XIII. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2008. március 14-15.

VASÚTI JÁRMŰVEK FUTÁSTULAJDONSÁGAINAK, VIZSGÁLATA, VASÚTI KERÉKPÁROK GYÁRTÁSA

Sebők Gergely

Abstract

The tracking system is a very important part of the rail cars, it ensures the safety run. The components of the tracking system are: a pair of wheels rigidly mounted on an axle. The first wheels were made of gray cast iron, then appeared the filled section wheels, the wheels with wooden rim, tired wheels, and later the double-block wheel systems. The running surface of the wheels which ensure the translation of it, has different types of profiles in different countries. The running mode of the wheels on straight runway depends on the double-cone shaped wheel profile, the result is a sinuous or tortuous running. The wheel flange is important on curved runways, and switch-zones. The important design considerations of the wheels are related to the material selection, manufacturing technology and after using, the renewing and maintenance.

Összefoglalás

A vasúti jármű biztonságos haladása szempontjából legfontosabb szerkezeti rész a futómű. A futóművön a kerékpárt, a tengelyt, és a rá szilárd kötással rögzített két kereket értjük. Az első kerekeket egyszerű szürkeöntvényből készítették, majd kialakultak a tömbkerekek, fatárcsás kerekek, abroncsos kerekek végül a duoblokk kerékszerkezetek. A járműkerekek sínen való haladást biztosító szerkezeti eleme a futófelület, mely országonként eltérő profillal rendelkezik. Ezen profilok kialakítása nagyban befolyásolja a járművek kötött pályán való haladását. A kerekek futása az egyenes pályán a kettős kúpos kerékprofil kialakítástól függ, melynek következménye a kigyózó futás, vagy sinuszfutás. Ívekben váltókörszetekben van jelentősége a nyomkarimának. A kialakítások szempontjából fontos kérdés a kerékpárok gyártása, az anyagmegválasztás, és az elhasználódás után a kerékabroncsok javítása, felújítása.

1. Bevezetés

A vasúti járművek közlekedésének fő jellemzője a pályához kötöttség (vaspálya). Ezért lényeges szempont ismerni a kerekek futófelületének kialakítását, a kerékpárok futását, gyártását. Bemutatom időben és térben a kerékpárok fejlődését, miért is tud a vasúti kocsi a pályán maradni, továbbá milyen módszerrel, és milyen feltételek mellett lehet a gyártást véghezvinni.

A kerékpárok több feladatot töltenek be, többek között lehetővé teszik a jármű gördülését, többé-kevésbé csúszástól mentes haladását, ugyanakkor biztosítja a vágány által meghatározott kényszerpályán való haladást. Ezt elősegíti a futófelület kettős kúpos kialakítása és a nyomkarima. Dr. Robert Harker osztrák szakíró állítása szerint „A vasúti járműveket az egész világon a kerekek belső oldalán kiképzett és nagyjából egymáshoz nagyon hasonló nyomkarimák vezetik. Azt, hogy egy ilyen járműméretekhez képest oly jelentéktelennek tűnő szerkezeti részecske mely a járófelület alá érő 20-30 mm-es átfedéssel kapcsolataival - amivel a soktonnás járműveket gyakran az egyik sínszáltól a másikhoz és vissza téríti - a szükséges kisiklás elleni biztonságot nyújtja, csak a gyakorlatban való sok

ezerszeres beválása alapján lehet elhinni. Határozottan állítható, hogy - ha a vasutat most találnák fel - nem akadna egyetlen hatáság sem amely felelőséget vállalna azért, hogy a nyomkarimás vezetés kellő biztonságot nyújt.”

2. Vasúti kerékpárok fejlődése

A vasúti kerekeknek kezdettől fogva jellemzőjük a karimás futófelület, viszont általánosan alkalmazott gyártási megoldásaként zsugorkötéssel, hidegsajtolással rögzítik a tengelyre. Ezek változatlansága mellett azonban a kerékszerkezeteknek sokféle változata alakult ki, annak megfelelően, hogy a technika és az egyre növekvő utazási sebesség milyen követelményeket állított a tervezőmérnökök elé. Az első kerekek szürkeöntvényből készültek, amelyek egy darabból álltak, abroncsnélküli tömbkerekek voltak. A tömbkerekek gyorsan koptak, javításuk nem volt megoldható, ezért kifejlesztették a kéregöntésű kerekeket, melyeknek futófelületét gyorsabb hűtéssel kopásállóbbá tudták tenni.

1. ábra. Kéregöntésű kerekek a múlt század hatvanas éveiből

a) Ganz-féle; **b)** amerikai

Az ellenőrizhetetlen belső feszültségek és a fékezés hőhatásaival szembeni fokozott érzékenysége miatt nem terjedt el igazán. Az 1870-es évektől már számos különálló abronccsal rendelkező küllős és tárcsás keréktípust alkalmaztak. A lyukasztott acéltárcsából hengerelt kerékabroncs, melyet melegen húznak fel a kerékvázra és az elmozdulás ellen pedig feszítőgyűrűvel biztosítanak. Ezek a kerékpárok hosszú évtizedekig megfeleltek azoknak a követelményeknek, amelyeket a vasútüzem javíthatóság, biztonság és gazdaságosság terén támasztott. (A mai napig ez a kerékpártípust alkalmazzák a világ legtöbb vasúttársaságánál.) A zaj-és rezgéscsillapítás megoldására kifejlesztették az ún. duoblokk kereket, ahol is a kerékváz és az abroncs között gumiköpeny található. Ez a megoldás komoly előrelépést tett a színvonalas utazás tekintetében.

2. ábra. A kerékváz, az abroncs és a sín metszete, biztosítógyűrű elhelyezkedése

3. A futófelület kialakítása, futásjellemzők

A jelenleg használt abroncsok futófelületét kettős kúpos futófelületnek nevezzük. A múlt század végén vált általánossá az 1:10....1:20 kúposságú és 60 %-os nyomkarima oldalszögű kerékfelület. Hazánkban a legutóbbi évekig a legtöbb vasúti jármű kerekét ilyen profilúra esztergálták. Hasonló kerékprofil található más országokban is. A kisebb sebességű teherkocsikhoz nagyobb kúposságú 1:5....1:10 kerekeket alkalmaztak. A nagyobb sebességre tervezett személykocsik futási tulajdonságainak javítása, a kigyózás hullámhosszának növelése végett csökkentették a futófelület kúposságát.

4. ábra A MÁV P20 kerékprofilja

A további kutatások során több a kopással összefüggő jelenségre derült fény. A kerékpár futása közben előfordulhat és a futófelület csekély kúpossága miatt - gyakran elő is fordul, amikor is a kerék két ponton érintkezik a sínnel. A profilok hiányos illeszkedése miatt az érintkezési pontokon nagy lesz a felületi nyomás. A sínfej először ezen a két helyen koptatja az abroncsot, a kopott helyek között pedig ép profilrész marad. A további üzem során a két különálló kopási felület egyre inkább közeledik egymáshoz, végül is összeér. Ez az illeszkedési eset új kerék új sínen, ez az eset pedig elég ritkán valósul meg.

5.ábra P20 profilú új kerék kopott sínen

Gyakoribb eset mikor új kerék kopott sínen illeszkedik. A kerékpárnak a vágányközéphez szimmetrikus helyzetében (5. ábra; a) kerék egyetlen ponton, az A pontban érintkezik a sínnel. Ebben a pontban a kerék és a sín közötti csúszás elhanyagolható lényegében gördül a kerék. A kerékpárnak a vágánytengelyhez viszonyított oldalirányú elmozdulása vagy kigyózó mozgása következtében a nyomkarima kúpos oldalfelülete is érintkezésbe kerül a sínfejjel (5. ábra, b). A kerék két a forgástengelytől különböző távolságra (r és r_1) lévő pontokon (A és A_1) érintkezik a sínnel. Nyilvánvaló, hogy az ilyen kétpontos érintkezés esetében nem lehetséges mindkét érintkezési pontban a csúszásmentes gördülés. Mivel a felületeken átadódó erő az A pontban általában nagyobb, mint az

A₁ ez utóbbi helyen nagymértékű a csúszás. A csúszással együtt jár a felületek gyorsabb kopásával is. Az 5/b ábrán vázolt kétpontos érintkezés nemcsak a kerék és a sín élettartama szempontjából, hanem a jármű futása szempontjából is hátrányos. Tapasztalat útján megállapították a budapesti földalatti első új szakaszának üzembe helyezése után, amikor is minden jármű új kerékekkel új síneken futott, hogy ijesztően gyors kerék és sínkopást észleltek. A további üzem során azonban amikor az érintkező kerék- és sínfelületek egymáshoz koptak, a kopás sebessége is a szokásos értékre csökkent. Vizsgálatok, megfigyelések arra utaltak, hogy vizsgált kerékprofilok lényegesen eltérnek attól az alaktól, amelyet a vasút számára mind a futásbiztonság, mind az élettartam szempontjából ideálisnak tekinthetnénk.

4. Kerékpárok javítása

A kerékpár leggyakrabban elhasználódó alkatrésze az abroncs. Az abroncsot kopás miatt esztergálással újítyják fel, miközben vastagsága állandóan csökken. Amikor a vastagsága eléri a megengedhető legkisebb értéket az abroncsot ki kell cserélni. A kerékpárt nagyméretű csúcsesztergán, vagy padló alatti kerékesztergán fogják fel. Abroncs csere a biztosítógyűrű kiesztergálásával kezdődik, majd az abroncsot lánggal átvágják, illetve felmelegítés után lehúzzák.

5. Összefoglalás

A kerékprofillal végzett kopásvizsgálatok eredményiből, az a következtetés vonható le, hogy a kerék – sín rendszer vizsgált üzemi viszonyai között a kopási profil vagy ahhoz hasonló profil felel meg legjobban a kerék „természetes” állapotának. A további kutatások célja a kopási profillal megegyező, de a biztonsági és futásjósági követelményeknek a nagyobb sebességtartományokba is eleget tevő profil kialakítása.

A világon szinte mindenütt találkozunk kötöttpályás közlekedéssel, legyen az vasút, metró vagy akár villamos. Érdekessége ennek a műszaki ágazatnak, hogy hatalmas tömegeket mozgatnak meg egy olyan pályán, ahol a fém a fémmel érintkezve gördül. A kerékpárok korszerűsítése az utazás kényelme és biztonság érdekében napjainkban is folynak. Jelenleg talán legnagyobb térhódítása a duoblokk kerékpárnak van a jó futási tulajdonságai miatt alkalmazzák nem csak vasúton, hanem a kötöttpályás városi közlekedésben is.

Felhasznált irodalom

- [1] Dr. Győri J., Hernádi F., Dr. Horváth T.: Vasúti járművek kerékpárjai, Műszaki könyvkiadó, Budapest 1990
- [2] Hegenbarth, F.: Betriebsversuche mit verschiedenen Radreifenstahlorten Nemzetközi kerékpárkongresszus, München, 1966
- [3] Keszler Gyula: Vasúti járművek fenntartása-javítása, Tankönyvkiadó, Budapest, 1960

Sebők Gergely főiskolai hallgató

Munkahely: Kecskeméti Főiskola GAMF Kar
Telefon: 06/70 541-77-76

Cím: 6729 Szeged, Sínpár u. 4
E-mail: stukker@freemail.hu