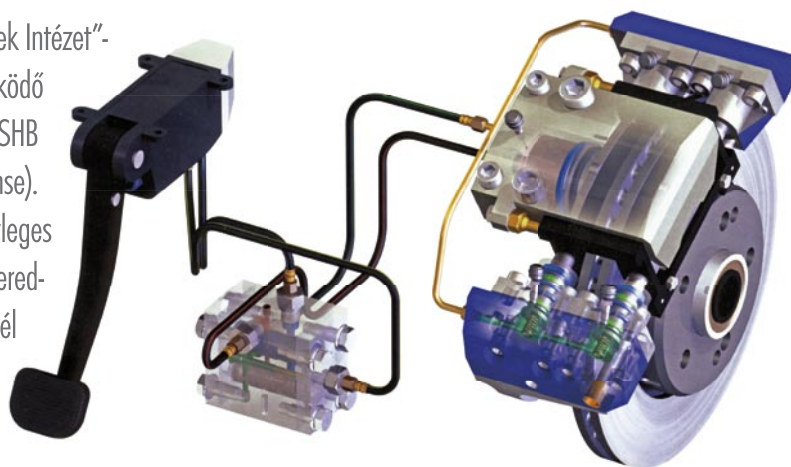


Önerősítő hidraulikus fék

Integrált féknyomaték-szabályozás elektromos energia nélkül

Az aacheni RWTH „Folyadékajátások és Vezérlések Intézet”-ben kifejlesztettek egy egészen új elven működő önerősítő hidraulikus féket, melynek rövid jelölése SHB (Selbstverstärkende Elektro-Hydraulische Bremse). Kitzúnik csekély energiafelhasználásával és a tényleges féknyomaték szabályozhatóságával. A mérési eredmények alapján ez a fejlesztés haszonjárműveknél – autóbuszok, tehergépkocsik – és erőgépeknél kerülhet az érdeklődés középpontjába.



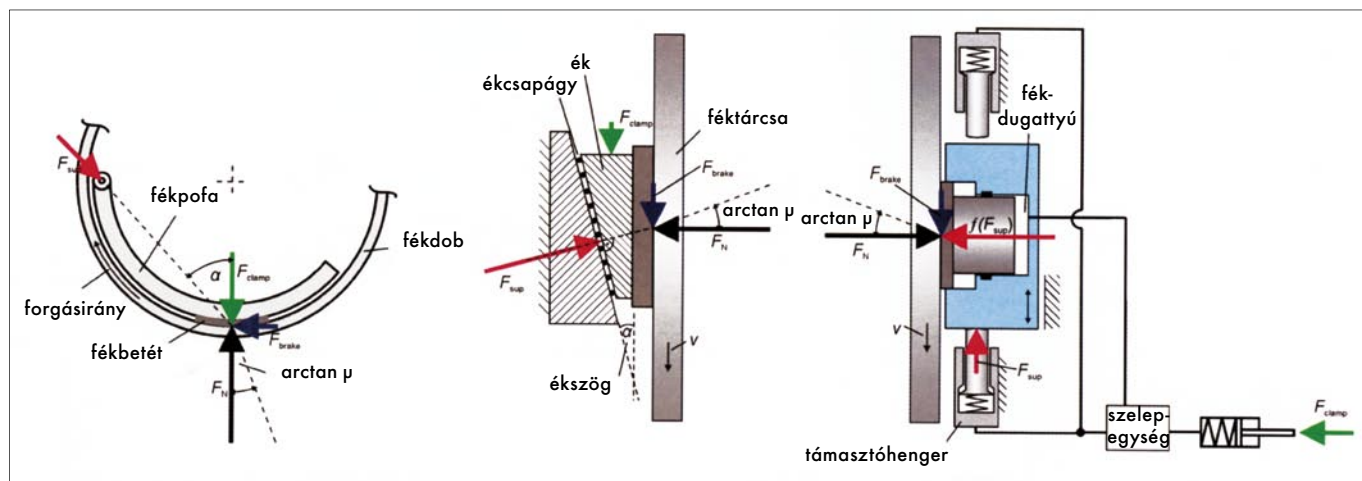
A hagyományos fékek hátránya a féksegítési igény, valamint a hidraulikus vezérlőegység nagy hely- és teljesítményigénye. Otto-motoroknál a vákuumos működtetésük domináltak, de a korszerű, feltöltős Otto- és dízelmotoroknál már a helyigényes vákuumszivattyúk beépítése szükséges. A szabályozórendszerek működésekor a fékpedálon jelentkező pulzálás pedig zavarja a jármű vezetőjét. Ezért találkozhattunk számos újabb és újabb fejlesztésekkel a féksegítés területén.

Az aacheni intézetben egy új elektrohidraulikus féket (SHB, Selbstverstärkende Elektro-Hydraulische Bremse) fejlesztettek ki, az ún. „kritikus feletti önerősítés” elve alapján, mely elektromos vezérléssel kombinálva különösen előnyös a többtengelyes járművek számára. A koncepciót így erőgépeken és haszonjárművekben történő felhasználására adaptálták. Az önerősítő hidraulikus fék (SHB) lehetővé teszi az integrált féknyomaték szabályozását, és ezzel az egyenletes lassulást, függetlenül a súrlódási tényező értékének változásától – hidraulikus elemekkel, elektronika nélkül.

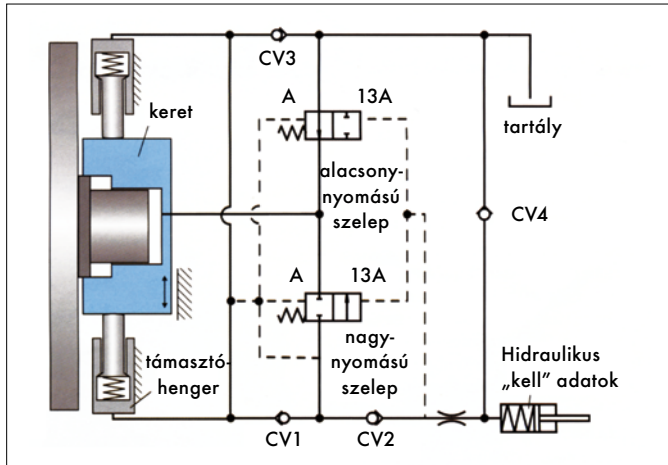
Az önerősítő fékek az előállított fékerőt használják fel működtető erejük növeléséhez. Egy alkalmas szerkezet a működtető erőt a fékbetétek szorító erejére vezeti át. Erre számos mechanikus megoldás került kifej-

lesztésre. A legismertebbek a dobfékek és az ékes fékek (1. ábra bal oldali és középső képe). A dobféknél a fékerő F_{brake} kívül egy további nyomatek is hat a fékpofára, és erősíti a fékhatást. Másképpen fogalmazva, a dobfékek felhasználják szorítóshoz a jármű kinetikai/mozgási energiáját. Egy szimplex dobfék önerősítése 2,0-2,3-szoros lehet. Az 1. ábra közepén látható ékes fék működési elve is hasonló. A súrlódási erő egy ferde éksíkon támaszkodik fel. A támasztóerővel történő egyensúly elérésére az éket a ferde pályán benyomják, melynek hatására megnövekszik a felületi nyomás. Minél laposabb az ékpálya, annál előbb hajlamos a fék a blokkolásra. Az elektromechanikus ékes fék mégis a „brake-by-wire” fékfejlesztés nagy reménye. Sajnos üzemi pontja az önerősítés kritikus tartományában van, ahol a működtető erők viszonylag kicsik, és a fékezés folyamat ingadozó, de ez megfelelő szabályozással kiiktatható.

Az 1. ábra jobb oldali képe mutatja be a cikkünkben ismertetendő hidraulikus önerősítés elvét. A fékerő, F_{brake} az oldalt elhelyezkedő tárcsára támaszkodik. Az előállított nyomás kölcsönös kapcsolatban van a fékszerkezet dugattyújára hatóval. A nyomás tovább növekszik és felépül a normál erő (F_n). A támasztó szerkezet dugattyúja és a féket



1. ábra: dobfék, ékes-fék és a hidraulikus önerősítés vázlata



2. ábra: az SHB kapcsolási koncepciója

működtető szerkezet dugattyúja közötti átmérőkülönbségnek megfelelően a támasztónyomás mindig nagyobb, mint az azt létrehozó működtető nyomás. A fékezéshez szükséges összes hidraulikus teljesítmény magából a fékezési folyamatból nyerhető ki.

A hidraulikus önerősítés

A 2. ábrán láthatjuk az önerősítő hidraulikus fék kapcsolási rajzját. A hagyományos féktárcsán és fékbetéteken kívül rendelkezik egy mindkét forgásirányba eltolható keretszerkezettel, amely a fékerőt a megtámasztó hengerbe vezetheti. Minden egyes fékszerkezethez tartozó szelepegység három visszacsapó szelepből (CV1-3) és kettő kétállású ülésszelepből áll. Két hidraulikus vezeték közül az egyik egy nyomás nélküli vezeték a kiegyenlítő tartályhoz, a másik a működtető szerkezethez (fékpedál) csatlakozik.

A fékerő felépülése. Nyitott féknél a működtető berendezéssel (fékpedál) előállított nyomás nyitja a nagynyomású szelepet, melyet majd a felépülő támasztónyomás később lezár. Megemlítendő, hogy a nagynyomású szelep ülésrésze két különböző nagyságú működő felülettel rendelkezik, melyek aránya 1:12. Egyensúly akkor áll fenn, ha a támasztónyomás 12-szer nagyobb, mint a működtető nyomás. A kisnyomású szelep hasonlóan, 1:13-as arányú felületekkel lett kialakítva.

A fékszerkezetbe történő folyadékáramlás a fékbetétet felfekteti a féktárcsára. Mielőtt felépül egy bizonyos nagyságú fékerő, a fékbetétet felfogó keretszerkezet a féktárcsa forgásirányába kényszerűen elmozdul, a támasztóhenger dugattyúja a terhelés hatására benyomódik. Mivel a támasztóhengerben fellépő nyomás a kisebb dugattyúfelület miatt mindig nagyobb mint a fékszerkezetben fellépő, a fék a kritikus feletti önerősítés üzemponjtijába kerül. Azaz, a kezdeti „szorító” nyomás nagyon gyorsan növekszik, egészen addig, amíg a támasztónyomás olyan nagy nem lesz, hogy a nagynyomású szelepből lezárja a működtető nyomás vezetéket. Ezen a ponton éri el a járművezető által megkövetelt járműlassuláshoz szükséges fékezónyomatékot.

Szabályozott féknyomaték. Ellentétben az összes többi fékszerkezettel, az SHB fékszerkezetnél a vezető áttételesen egy fékezónyomaték mértéke, és nem egy közvetlen nyomásnövelést valósít meg. A 3. ábra világítja meg a tény, hogy a szükséges féknyomaték - függetlenül az aktuális súrlódási tényező értéktől - automatikusan szabályozott. A grafika a prototípus kialakításának megfelelően megkövetelt 2000 Nm-es féknyomatékkal szembe állítja az SHB működtető erejét a súrlódási tényezőtől független összeszorító erővel.

A fékerő leépülése. Ha a működtető nyomás csökken vagy a súrlódási érték a fékezés vége felé növekszik, a kisnyomású szelep kinyit, és

a fékfolyadék a fékszerkezetből a tartályba áramlik vissza. A fékdugattyút a hagyományos fékekhez hasonlóan a rugalmas tömítőgyűrű húzza vissza. A fékerő leépülésével a támasztóhengert a beszerelt rugó kiindulási helyzetébe nyomja vissza, miáltal a fékfolyadékot egy visszacsapó szelepen keresztül a tartályba vezetik vissza.

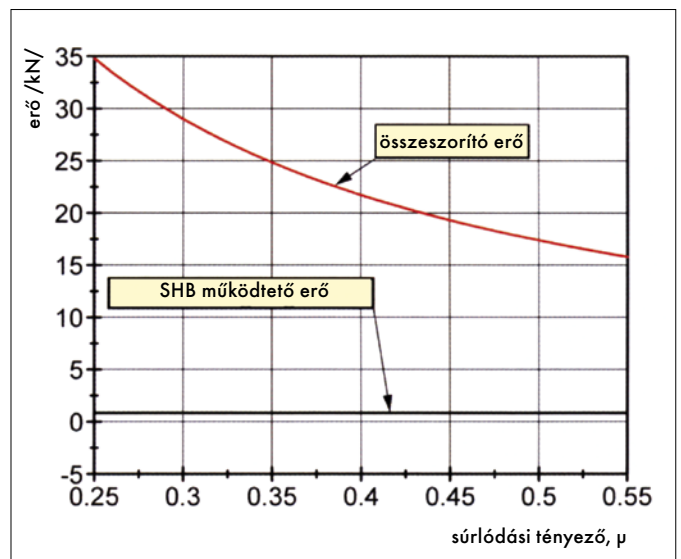
Kimeríthető-e az SHB? A támasztóhenger térfogata jelenti a fék nyomásellátásának puffert. Úgy alakították ki, hogy maximális fékezésekre és az összes vezérlésen keresztül, szabályozási beavatkozásra elegendő legyen. Ha mégis a kimerülés felé közeledne, az érintett fék rövid idejű oldással kiindulási helyzetébe megy vissza. Ezalatt a féknyomaték a megmaradó fékeken úgy oszlik el, hogy a jármű stabilitása ne változzék.

Az SHB prototípusa

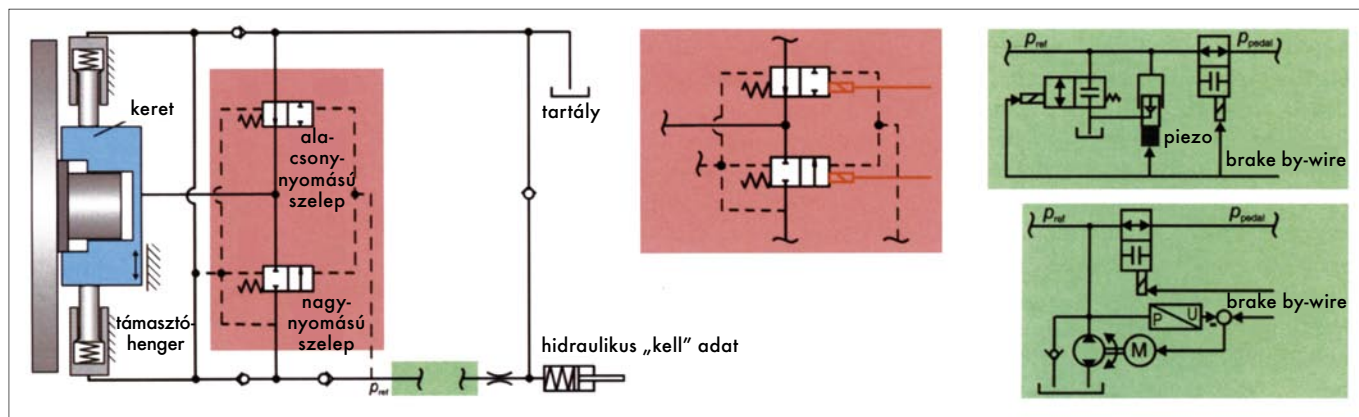
A hidraulikus önerősítés használata több kerékközelítő egység elhelyezését követeli meg, ezért beépítéshely-igénye nagyobb mint a hagyományos hidraulikus féké, de eltűnik a motortérből a fékrásegítő. Ezért fontos kérdés, milyen kompakt építésben valósítható meg, és mekkora a rugózott és rugózatlan tömegnövekedés. A címképen látható az ökölnyerges kivitel, a fékbetétek vezetésére szolgáló keret, és az oldalt szimmetrikusan elhelyezkedő támasztóhengerek. Az ökölnyereg a kerethez rögzítve a féktárcsára merőlegesen két vezetőrudon mozgatható. Maga a keret a támasztóhengerek irányába a képen nem látható vezetőrudakon mozdulhat el. A támasztóhengereket felfogó talpelemet pedig a féktartóra szerelték fel.

A szelepegység a fék legfontosabb alkotórésze. A rugózatlan tömeg legkisebb értéken tartása érdekében oldalt a vázszerkezeten helyezték el, és tömlőkkel kötötték össze a fékszerkezettel. A szelepegység két dugattyúból áll. Mindkét dugattyú nagyobbik felületére hat a működtető nyomás, a kisebbekre a támasztónyomás. Ezáltal valósul meg a fékrásegítés működtetése.

Egy 1,5 tonnás középkategóriás jármű teljes lefékezésére az első keréket mintegy 95 bar féknyomással kell fékezni (2000 Nm féknyomaték 115 mm-es közepes fékrádiusz, 0,4-es súrlódási tényező és 54 mm-es fékdugattyú-átmérő esetén). A szelepek közötti felületarányok miatt ehhez 35 bar működtető nyomás szükséges, csekély tömegáramlással. A fékösszeszorításhoz a hidraulikus teljesítményt a támasztóhenger



3. ábra: az SHB működtető ereje 2000 Nm féknyomatékra és ehhez szükséges összeszorító erővel



4. ábra: SHB bekötése járműszabályzó rendszerekbe

szolgáltatja, a működtetés részéről a szelep állításához csak nagyon kevés energia szükséges.

Elektromos vezérlési koncepció az SHB számára

Az SHB robusztus, mechanikus-hidraulikus módon valósította meg a féknyomaték szabályozását elektromos ellátás nélkül.


Három különböző vezérlési koncepció látható a 4. ábrán. Elvileg a hidraulikus fékezés folyamat szabályozása a szabályozószelepen alkalmazott kiegészítő elektromágnesekkel is lehetséges. Ha ezáltal a fékezés alatt a teljes befolyásolási lehetőség adva van, az ABS-

rendszer megvalósítható. Ez a rendszer nem képes teljesíteni az ESP működtetési követelményeit. Ez a probléma külön szivattyú beépítésével kiküszöbölhető. Az SHB esetében a szivattyú csak a vezérlőnyomás felépítéséhez szükséges folyadékmennyiséget szállítja alacsony nyomásszinten.

A tervezett konstrukció kiterjesztését tervezik az IFAS Intézetében a repülőgépek és stationer ipari berendezésekre is. Az SHB természetesen szabadalmi bejelentésre is került.

DR. PORDÁN MIHÁLY

Forrás: ATZ 10/2008.; Bremsenhandbuch, Vieweg ATZ/MTZ - Fachbuch



DÍZELADAGOLÓ- ÉS DÍZELMOTOR-JAVÍTÓK SZAKMAI EGYESÜLETE

GYŐR CSABA U. 21. 9023
LEVELEZÉSI CÍM: FÁY ANDRÁS KÖZLEKEDÉSGÉPÉSZETI MŰSZAKI SZAKKÖZÉPISKOLA
1096 BUDAPEST, MESTER U. 60 - 62. TEL.: (1) 210 7043

Meghívó

Tisztelt Egyesületi Tagtársunk!
Ez évi negyedik szakmai napunkra **2008. december 13-án** (szombaton) **9.00 órai kezdettel** a **Fáy András Szakközépiskolában** kerül sor.

A TERVEZETT PROGRAM:

- Technikatörténeti előadás kísérletekkel, működő modellekkel
Előadó Szalai László
- Újdonságok a dízeltechnikában
Előadó: Horváth Tibor

Ne csak a kipufogógáz legyen tiszta, mi is lássunk tisztán...
(A dízel emissziótechnika új rendszerei)
Előadó: dr. Nagyszokolyai Iván
Az Egyesület minden tagját szeretettel várjuk.

*Budapest, 2008. november 10.
Horváth Tibor
az Egyesület elnöke*

Apró
Keveset használt, olasz gyártmányú motorolaj feltöltő, motorolaj leszívó ill. váltóolaj betöltő berendezés eladó. Ár: 50.000 Ft. Te.l: 06-20/9126 072.

Gyári diagnosztikai műszerek

28

TÍPUSHOZ

Tel.: 20/944-0864.
Fax: 1/410-4514.
www.bgtech.hu





Járműipari befektetők Szolnokon

Két külföldi nagybefektető épít üzemet Szolnok ipari parkjába a kedvező beruházási környezet miatt. Az új betelepülők egyike a spanyol Segura-csoport, amely 20 millió eurós beruházással autóalkatrész-gyártó üzemet épít. A 12 ezer négyzetméteres létesítmény a tervek szerint az idén ősszel elkészül és a gyártóberendezések felszerelése után 2009 elején kezdi meg a termelést. A sajtolt és hegesztett autóalkatrészeket a nagy gépkocsigyártóknak előállító üzemben kezdetben 50-60, egy évvel később 120 embert kívánnak alkalmazni. A szükséges pénzt saját erőből és banki hitelből teremtették elő, míg a magyar államtól 200 millió forint támogatásban részesültek beruházásuk megvalósításához.

A másik betelepülő az alumínium vasúti kocsiesteket gyártó svájci Stadler cég. A 2008 végére elkészülő üzemében várhatóan kétszáz-an dolgoznak, és évente szintén 200 kocsiszekrényt állítanak elő.

Forrás: FigyelőNet