



Schaeffler Gruppe Automotive Látogatás a LuK Savaria Kft.-nél

A 2011. évi Autótechnika Országos Tanulmányi Verseny – melynek kiírója az Autótechnika folyóirat szerkesztősége és az Autószerelők Országos Egyesülete – harmadik helyezett csapatának egyik jutalma, gyárlátogatás a szombathelyi LuK Savaria Kft.-nél. A győri Lukács Sándor Mechatronikai és Gépészeti Szakképző Iskola és Kollégium háromfős csapata, Farkas Attila, Tóth Péter és Zsidi Dávid, valamint felkészítő tanáruk, Póczik Vilmos és szerkesztőségünk képviselői látogatták meg a gyárat.

Az üzemlátogatásra érkezett kis csoportot Kenyeresné Vörös Rita személyügyi vezető és Magdics Gábor termékfejlesztési vezető fogadta és kísérte végig a látogatás alatt. A hatalmas gyártócsarnokokon áthaladva egy kellemes tárgyalóban előadásokkal kezdődött a program. A gyárról, gyártmányokról és személyügyi témákban hallgattunk igen csak a részletekbe menő előadásokat: milyen a gyár élete, napi munkája, tervei, csoporton belül elfoglalt helye. A pályakezdőknek és nem gyáriaknak egyaránt rendkívül érdekes belelátni

egy igen jelentős termelővállalat életébe, napi feladataiba, hallani sikereiről és kihívásairól.

A Schaeffler-csoport

A Schaeffler-csoportnak, amely egyike a családi tulajdonban lévő, legnagyobb európai iparvállalatoknak, a németországi Herzogenaurach városban van a székhelye. A vállalatot a Schaeffler testvérek (Georg és Wilhelm) alapították, akik az 1946-ban Herzogenaurachban telepedtek le.

Az Schaeffler-csoport történetének legnagyobb és legmeghatározóbb lépései közé tartozik a tengelykapcsolókat gyártó LuK cég összes részvényének megvásárlása 1999-ben, valamint a schweinfurti FAG Kugelfischer AG megvásárlása 2001-ben. Az INA és FAG márkanevekkel együtt a Schaeffler-csoport a világ második legnagyobb csapágygyártó vállalata és egyben a legszélesebb termékpalettával rendelkező is. A három erős márka, az INA (alapítás 1946), a LuK (alapítás 1965) és az FAG (alapítás

1883) egymáshoz nőtt a 2003-ban alapított Schaeffler-csoportban. A cég 50 országban, 180 telephelyen mintegy 67 500 dolgozót foglalkoztat, forgalma 2010-ben 9,5 milliárd euró volt.

A LuK és LuK Savaria történelme

A LuK céget 1965-ben alapították Baden-Württemberg tartományban. A LuK, a Lamellen- und Kupplungsbau (lamella- és tengelykapcsológyártás) rövidítése. A LuK az első olyan európai tengelykapcsoló-gyártó, amely bevezeti a tányérrugós tengelykapcsolót. A világszerte tevékenykedő LuK vállalatcsoport szombathelyi telephelyét, 100%-os magyarországi leányvállalataként, 1996 májusában alapították. Az építkezés az 1997. januári alapkövetélt követően az év elején vette kezdetét. A próbagyártás 1997 novemberében, a teljes termelés 1998 januárjában indult, és ez év szeptemberében hivatalos keretek között, rangos vendégek részvételével gyárató ünnepség mellett nyílt nappal várta a LuK Savaria Kft. az érdeklődőket.

A LuK szombathelyi gyáranak összeszerelő gyártóterületén a LuK termékei közül a kuplungtárcsák, kuplungszerkezetek és kéttömögű lendkerekek számos típusát gyártják.

A LuK Savaria Kft.

A LuK Savaria Kft. a világon található 180 LuK, FAG, INA gyárból az 5. helyet foglalja el, míg az első négy németországi üzem. A LuK Savaria Kft. a hazai, árbevétel alapján

összeállított ranglistán a 60., árbevétele 424 millió euró volt 2010-ben. 2010-es évben a gyárban 5,9 millió darab tengelykapcsolót, 6,6 millió darab kuplungtárcsát és 2,9 millió darab lendítőkeréket gyártottak. A 2008-as év második felében az autóiipart, így a LuK Savariát is elérő válság már szerencsére a múlté. A gyors kilábalás „titka” az, hogy a LuK szombathelyi gyárában több márkára számár, azokon belül pedig többféle gépkocsi-kategóriához is gyártanak termékeket, és ez nagy mozgásteret biztosít a vállalatnak. Amikor a prémiummárkák iránti kereslet visszaesett, a kiskategória megélénkült.

A siker kulcsa az ember!

Az üzem létszáma 2010-ben 1200 fizikai és 271 szellemi dolgozó volt, a kutatás-fejlesztés 45 főt foglalkoztat. A dolgozói átlagéletkor 34,7 év. 2011-ben, a termelési kapacitás bővülése miatt tovább növelik a cég alkalmazottainak létszámát.

A termelő területen dolgozók 15–20 fős csapatokba – teamekbe – szervezeten dolgoznak, ez segít abban, hogy a munkapozíciókat cseréljék, mely a szerelési munka monotonitását oldja, tudnak egymásnak segíteni, a szabadságolások is könnyebben kiadhatók.

A termelés 3 műszakban és többnyire a hét végén is folyik. Számos nyitott pozíciójuk – munkahelyük – van, melyre gépész beállítottságú, rugalmas, kreatív, érdeklődést mutató embereket várnak. A munkafeladatok sokrétűek, és a technika, gyártástechnológia fejlődésével változnak. A gyári betanulást, a továbbfejlesztést, képzéseket, átképzéseket segítik. Az egyetemet végzett pályakezdeket a „TrainiNG” program vezeti be a termelői, tervezői világba.

Ha valakinek szándéka és nyelvtudása is van külföldön dolgozni, más Schaeffler LuK gyárakban – Németországban, de akár Indiában, Kínában – is kaphat munkát.

A gyár komoly K+F rendezési, tesztelési kapacitással rendelkezik, a 45 fős fejlesztői csapat már nemcsak a termeléshez közvetlen kap-



csolódó helyi feladatokat kell hogy megoldja, többek közt saját tengelykapcsoló-fejlesztéseik is bekerülnek a termékpalettára. A K+F munkához szervesen hozzátartozó prototípus-összeszerelést, próbabadi és élettartamteszteteket is végeznek.

LuK termékek

A LuK szinte minden autógyártó cég mérnökpártneréként és beszállítójaként jövőbe mutató termékeket és rendszermegoldásokat fejleszt és gyárt motorokhoz, hajtó- és futóművekhez.

Néhány kiemelt termékük a bevezetés időpontjával:

- 1965 – tányérrugós tengelykapcsoló,
- 1985 – kéttömögű tengelykapcsoló,
- 1995 – SAC tengelykapcsoló,
- 2000 – CVT váltó,
- 2007 – száraz DSG duplakuplung,
- 2010 – kéttömögű lendítőkerék lengésfőtóval.

A kuplungszerkezet- és tárcsagyártás a LuK cégcsoporton belül a vezető szegmens szerepét vívta ki. Napi termelési mennyiség – a három termékcsoporthoz tekintetében – meghaladja átlagosan a 60 ezer egységet. A teljes kuplungtermelés 1/5-ét a hagyományos tengelykapcsoló teszi ki. Az önutáncműködésű tengelykapcsolók különböző generációi (SAC, SACII, SACIII) a teljes termelés 80%-a. A vállalat vezetői: Audi, VW, BMW, Daimler, Opel, Ford, Renault, Peugeot, Isuzu, Fiat, Toyota, Mitsubishi, Hyundai, Mazda, Nissan.





gyártás-éretté fejlesztett egy ilyen rendszert. Az SAC kopásutánállító tengelykapcsoló egy erőszenzor (szenzorrugó) keresztül, egy rámpás gyűrű elforgatásával valósítja meg a kopáski-egyenlítést. A gyárlátogatás során bizony rácsodálkoztunk, hogy egy nem túl bonyolultnak tűnő alkatrész, a szenzorrugó gyártása, kalibrációjának mérő, válogató rendszerre teljesen automatizáltnak, milyen komoly gyártóegységben történik.

Ennek a kiegyenlítőmechanizmusnak a segítségével kisebb működtetőerőket sikerült elérni. A kuplungkopás kiegyenlítésével a tengelykapcsoló élettartamát a működtetőerőknek az élettartam alatti lényeges változása nélkül kb. az 1,5-szeresére lehetett növelni. Az SAC kopás-utánállító mechanizmusa, amely egy szenzorrugóból (erőszenzor) és egy mélyhúzott acél utánállító gyűrűből áll, a rendkívüli működési pontosságával tűnik ki. Mivel a tengelykapcsoló kényelmes működtetéséhez a kis működtetőerők mellett a működtetőerő harmonikus lefutására is szükség van, az SAC jelleggörbéi járműspecifikusan alakíthatóak.

A tengelykapcsolóknál a működtetőerő lényegében arányos a nyomóerővel, illetve az átviendő forgatónyomatékkal. A motor nagyobb forgatónyomatékai arányosan nagyobb működtetőerőt igényelnek. A személyautók hagyományos tengelykapcsolóinál a tengelykapcsoló maximális működtetőereje és a súrlódó felületen ébredő szorítóerő között általában 4-es a szorzótényező, miközben a működtetőerő az élettartam során még további kb. 40%-kal is nőhet.

Az SAC önbeálló tengelykapcsolónál akár az „erőegyensúlyok” elvénél és egy önműködő, mechanikus kopáskiegyenlítő mechanizmusnak a használatával ez az arány lényegesen módosítható a kisebb működtetőerők irányába. Az erőegyensúlyok elvénél kihasználásával az SAC két, már eddig is meglévő rugóerőt használ. Ezek egyike a betétrugózás, ami a kuplungtárcsán a kuplungbetétek között van, a másik pedig a tányérrugó, amelynek úgy módosítható a jelleggörbéje, hogy az a működtetőerő csökkentését eredményezze.

A kéttömögű lendítőkerek. A LuK történetéből a kéttömögű lendkerék (ZMS) az egyik legsikeresebb innovatív termék. A kéttömögű lendkereket a LuK 1985 óta

gyártja és ez a termék az elmúlt 10 évben meghódította a piacot. 2002-ben már a 20 milliommodik ZMS került ki a LuK gyáraiból. A kéttömögű lendkerék szignifikáns módon javítja a vezetési komfortot.

A lengés optimális elszigeteléséhez és a motor indításakor és leállításakor a lágy rezonanciaátmenetnek optimális módon kell megválasztani a súrlódás és a rugómerevség egymáshoz képesti arányát. Döntő jelentőségű a rugók hossza: ugyanis minél lágyabb egy rugó, annál jobban szigeteli el a lengéseket. A kéttömögű lendítőkerek legújabb generációjának extrém hosszúságú rugói az első generációhoz képest lényegesen csökkentik a rugóerőt. A rezonancia miatti túlterhelések így a mindennapos vezetés során gyakorlatilag teljesen távol tarthatók a sebességváltótól. A ZMS gyártó, szerelő során a lendítőkerekhez lézerhegesztést szemléltünk a legnagyobb érdeklődéssel.

Ma egy kétliteres dízelmotor nyomatéki maximuma eléri a 450 Nm értéket. Trend az egyre nagyobb nyomatek egyre kisebb fordulaton. A tengelykapcsoló-fejlesztés feladata egyrészt a rezgés- és rángatásmentes nyomatekátvitel biztosítása változó nyomatekterhelés esetén is, másrészt a megnövekedett motornyomaték ellenére a működtetőerő (pedálerő) korábbi szinttartása, ha lehet, csökkentése.

Az első feladatot a kéttömögű, lengésfojtóval szerelt tengelykapcsoló-szerkezet megoldja, míg a kinyomórendszer tökéletesítése a csúsztatott kuplungnál ébredő axiális váltóterhelést, ebből eredő rángatást is minimalizálni tudja. A legújabb fejlesztéseknél kinyomószerkezetbe épített útdadó jelét a motormenedzsment fogadja és használja fel a nyomatekkivezérléshez.

A gyártósorok mellett haladva a termékek csomagolásából látszott, hogy mely tételek mennek autógyárakba és melyek az alkatrészpiacra. A Schaeffler aftermarket szolgálata az eredeti LuK (de így van ez INA és FAG esetében is) pótalkatrészekkel, megbízható logisztikájával és átfogó szolgáltatásaival a műhelyek, kereskedők és végfelhasználók megbízható partnere.

A LuK Savariánál tett látogatás is bebizonyította, hogy egy-egy autóalkatrész, esetünkben tengelykapcsoló, kéttömögű lendítőkerek gyártása, vizsgálata milyen hatalmas mérnöki tudást, gyártó-, beszállítói kapacitást igényel, hogy a legkisebb alkatrész mögött is mennyi munka, milyen komoly minőségbiztosítás áll.

NAGYSZOKOLYAI IVÁN

Tengelykapcsoló-rendszerek. A cégalapítás után a tányérrugós tengelykapcsolók sorozatgyártásával vett lendületet a LuK. Ma már jóval szélesebb a kínálat: a tengelykapcsoló-rendszerek fogalma mögött megtalálhatók az önutánállító tengelykapcsolók területén végzett fejlesztések mellett a „tengelykapcsoló és működtetés” fogalomkörbe tartozó komplex megoldások, vagyis röviden a kioldórendszerek.

Kuplungtárcsa. A kuplungtárcsa a tengelykapcsoló központi összekötő eleme. A kuplung nyomólapjával együtt a motor és a hajtáslánc összekapcsolását és szétválasztását végzi. Minden egyes LuK kuplungtárcsa jellemzője a mindenkori alkalmazáshoz optimalizált betétrugózás, ami induláskor a nyomatek finom felépülését és a pedálerő ergonomikusan összehangolt kifejlesztését teszi lehetővé. A motorban lezajló égési folyamatok miatt létrejövő fordulatszám- és nyomatekingadozások csökkentéséhez a kuplungtárcsának csillapítási funkciója is át kell venni, hogy csökkentse a hajtóműben a zajokat és a kopást.

A torziós csillapítású kuplungtárcsa jelenti a költség- és helytakarékos megoldást a hajtáslánc torziós lengési problémáira. A LuK által kifejlesztett kónuszos központosítás kiegyenlíti a motor és a sebességváltó között lehetséges tengelyeltolódást, és üresjáratban is egzakttá csillapító funkciót garántál.

Az SAC kuplung. A LuK elsőként foglalkozott intenzíven a tengelykapcsolók kopáskompensációjával, és 1995-ben mársorozat-