XVI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2011. március 24–25.

SÖRÉTEZETT ÉS KORUNDSZÓRÁSSAL FELÜLETKEZELT ACÉL ALKATRÉSZEK MIKROTOPOGRÁFIAI VIZSGÁLATA

RENNER Tamás, BARÁNYI István, dr. PÉK Lajos

Abstract

Roughening the surfaces of metal plates before vulcanization is needed to enhance the bond between the metal and rubber parts. The same goes to the metal plates and energy absorbing elements of dampers. The appropriate microtopography of the shot blasted or alumina sprayed surfaces supports the formation of the adhesive bond thus increasing the service life of the elements of the damper.

In this paper we are investigating the effects of the surface roughness parameters of the microtopography of the surface engineered plates.

Key words:

shot blasting, alumina spraying, micro topography, roughness

Összefoglalás

A lengéscsillapító elemek fém fegyverzeteit a vulkanizálási folyamat előtt megfelelő felületkezelési eljárással szükséges érdesíteni. A sörétezéssel vagy korundszórással felületkezelt alkatrészek mikrotopográfiájának megfelelő kialakítása segíti az adhéziós folyamatot, így a megfelelően kiválasztott eljárás növeli a lengéscsillapító elemek élettartamát.

Jelen cikkünkben a felületkezelési eljárás során kialakult mikrotopográfiák érdességi paramétereit vizsgáljuk a szórási idő függvényében.

Kulcsszavak:

sörétezés, korundszórás, mikrotopográfia, érdesség

1. Bevezetés

Napjaink korszerű ipari berendezéseivel szemben támasztott alapkövetelmény, hogy magas színvonalon működjenek meghibásodás nélkül. Ennek az eléréséhez a gép alkatrészeit is előírt műszaki igényességgel kell elkészíteni. A gépek és gépelemek működés során fellépő rezgéseit és lengéseit megfelelően kialakított lengéscsillapítók segítségével tudjuk csökkenteni.

A lengéscsillapítók kialakításánál a géphez való csatlakoztathatáson és az energiaelnyelésen kívül fontos szempont, hogy a fegyverzethez az alkalmazott ragasztó, valamint a ragasztóhoz a vulkanizált gumi megfelelő kötési erővel kapcsolódjon. Az ipari gyakorlatban erre a célra alkalmazott ragasztók előírják a fegyverzet mechanikus előkészítését (érdesítését). Jelen cikkben a mechanikus felület előkészítési technológiák közül a korund és a sörétezéssel kezelt felületek mikrotopográfiáját vizsgáljuk meg a szórási idő függvényében, valamint összehasonlítjuk a jellemző érdességi paraméterek és a lengéscsillapító tönkremeneteléhez szükséges erő függvényében.

2. A felületi mikrotopográfia ismertetése és kiértékelése

A érdességmérés kiértékeléstechnikája az utóbbi fél évszázadban jelentős változásokon ment keresztül. A számítógépek teljesítményének növekedése, valamint a mérőgépek folyamatos fejlődése lehetővé tette, hogy az alkatrészek felületének minőségét pontosabban tudjuk jellemezni. A mérés technika fejlődésének hatására a kiértékeléstechnika is jelentős változáson ment keresztül. A napjainkban már „tradicionálisnak” mondható R_a és R_z és R_q paraméterek mellett megjelentek a 3 dimenziós felületeket jellemző paraméterek. Ezek a paraméterek egyrészt a profil kiértékelési technikájából eddigiekben már jól ismert mérőszámok három dimenzióba való kiterjesztéséből fejlődtek ki, másrészt új matematikai módszerek segítségével kerültek kifejlesztésre [2]. Napjaink üzemi gyakorlatában nagy hányadban még mindig csak az R_a és R_z paraméterekkel írják elő a felületi érdességet [3]. Az ilyen típusú hagyományos felületjellemzés az orientált és a nem orientált megmunkálási nyomok jellemzése esetében sem elegendő, ugyanis a profil, geometriai jellemzőiről és alakjáról nem ad megfelelő műszaki információt.

Vizsgálatunk során sörétezett és korundszórt alkatrészek felületi mikrotopográfiájának változását vizsgáltuk az idő függvényében. A mérendő felületeket STEM TWS röpítőkerekes szemcseszóróval készítettük elő. A felületeket szabványos szemcseméretű korund és sörétszemcsékkel végeztük. A mérést Mahr Perthen felületi érdesség mérő készülékkel $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ -es felületrészen $2\mu\text{m}$ lépésközzel vizsgáltuk. A kialakult topográfiákat az 1. és a 2. ábrán láthatjuk, 60 s szemcseszórás után.

1. ábra Korundszórás után kialakult mikrotopográfia

2. ábra Sörékezés után kialakult mikrotopográfia

Az 1. és a 2. ábrán látható, hogy a ragasztáshoz előkészített felületek mikrotopográfiája nem csak az időtől, hanem a szemcseszórás anyagától (annak keménységétől és méretétől) nagymértékben függ. A mérések során kapott érdességi paramétereket foglalja össze az 1. táblázat.

1. táblázat A mért mikrotopográfiai felületi érdességi paraméterei

szórt anyag	szórás idő [s]	Amplitúdó paraméterek			Térközi paraméter	Hibrid paraméterek				
		Sa [μm]	Sq [μm]	Sz [μm]		SΔq [-]	SΔq [fok]	Ssc [1/μm]	Ssr [1/μm]	Sdr [%]
korund	60	5,25	6,60	48,61	3378,94	0,621 3	31,85	0,1865	5,36	16,89
korund	120	6,18	7,84	63,10	2867,68	0,640 5	32,64	0,1989	5,03	17,86
korund	210	5,80	7,34	54,95	3109,80	0,599 3	30,93	0,1851	5,41	15,82
sörét	60	5,57	7,12	55,09	1864,27	0,324 0	17,95	0,0871	11,57	4,68
sörét	120	4,82	5,96	36,59	2181,09	0,307 2	17,06	0,0934	10,88	4,20
sörét	150	5,02	6,27	40,47	2323,83	0,314 2	17,44	0,0988	10,26	4,38
sörét	180	5,41	6,82	51,20	2430,22	0,331 9	18,36	0,1017	9,84	4,93

A mért értékekből látható, hogy a szórás időre és a szórt anyag típusára mely értékek érzékenyek. A műszaki gyakorlatban használatos Sa, Sq, Sz paraméterek és a próbatestek felületkezelési technológiája között trendet nem találtunk, korundszórásnál ezek a paraméterek maximum, sörétezéskor pedig minimum értékkel rendelkeznek.

3. A felület előkészítő technológiát jellemző mikrotopográfiai paraméterek ismertetése

A 1. táblázatból látható, hogy az amplitúdó paraméterekkel történő jellemzés helyett érdemes a térközi és hibrid paraméterekkel jellemezni a szórás folyamat után kialakult felületet [2]. Ezt az állítást támasztja alá az a tény, hogy a mérések alapján az Sdr technológiától függő közel állandó érték. Az Sdr paraméter elméleti háttérét definiálja az (1) egyenlet, mely a valós felület és a mért felület különbségét adja meg fajlagosítva a mért felületre:

$$S_{dr} = \frac{\sum_{j=1}^{N-1} \sum_{i=1}^{M-1} A_{i,j} - (M-1)(N-1)\Delta x \Delta y}{(M-1)(N-1)\Delta x \Delta y} \quad (1)$$

A térközi paraméterek közül az Sds paraméter mutat technológiától függő változást, sörétezéskor a paraméter értéke a vizsgált időintervallumban nő, tehát sörétezéskor a vizsgált felületre jutó csúcsok száma nő a vizsgálati idő függvényében.

Részletes jellemzést a hibrid paraméterek segítségével tudunk végezni. Ezeket a paramétereket az amplitúdó és a térközi paraméterek segítségével tudjuk számolni. Az így meghatározott paraméterek alaki leírásra alkalmasak.

A mikrotopográfia alakját legjobban leíró paraméterek egyike az SΔq paraméter, mely a felületi mikrotopográfia hajlásának (dőlésének) négyzetes középértékét adja meg a mintavételi felületen belül.

Az SΔq matematikai meghatározása az ISO 25178-2 szabvány szerint (2), (3) egyenletek alapján történik:

$$S_{\Delta q} = \sqrt{\frac{1}{(M-1)(N-1)} \sum_{j=2}^N \sum_{i=2}^M \rho_{i,j}^2}, \quad \rho_{i,j} = \sqrt{\left(\frac{\delta\eta(x,y)}{\delta x}\right)^2 + \left(\frac{\delta\eta(x,y)}{\delta y}\right)^2} \Bigg|_{x=x_i, y=y_j} \quad (2,3)$$

Az eredmények alapján elmondható, hogy a korundszórt felületek $S_{\Delta q}$ paramétere nagyobb a sörétezett felületek értékénél és az általunk alkalmazott időintervallumon belül állandó. Ezt a megállapítást támasztja alá az a tény, hogy az 1. táblázat S_{sc} paraméterei is a mért adatok alapján a szórásakor alkalmazott anyagot jellemzik, mivel a paraméter a csúcsok főgörbületeinek átlagát írja le a mintavételi felületen belül.

4. Összefoglalás, következtetések

Méréseinkből megállapítottuk, hogy a mikrotopográfiát leíró érdekességi paraméterek közül a szemcse-szórt alkatrészeknél a jellemzésre a hibrid és a térközi paraméterek megfelelőbbek a technológiai jellemzésének szempontjából, mint az amplitúdó paraméterek. A technológiákat sikerült a vizsgálati intervallumon belül paraméter alapon szétválasztani és a kialakult felületet jellemezni. Sörétezéskor a vizsgálati idő alatt az érdekességsúcsok száma megnőtt, a csúcsok hajlása és a csúcsok főgörbülete kisebb értéket vett fel, mint korundszórás esetén. A mérések eredményeit továbbiakban hullámhossz-spektrum analízis [3] segítségével és a ragasztó-felület kötési energiájának figyelembevételével szeretnénk folytatni.

Irodalom

- [1] Horváth, S., Czifra, Á.: *Új módszerek a felületi érdekesség és hullámosság vizsgálatában*, OGÉT XVII. Nemzetközi Gépész Találkozó, Gyergyószentmiklós, 2009, pp. 169-173
- [2] Horváth S.: *A felületi hullámosság jelentősége, a hullámosság 3D-s értelmezése*, GÉP 2005/9-10, p. 82-85, 2005
- [3] Czifra Á.: *Sensitivity of power spectral density (PSD) analysis for measuring conditions*, Rudas I. J., Fodor J., Kacprzyk J. (Eds.): *Towards Intelligent Engineering and Information Technology*, 2009, p. 505-517

Barányi István, doktorandusz

Munkahely: SZIE, Gépészmérnöki Kar,
Gépipari és Technológiai Intézet
Telefon / Fax: 06-28-522-949
E-mail: baranyi.istvan@gek.szie.hu

Renner Tamás, doktorandusz

Munkahely: SZIE, Gépészmérnöki Kar,
Gépipari és Technológiai Intézet
Telefon / Fax: 06-28-522-949
E-mail: tamas@rennerbt.hu

dr. Pék Lajos, főiskolai tanár

Munkahely: SZIE, Gépészmérnöki Kar,
Gépipari és Technológiai Intézet
Cím: 2100, Gödöllő, Páter Károly út 1.
Telefon / Fax: 06-28-522-949
E-mail: Pek.Lajos@gek.szie.hu