



FERENCZ PÉTER

STADLER Rail Service Hungary
BRCC – Bogie Revision Centre of Competence
H-5000 Szolnok, Magyarország

Állapot-vizsgálat alapú alkatrész élettartam hosszabbítási lehetőségek Stadler forgóvázak erőátadó elemein

Összefoglaló

Budapest, 2016. Szeptember 12-15 között került megrendezésre a X. Nemzetközi Vasúti Forgóváz és Futómű Konferencia. Az ott elhangzott előadások alapján készült bővített tartalmi ismeretők közül azok közreadását tervezzük, amelyek a magyar vonatkozása miatt a Vasútgépészet olvasóit leginkább érdekelhetik.

FERENCZ, PÉTER
STADLER Rail Service Hungary
BRCC – Bogie Revision Centre of Competence
H-5000 Szolnok, Magyarország

Möglichkeiten zu Lebensdauererlängerung von Komponenten auf Basis von Zustandsprüfung an Kraftübertragungselementen von STADLER-Drehgestellen

Zusammenfassung

Die X. Internationale Eisenbahn-Drehgestell- und Laufwerk-Konferenz fand in Budapest zwischen 12-15 September 2016 statt. Es ist geplant, die erweiterten Rezensionen derjenigen Vorträge zu publizieren, die für unsere Leser in Bezug auf Ungarn von besonderem Interesse sein können.

PÉTER FERENCZ
STADLER Rail Service Hungary
BRCC – Bogie Revision Centre of Competence
H-5000 Szolnok, Hungary

The Possibilities for Life-Span Extension of Stadler Bogie Power Transfer Components Based on the State Testing

Summary

The 10th International Conference on Railway Bogies and Running Gears (Bogie '16) was held in Budapest on 12-15 September 2016. We plan to publish the extended version of its presentations which could be interesting for our readers because of their Hungarian connection.

I. BEVEZETÉS

Egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek a modern vasúti jármű fenntartási stratégiák megteremtői az állapot alapú vizsgálati rendszerek alkalmazására. A Stadler Forgóváz Javító Kompetencia Központja (BRCC) Szolnokon magas minőségű szolgáltatást nyújt vevőinek. A Stadler vevői köre egyedire szabott standard termékeket, mint vasúti járművek forgóvázait üzemeltetik. A BRCC forgóváz javítással kapcsolatos szolgáltatások széles körét nyújtja, javítástól felújítási feladatokon át diagnosztikai feladatokig. Az üzemeltetők egyre inkább a fenntarthatóan megbízható, biztonságosan üzemeltethető de alacsony költségszintű megoldásokat keresik. Az eredeti gyártó (OEM) Stadler már gyártáskor meghatározza a forgóvázak revíziós ciklusidejét, de természetesen mint új termékek esetében a revízió műszaki tartalma és ciklusideje eltérhet üzemeltetési körülményektől függően. Az előadás átfogóan elemzi a kapcsolódó műveletek adatgyűjtési módszereit, az egyes alkatrészek tovább használhatóságának

meghatározásának lehetséges módjait és elveit, különösképp a Stadler FLIRT és KISS típusú forgóvázak rendszerelemeinek tekintetében.

Példaként említi mind a primer mind a szekunder rugózás gumi-fém elemeit, hosszirányú erőátadó elemek alkatrészeit, gumi-fém elemeit, melyek akár még egy revíziós ciklusidőt funkciójukban maradhatnak, akár további egy millió futott kilométerre. Az egyes alkatrészek vizsgálati paraméterei alapján tesztelési eljárásokat dolgoztunk ki, majd a teszt eredményei tükrében amennyiben az alkatrész

esetében megvan a tovább használhatóság lehetősége, további egyszerű technológiai lépéseket fejlesztettünk az eredeti gyártókkal közösen, mely tulajdonságokkal és azok kritériumaival lehet eldönteni egy alkatrészlől tovább használhatóságának állapotát, vagy éppen azt, hogy cserére szorul. Az egyes paraméterekhez tovább használhatósági kritérium értékeket határozzunk meg, mely tesztek és azok eredményeinek sora így diagnosztikai adatbázist szolgáltat. A gumi-fém elemeken túl további más alkatrészeket is felölel a tanulmány témája, úgymint



1. ábra: Javított "FLIRT 1" típusú hajtott forgóváz

Qualifikationen und Farben:	In Ordnung
	Unbedenklich
	Nicht in Ordnung

2. ábra: Az egyszerű állapot-besorolási kategóriák



3. ábra: Lengéscsillapítón tapasztalt „kivételes” sérülés

kerékre szerelt féktárcsák minősítését, több más üzemeltető által üzemeltetett ugyanolyan típusú rendszer elemek paraméterei összehasonlíthatóságának lehetőségeit.

2. A VIZSGÁLATOK CÉLJA

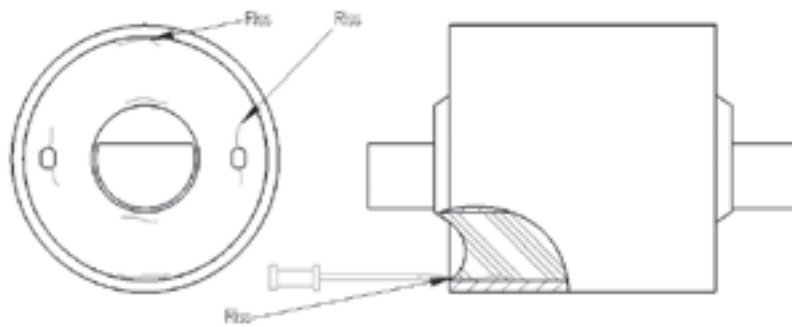
Az állapot alapú jármű fenntartási filozófia alap célja, hogy az egyes alkatrészek mint individuumok üzemben tarthatóságát monitorozza és üzemben tartja azokat mindaddig míg azok bizonyos paraméterei üzemben tartási határértéket, kritérium meghaladást elérnek.

A forgóvázak és azok komponenseinek eredeti gyártói tehát kész várható élettartam és csere-ciklus adatokat adnak. Az egyes vizsgálatokat rendre az alkatrészek gyártói, vagy más független szakcég végzi. Egységesen vizsgálati eredményeket három egyszerű kategóriába szükséges sorolni. Az ilyen egyszerű besorolás célja megállapítani, hogy az adott alkatrész korlátozás nélkül tovább használható, korlátozással tovább használható, vagy adott esetben nem használható tovább.

A normál üzemi tönkremenetelből adódó károsodási folyamatból szükséges megkülönböztetjük a „különleges” sérüléseket. Ezek kivételes darabok, melyeket az eredmények mint statisztikai sokaság értékelése esetén attól kívülállónak szükséges kezelni. Természetesen ezek az alkatrész-egye-

dek az egyértelműen tovább nem használható kategóriába sorolódnak, ugyanakkor nem képezik az üzemi felhasználásból eredő üzemből kiesés sokaságának részét.

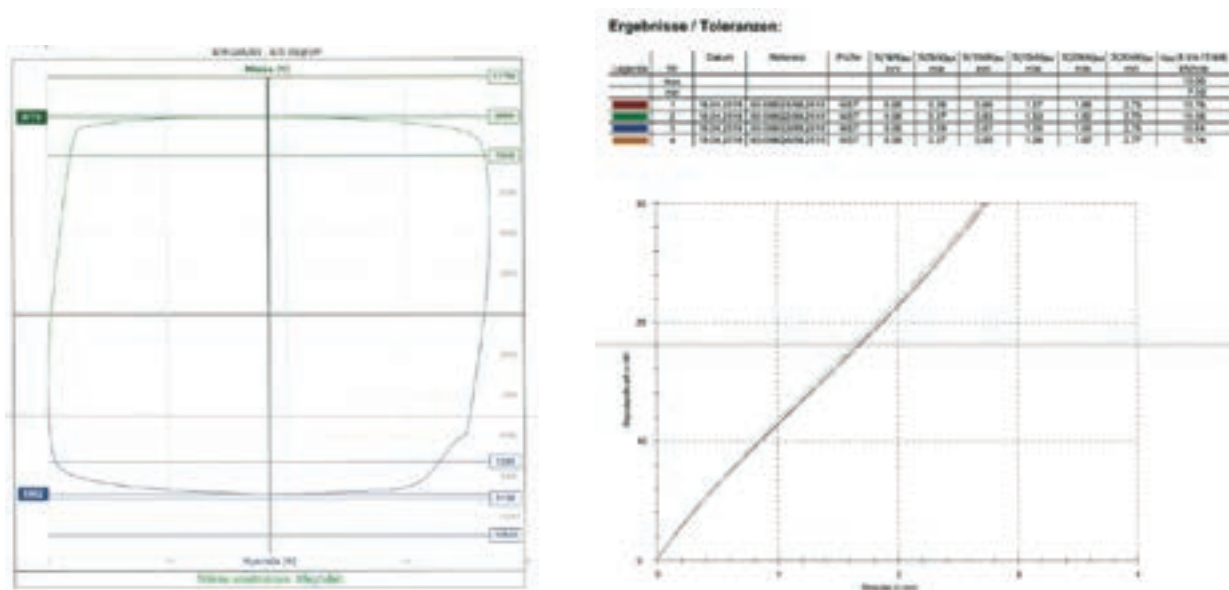
Következésképp tehát e tesztek eredményei szolgáltatják az alapot a tovább használhatósági besoroláshoz. Azon komponensek melyeket a korábbi gyártói előírások például a revízió keretén belül kötelezően cserélendőknek tekintettek és a vizsgálatok eredményei kimutatták, akár további egy revíziós ciklusidőt funkcióban szolgálhatnak, komoly költségcsökkentést eredményeznek. Ezek hatással vannak mind a jövőben számítható költségekre, azok eloszlására, a teljes élettartam költség-szint realizációjára. A fenntartás bizonyos technológiai lépései, karbantartási és javítási feladatai átfogalmazhatóvá, illetve átütemezhetővé válnak.



4. ábra: Terelőkar szilentblokk egyszerű vizsgálata

3. A VIZSGÁLATOKBA BEVONHATÓ ALKATRÉSZ CSOPORTOK

Az erőátadó elemek teljes köre, rudazatok, gumi-fém elemek, perseyek, szilentblokkok, hosszirányú és keresztirányú erőkapcsolatot megteremtő szerkezeti elemek teljes terjedelme tekinthető vizsgálati alany. Különösképp fontos szerep jut a gumi-fém elemek részére, melyek esetében többször végzett statikus terhelési – karakterisztika vizsgálatok szolgáltatják az elsődleges eredményeket. A mért-vizsgált rugókarakarakteristikákat szükséges az eredeti, gyári új karakterisztika névleges értékekkel, illetve szórási terjedelemmel összehasonlítani. Az összehasonlítás eredményei, eltérés és megegyezés mértéke adják a már említett továbbhasználhatósági kategorizálás bemeneti információját. Vannak gumi-fém elem egységek, melyek általánosan tovább használhatónak tekinthetők a tesztek eredményeit követően, ekkor a normál revíziós lépések közé új vizsgálati elem kerül, például az adott elem speciális vizuális vizsgálata, akár „kárkép-katalógussal” összevetése, mely egyszerű új technológia az esetleges szükség szerű csere megítélését teszi lehetővé. Rugózási rendszer elemeket minden esetben karakterisztika vizsgálat alá kell vetni. A primer rugózási elemek, nagyrészt acél csavarugók vizsgálata összehasonlítási módszeren alapul, azok névleges munkapontja(i) környezetében definiált tartományban vizsgálat merevségi paramétere vizsgálandó.



5. ábra: Lengéscsillapító és rugókarakterisztika példák

Lengéscsillapító egységeket teljes működési karakterisztika alapján szükséges minősíteni.

Mind a tengelycsapágyak, mind féktárcsák további széles alapot biztosítanak vizsgálatra és diagnosztikai adatbázis létrehozására. Például a FLIRT típusú futó forgóvázak esetében az első revíziós ciklust elért egyséknél, azaz 1 – 1,2 millió km futást követően azok több mint 50%-a tovább használható az eddigi eredmények tükrében.

4. ELLENTMONDÁS AZ EREDMÉNYEK HASZNÁLHATÓSÁGÁBAN A FLOTTAMÉRET TÜKRÉBEN

Az üzemi flotta mérete igen lényeges tényező. A Stadler mint járműgyártó Európa-szerte fiatal járműflottákkal rendelkezik. Vegyünk példának egy 100 motorvonat egységből álló flottát, melyben egy vonat 2 hajtott és 4 futó forgóvázból áll. E „nagy” flottát üzemeltető mellett tekintsünk egy „kis” flottát üzemeltető vállalatot is, mely rendelkezzen 5 ugyanolyan vonategységgel, azonban szerződött 100% rendelkezésre állási teljesítmény kívánalommal. Mely paraméterek szolgálnak és hogyan döntési paraméterként egy

ilyen vizsgálati eljárás esetén? Egy-egy forgóváz elemeinek vizsgálata típusonként milyen megbízhatósággal általánosítható, ez erősen függ a flotta méretétől. Természetesen a kis flotta esetében például az 5 vonat 10 hajtott forgóváza közül 1 egység elemeinek vizsgálata nagyobb megbízhatósággal általánosítható mint a 100 vonatból álló flotta egészének esetében. A vizsgálati eredmények megbízhatósága tehát befolyásolja végül milyen mértékben lehet eltérni az eredeti gyártói előírásoktól, illetve a revízió műszaki tartalma milyen megbízhatósággal módosítható.

Az 5 motorvonat egységgel rendelkező „kis” üzemeltető nagyobb valószínűséggel nem rendelkezik tartalék forgóváz egységekkel, tehát egy nem várt üzemből kiesése a forgóváznak akár a teljes vonatnak jóval nagyobb költségvonzatot képez, akár az élettartam költség tekintetében is. A „kis” flottát üzemeltető vállalat nagyobb kockázatot vállal „rég” alkatrészek tovább üzemeltetésével.

5. REFERENCIA

[1] STADLER Rail Service BRCC company documents



6. ábra: Féktárcsa gyűrű megmunkálása