

LÁTOGATÁS A NÉMET VILÁGCÉG KECSKEMÉTI GYÁRÁBAN

Féktelen lendülettel

A Knorr-Bremse cégcsoport kecskeméti gyárában magazinunk annak járt utána, hogy miként készülnek a haszonjármű fékrendszerek létfontosságú elemei.



Mielőtt elmerülnénk a részletekben, kis szerkezeten következünk, hogy érhető legyen az írás tárgya. Röviden ismertetjük, miként is működik egy személyautó fékberendezése. Az autó alján, kb. fél centi átmérőjű fémcsövek vezetnek a kerekek felé, ahol rugalmas elemekkel (flexibilis csövek) csatlakoznak a kerék mögött lévő fékberendezéshez. A csövekben fékfolyadék található, a fékpedál megnyomásakor egy hengerben (főfékhenger) lévő dugattyú elmozdul. Mivel a folyadék nem összenyomható, a fékberendezésben lévő dugattyúk a kialakult nyomással arányosan elmozdulnak, a fékbetéteket megnyomják a féktárcsának vagy a betéteket feszítik neki a fékdobnak. Ez a technika a személyautóknál működik, a nagyobb tömegű tehergépkocsiknál, autóbuszoknál, lényeges eltérés található: a rendszerben a munkavégző közeg nem folyadék, hanem általában sűrített levegő, amelynek a nyomásszintje akár 10 bar is lehet (egyéb rendszerek esetén a 12,5 bar nyomásszint is előfordulhat). Ezt a levegőt elő kell állítani, tárolni, a rendszernek szivárgásbiztosnak kell lennie, ezen felül szükséges bírnia a legnagyobb afrikai meleget, a Szibériában mért mínusz ötvenet és a rendkívüli párárt is. A hőingadozásból eredő párácsapódás utáni víz, a mechanikus szennyeződések (por, kisebb forgácsok) és az olajpára miatt szükséges a levegőt folyamatosan tisztítani. Ezzel a nyomás alatt lévő levegővel működtetik általában a sofőr ülésének rugózását, a jármű rugózását és az autóbuszoknál az ajtókat is levegős munkahengerek nyitják-zárják.

Fontos háttér-információ, hogy más-más tömegek vannak a teherautós, buszos műfajban, a személyautóknál az egyes testes terepjárók elérik a 2,5–3 tonnát. A haszonjárműves vonalon



A fékek hőmérséklete normál közúti forgalomban féktárcsa, fékbetét környezetében 100–200 °C között található. Versenykamionoknál az intenzív fékezések alatt a hőmérséklet átlépheti 400 °C-ot is, ezért speciális vízűtést alkalmaznak a tárcsákon. Extrém hosszú lejtőn való folyamatos fékezés esetén (Robfeld teszt) a hőmérséklet elérheti a 900 °C-ot!

az igazi „nagyfenék” kezdősúlya a 3,5 tonna, a városi áruszállító teherautók általában 5–6 tonnától indulnak felfele, a nyerges szerelvények (kamionok) 40 tonna körül vannak megpakolva. A rövidebb tengelytávú buszok 10 tonnát nyomnak a mérlegen. Ilyen súlyokkal nem lehet játszani, 80 km/órás sebességről, optimális körülmények között 40–45 méter alatt áll meg a 40 tonnás kamion. Jeges, rossz utakon ez több száz méter is lehet! A technika nem csak a személyautóknál fejlődik, a nehézfiúk között is megtalálható a blokkolásgátlós (ABS) fékkel, kerékkippörgésgátlóval (ASR), elektronikusan vezérelt fékrendszerrel, elektronikus menetstabilizáló programmal (ESP) felszerelt jármű. Ennek a működése úgy zajlik, hogy beérkezik az ESP „agyába” a kerekek fordulatszám, a kormány elfordulási szöge, az oldalgyorsulás értéke és számtalan más adat. Az ESP beavatkozás esetén a rendszer ágaz elvételével és a megfelelő kerekek fékezésével stabilizálja a jármű mozgását, mely másodpercek töredéke alatt megtörténik. Mindezeket azért ismertettük röviden, hogy lehessen érzékelni, hogy a levegős fékrendsze-





A Knorr-Bremse és Magyarország kapcsolata meglehetősen régre tekint vissza. Az első licencszerződés az 1920-as években született, a második világháború után 1959-ben vette fel ismét a hazai járműgyártás a kapcsolatot a német céggel.

rek komoly elektronikus szabályzással készülnek és igen nagy mennyiségű kutatás-fejlesztés van mögöttük.

A bőséges felvezető után rövid történelem. A fékes történet Georg Theodor Ernst Knorr-ral kezdődött, aki 1859-ben született, és 1905-től kezdte gyártani a saját találmányon alapuló, sűrített levegővel működő (pneumatikus) vasúti fékjeit. 1923-ban szabadalmaztatta a haszonjárművekhez, buszokhoz a pneumatikus fékrendszert, a népszerűségéről annyit, hogy 1939-ben, 17 országban a Hildebrand Knorr fékrendszer a gyorsvonatok szabványos fékjévé vált. Ebben az időszakban a német tehergépkocsik 90 százalékát Knorr fékkel szerelték.

A Berlinben indult vállalat irányítását 1985-ben vette át Heinz Hermann Thiele úr, aki a világon vezető márkává fejlesztette a Knorr-Bremsét.

Manapság az a célkitűzés, hogy az aktív gépjármű-biztonsági rendszerek világelső szállítója váljon a haszonjármű piacon és teljes rendszer megoldásokat kínáljon a gyártóknak. Ehhez komoly kutatás-fejlesztés szükséges, ami itthon is folyik. Vasúti és közúti üzletágra tagolódik a vállalatcsoport, a vasutas rész tavaly a bevételek 51,6 százalékát hozta. A közúti csapat jó évet zárt: 22 százalékos emelkedést ért el és meghaladta a kétmilliárd eurót az árbevétel. A konzern több mint 15 ezer főnek ad munkát.

A kecskeméti részleg fejlett ipari környezetben található, a közelben van a Mercedes helyi gyára, valamint a Fornetti üzeme. A nagy cégeknél megszokott belépő rendszer működik, a külsősök megkapják a vendégkártyát és a szürke baseball sapkát, a szabadon kószálás nem megengedett. (A sapka színe

jelzi, hogy kivel van dolga a dolgozóknak: a szürke vendéget, a sárga a csoportvezetőt, a zöld logisztikai szakembert, a fehér menedzserben dolgozót, a kék pedig a munkatársat jelöli.) A rövid tájékoztatót követően a gyártóüzem felé indulunk el. Az irodákat az üzemmel összekötő folyosón lévő vitrinben látható a konzern termékpalettájának egy része, a leglátványosabb darab a teherautókon alkalmazott tárcsafék. A gyártásszervezés összetettségéről annyit, hogy összesen kétezer különféle terméket gyárthatnak Kecskeméten! A darabszám változó, van, amiből egy év alatt több mint félmillió készül, másokból pár tucat. Cégen belül le van osztva, hogy melyik gyár mire szakosodik. A „mi gyárunk” a légrugózáshoz kapcsolódó elemek (szintszabályozás), a levegő előkészítéshez szükséges pl.: a levegőt tisztán és páramentesen tartó légszárítók vagy különböző védőszelepek, továbbá az ABS rendszerhez tartozó nyomásvezérlő szelepek készítésében jeleskedik.

Kísérőnk, a gyártás- és folyamatfejlesztés osztályvezetőjeként dolgozó Kádár Tamás, illetve Kalocska István, aki a sorozatgyártás hatékonyságának a fejlesztési menedzserre. Az 1960-as évek végén épült gyár adottságaiból, amit lehet kihoztak. A Knorr-Bremsénél is alkalmazzák a japánok által tökéletesre csiszolt gyártásszervezési technológiákat és „áramvonalasították” a termékek készítésének az útvonalát. A 2014-ben, a szomszédos telken átadásra kerülő új üzem gyártósorainak a kialakításának nemes és igen nagy felelősséggel járó feladata pont kalauzunkra, Kádár Tamásra hárul.

Az alapanyag, illetve a készáru a *depón* keresztül érkezik és távozik a cégtől, kamionok hozzák-viszik az anyagokat. Innen kerülnek be a külsős cégektől érkező alumíniumból, műanyagból készült öntvények a *megmunkáló üzembe*. A beszállító országok skálája széles, érkeznek itthonról is, de cseh, svájci, osztrák felségjelzés is található a beérkezett kamionokon. A számítógéppel vezérelt megmunkáló központok

ból jó néhány van, ezekben történik a síkfelületek, furatok, menetek kialakítása. A dolgozók feladata, hogy a gépben rögzítse a megmunkálásra kész darabokat és kivegye őket, ezen felül, ha mást kell gyártani, akkor kicserélje az akár fél méter magas befogókészüléket, amin rögzítik a munkadarabokat. A rendkívül kis tűréshatárral dolgozó gépek között többféle nagyságú van, a kisebbekben a cserét a zsiráfnak becézett emelővel végzik. A nagyoknál ember nagyságú fémtömbre rögzítik a munkadarabokat. A megmunkáló gépek között van olyan, ami négyszázezer euróba kerül... Az egész csarnok tele van ezekkel a számítógép vezérlésű, különféle méretű megmunkáló központokkal. A gépek mellett a szerszámok, amelyekkel a fúrást, marást és más műveleteket végeznek. Ezeket is cserélik, attól függően, hogy milyen műveletet kell a munkadarabon elvégezni. Az ISO 14001 környezetvédelmi szabvánnyal dolgozó gyár visszaforgatja a megmunkáló gépekben hűtésre és kenésre használt folyadékot (emulzió), és csak minimális olajszennyeződés képződik, amit veszélyes hulladékként kezelnek.

A legbonyolultabb munkadarab a légszárító, amelynek fém házánál menetek kialakítása, különféle mélységű furatok elkészítése, és a sík felület kialakítása is történik. Minden művelet hajszálpontosan követett sorrendben, ellenőrzött minőségben zajlik. A fémesen csillogó felületekről könnyen megismerhető megmunkált alkatrészek Knorr-Bremse feliratú, alacsony oldalfalú műanyag ládába kerülnek, amelyeket a szomszédos, kisebb csarnokba szállítják.

Itt kerül sor a következő műveletre, amely a *felületkezelés*. Ez az alumínium alkatrészeknél eloxálást takar, amely védelmet nyújt a korrózió ellen függetlenül az időjárás körülményétől (például a felszólott utakon télen). Tisztítással kezdenek, utána savas, lúgos pácolás következik, eloxálás, öblítés és a végső tisztítás. Az eloxálás nagyon látványos: az áram alatt lévő felfüggesztett alkatrészek lassan – mint a Terminátor a folyékony fémbe – belemerülnek a híg savas fürdőbe, és így vékony védőréteg (oxidréteg) képződik rajtuk, így az erről a részlegről kikerült darabok a színükről könnyen megismerhetők.

Innen az üzem legkellemesebb helyére mennek a ládák, a *végszerelést, tesztelést és csomagolást* végző részlegbe. Azért illik rá a legkellemesebb jelző, mert a helyiség klimatizált, amit a tesztelést, ellenőrzést végző berendezések kalibrációja megkövetel. A gépműhelyben láthatók voltak felvillanó fények, és a gépeken lévő monitorok. Ez azt jelenti, hogy a szerelő-operátort a – meghatározott sorrendben – felvillanó fények abban támogatják, hogy mindig az adott folyamatlépésnek megfele-



lő alkatrészt építse be. Ezzel minimálisan csökkentve a hibázás lehetőségét vagy az alkatrész-kimaradást. Így elég csak egy pillantást vetnie a monitorra, amin látszik az aktuális folyamat és már tudja is, hogy mi a következő lépés. Egy másik technológia segítségével visszakovethető a munkadarab, mikor ki milyen műveletet végzett, így az esetleges garanciális problémák okai kezelhetők.

A kecskeméti Szerszámgépipari Művek (SZIM) és Knorr-Bremse 1969-ben kezdett együttműködni, 1989-ig különféle szelepcsaládok készültek az Ikarus, a Rába és a Csepel Autó számára. Később az új generációs szelepekkel felszerelt piacvezető buszok eljutottak a hajdani keleti blokk szinte minden országába.

Mivel levegővel működő alkatrészekről van szó, a próbakör szimulálják az összes funkcióját. A minőségbiztosítás az ISO TS 16949 szabvány szerint működik. Sok gép működéséhez és persze a szimulációhoz sűrített levegőt használnak. A gyárban található a kompresszorterm, ahol előállítják a 8, 12, 16, 30 bar nyomású levegőt, ezt csővezetéken keresztül juttatják el a különböző munkaállomásokhoz.

A közlekedés önmagában is veszélyes üzem. A menetstabilizáló program, az elektronikával felügyelt és irányított rendszerek működése nem véletlenül lett vázolja korábban, a legkisebb műszaki hiba is, szó szerint, emberéletbe kerülhet. A gépek egyik termék gyártásáról egy másik termék gyártására való átállítása néhány percig vagy bonyolultabb termékek esetén akár a több óráig is eltarthat. A gyárlátogatás után hazafelé vezetve a kamionok között biztonságban éreztem magam, tudva, hogy a Knorr-Bremse cég valamennyi munkatársa azzal a tudattal dolgozik, hogy emberi életekért felel. ▽

Benedek Attila

Elérhetőség: Knorr-Bremse Fékrendszerek Kft.
H-6000 Kecskemét, Szegedi út 49.
Tel.: +36/76-511-100, fax: +36/76-481-100
<http://www.knorr-bremse.hu>