotát.



A karburátor légtorkának alkatrészeit szereljük ki, a majdani könnyebb tisztíthatóság céljából. Ez a külső venturi és a nagy légtorok (venturi).



Vegyük ki a karburátor pillangószelepeit, és vizsgáljuk meg a pillangószelepek tengelyének csapágóját. A ház mind a két szélén egy-egy golyóscsapógy található. Ha a tengely nehezen, akadozva mozog, vagy a tengelynek radiális irányú játéka van, a csapógyakat ki kell cserélni. A csapógy szabványos méretű, utólagos beszerzése könnyen megoldható a nagyobb csapógy márkák kínálatából. Amennyiben kivesszük a csapógyakat, a karburátorházat fel kell előtte melegíteni kb. 150 °C-ra, mivel a csapógyak a házban szilárdan vannak illesztve az axiális megfogás miatt. A kiszereelt pillangószelepeket tisztítsuk meg a szennyeződésektől.



A karburátor hátuljáról távolítsuk el az úszóházat alulról lezáró fedelet és a gyorsítórendszer visszacsapó szelepet. Nézzük meg a szelep állapotát, nincs-e elkopva, valamint vizsgáljuk meg az alatta lévő rugó épségét is.



A karburátor teljesen szét lett szedve, következhet az egyes darabok mosóban történő tisztítása.

### A KARBURÁTOR TISZTÍTÁSA

A karburátort szétszerelés után fémtisztára kell mosni, csak így zárhatóak ki teljes egészében a dugulásból adódó hibák a működés során. A mosáshoz ultrahangos tisztító készüléket használtunk, melynek térfogata 3 liter. Így a karburátor teste csak két részletben mosható. A mosó hőfokát állítsuk 75 °C-ra, az időkapcsolót pedig tekerjük 40 percre. A vízhez adagoljunk 4–5 cl speciális tisztító koncentrátumot, amely megnöveli a víz pH-ját, így segíti a zsírok és szennyeződések oldódását. Ha lejárt az idő, emeljük ki a karburátort a mosóból és öblítsük le csapvízzel, közben dörzsöljük le egy régi fogkefével az ottmaradt szennyeződések. A tisztítás hatása jól látszik az alábbi képen, ahol a karburátor egyik felét elmostuk, a másikat még nem.



A következő képen a karburátor már a teljes mosás után szerepel.



### A KARBURÁTOR ÖSSZESZERELÉSE

Ha a mosást befejeztük és a karburátor tisztasága kielégítő, akkor elkezdhetjük a karburátor összeszerelését. Célszerű először az új O-gyűrűket és tömítéseket előkészíteni, amiket előre fel lehet szerelni.



Majd ezeket az alkatrészeket beszerelhetjük a karburátorba. Ügyeljünk rá, hogy a keverékszabályzó csavar alá kerüljön rugó, valamint az O-gyűrűket beszerelés előtt szilikonzsírral kenjük be, hogy ne sérüljenek beszereléskor. A keverékállító csavarokat tekerjük gyári értékre (kifelé 1,5 fordulat), így a motor az első indításkor nagyjából helyesen lesz már beállítva, könnyen fog indulni, és jó eséllyel nem lesz panasz az alpjáratra sem.



Helyezzük be a gyorsítórendszer-dugattyú karját, előtte vékonyan kenjük be zsírral a tolórudat, hogy ne rohadhasson be. Ha beáll, a gyorsítórendszer nem működik, gázadáskor a motor hezitál, rossz esetben le is fullad. Készítsük elő a fedelet, a tűszelepet és az úszót, és rakjuk össze őket. Ha összeraktuk, fogjuk be satuba óvatosan a fedelet függőlegesen, hogy ellenőrizni tudjuk az úszószintet. Ennek beállításánál különösen precízen kell eljárni, mivel ez a paraméter a karburátor működését alapvetően befolyásolja. Ha kicsi a benzinszint az úszóházban, a depresszió nehezen fogja azt felszívni, így a motor kevés benzint fog kapni, ha pedig a szint túl magas, úgy a benzin folyton be fog csöpögni a torokba. Ennél a porlasztónál az úszószint értéke 8 mm, ezt a fedéltömítés és az úszó alsó vége között kell mérni. Ezt legegyszerűbben egy fúrószár vagy tolómérő segítségével végezhetjük el. Ha ez készen van, azt is ki kell, hogy mérjük, hogy az úszó maximális nyitása ettől az értéktől 8 mm-rel legyen több. Ha az értékek nem megfelelőek, egy kisméretű fogóval tudjuk hajlítani az úszó szárát.



Ennek a műveletnek a végétével felszerelhetjük a fedelet, és visszaszerelhetjük a pillangószelepeket, miután alaposan letakarítottuk őket.



Ezek után rakjuk fel a visszahúzó rugó fedelét, a venturikat, a külső légtorkokat és a benzincsonkokat. Majd ellenőrizzük le, hogy minden csavart meghúztunk-e.



Célszerű a meghúzott csavarokat festékekkel megjelölni, így a szerelés végén könnyen felismerhetők a nem meghúzott csavarok. A karburátor ezzel elkészült. Mivel a másikhoz még nem fogtunk hozzá, összemérhetjük az elkészült munkát, hogy hova jutottunk.



Az elkészült karburátor külsőre is jóval esztétikusabb lett mint a párja, funkciójának betöltésében is nyilvánvalóan jobban viselkedik. Ezután ugyanilyen módon kell elkészítenünk a másikat is, majd visszaszerelhetjük őket az autóra.

## A KARBURÁTOROK BEÁLLÍTÁSA

A karburátorok beállítását a pontosság kedvéért műszerekkel végezzük, ugyanis a gyakorlati, próbálgatásos állítás időigényes és pontatlan is.

### Beállítás szinkronteszterrel

A két karburátor tökéletesen egyformán legyen beállítva. Ha ez nem teljesül, úgy előfordulhat, hogy néhány henger a többihez képest nagyobb teljesítménnyel dolgozik, ami a

járás nagyfokú egyenetlenségét vonja maga után. Ezt elkerülendő, a motort szinkronteszter nevű műszer segítségével állítjuk be. Ez a műszer 4 db vákuummérő órát tartalmaz, melyeket a karburátorokon lévő vakdugók helyére csatlakoztatunk. Így minden szívócsatornában láthatjuk a depresszió értékét, és a karburátorok között lévő rugós állítót addig tudjuk csavarni, míg minden henger egyforma depressziót nem mutat. Sportos motoroknál a nagy szelepösszenyitások miatt nagy nyomáslengések jöhetnek létre alapjáratkor, ami a műszert leolvashatatlanná teszi. Ilyenkor a műszer fojtásán addig kell állítanunk, amíg a mutató leolvasható nem lesz (nem leng ki). Vigyázzunk, nehogy túlfajtsuk a műszert, ugyanis ilyenkor a műszer nem reagál semmire, a mutató beragad. Ha minden henger depressziója egyforma, a műszert szereljük le, és tegyük vissza a vakdugókat.

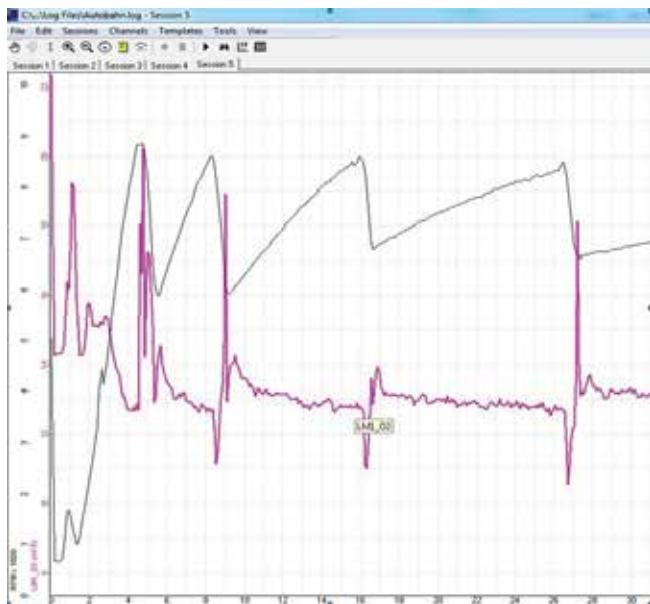


### Beállítás szélessávú lambda-szondával

A motor keverék-összetételének legpontosabb ismeretét szélessávú lambda-szondával végezhetjük el. Az alább ismertetett művelet során egy Bosch LSU 4.2 (Audi-VW) szondát helyezünk a kipufogócsőbe, ez Innovate LC-1-es kiértékelő és adattároló elektronikához csatlakozik. Az elektronika jeleit egy laptop dolgozza fel, amely az elektronikával soros porton csatlakozik.

Ha a telepítéssel végeztünk, el kell végezni a szonda kalibrációját, melyet friss levegőn kell végrehajtani. A szonda a környezeti levegő oxigéntartalmát veszi alapul a számításhoz. Ennek a műveletnek a végén a szondát csavarjuk vissza a kipufogóba, és indíthatjuk az autót. A szondának kb. fél percre van szüksége, hogy felfűtse magát üzemi hőmérsékletre. Ezután a laptop képernyőjén megjelenik a lambda-érték, valamint azok az értékek, amiket az analóg bemenetekre raktunk. Real-time módban is lehet követni az eseményeket, ám ilyenkor olyan sok adat tud megjelenni, olyan frekvenciával frissítve, hogy szemünk szinte képtelen

követni. A program erre kínál megoldást a „log” parancs segítségével, ilyenkor minden értéket grafikonba rendez, az egész mérést el lehet menteni, utána visszanézni, kielemezni. A gépkocsiban a méréskor célszerű 2 személynek tartózkodnia, az egyik vezet, a másik a számítógépet kezeli. Mivel a mérés akkor lesz számunkra célravezető, ha a teljes fordulatszám-tartományt a legtöbb terhelésen lefedjük, kihalt, üres útra lesz szükségünk, hogy másokat ne veszélyeztessünk.



A légviszonyt lilával jelöli a szoftver, a fordulatszámot feketével. A kurzort az egyes helyekre tolva megállapíthatjuk az adott pontbeli légviszony pontos értékét. (A program az AFR – keverési arány – jellemzőt használja, ami az angol Air-Fuel Ratio rövidítése). Ez azt mutatja meg, hogy 1 kg benzinre hány kg levegő jut. Itt a sztöchiometrikus arány 14,7, ennél kisebb érték dús keveréket jelez.

Az itt bemutatott diagram a végső mérést mutatja, amikor is a karburátorok már megfelelően voltak beállítva. A kezdeti hezitálások, torpanások eltűntek, a motor sokkal erőteljesebben húz, teljesítménye érezhetően jobb lett. A légviszony értéke fordulaton 14 és 12,8 között változik, ez 0,95-ös és 0,87-es lambdának felel meg. Az elméleti teljesítmény maximum 0,88–0,9 között található, így ez a beállítás elfogadhatónak bizonyul. A karburátor nem visszacsatolt rendszer, a légviszony értékével szemben fel kell állítanunk magunkkal egy bizonyos toleranciát! Ami viszont szerencsés, hogy a dúsabb üzem a motor felsőbb fordulatszám-tartományában helyezkedik el, ami abból a szempontból kedvező, hogy a motor kopogási hajlama itt nagyobb, így a dúsabb keverékek ennek a veszélyét tudjuk csökkenteni.

### A változtatások bemutatása

A mérés során a karburátorokban több elemet is kellett módosítani, hogy a kívánt légviszonyt elérjük. A kiindulási és a végső értékeket az alábbi táblázat tartalmazza:

|                  | MÉRÉS ELŐTT | MÉRÉS UTÁN |
|------------------|-------------|------------|
| Főfűvóka         | 130         | 140        |
| Levegőfűvóka     | 170         | 160        |
| Keverőcső        | F49         | F11        |
| Alapjárat fűvóka | 59 F49      | 50 F9      |

A főfűvókával a teljes tartományban tudjuk a keveréket dúsítani vagy szegényíteni. Ennek a jelzése a fűvóka átmérőjét mutatja századmilliméterben. Látható, hogy a mérés kezdetén a keverék szegény volt, mivel nagyobb főfűvókát igényelt a motor.

A féklevegő fűvóka a főfűvóka korrekciójára használatos, amikor is az már túl dús keveréket adna. Ezzel a felsőbb fordulatszám-tartományokat tudjuk szabályozni, ennek növelésével a keverék szegényedni fog.

A keverőcső (emulziós kehely) szerepe a légviszony-fordulatszám karakterisztika beállítása. Kódja semmiben sem utal kialakítására. A később beszerelt kehelycső alacsony fordulaton dúsabb keveréket enged meg. Erre azért volt szükség, mert a kocsik gázreakciója nem volt megfelelő.

Az alapjárat fűvóka az alapjárat és részterhelés üzemben befolyásolja a keveréket. Ebből kisebbet kellett betenni, mivel a gyári túl dús keveréket adott.

### VÉGSŐ

A felújítás végére motorunk ismét megbízható lett, minden üzemmállapotra jól reagál. A karburátorokhoz hosszú ideig ismét nem szükséges nyúlni, veterán vagy versenyautónk ismét kifogástalanul működik. Ezeknek a rendszereknek a pontos ismerete, lelkiismeretes felújítása felettébb fontos, mivel gyártásuk már régen befejeződött (kétes minőségű utángyártás van csak), így az alkatrészek többsége nagyon nehezen, nagy költségek árán pótolható. Sokan leírják a karburátoros rendszereket egyszerűségük, elavultságuk miatt, pedig a leírásból kiderül, hogy lelkiismeretes, precíz felújításuk, majd pontos, műszeres beállításuk nagy tudást, türelmet és alázatot követel.

SZABÓ BÁLINT

Irodalom  
Des Hammit: How to build & powertune Weber & Dellorto carburetors  
www.kalmanracing.hu  
www.innovatemotorsport.com