

Meleg fémorszórással felvitt réteg kopásvizsgálata

Analysis of Abrasion of Hot Metal Powder Spray Coated Layer

G. BALOGH¹, S. PÁLINKÁS², S. BODZÁS³, L. FAZEKAS⁴, A. MOLNÁR⁵

¹mestertanár, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4., e-mail: balogh.gabor@eng.unideb.hu

²Ph.D., főiskolai docens, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4., e-mail: palinkassandor@eng.unideb.hu

³Ph.D., egyetemi docens, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4., e-mail: bodzassandor@eng.unideb.hu

⁴Ph.D., főiskolai tanár, Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék, 4028 Debrecen, Ótemető u. 2-4., e-mail: fazekas@eng.unideb.hu

⁵Ph.D., címzetes egyetemi docens, 2 Miskolci Egyetem, Gépészmérnöki és Informatikai Kar, Anyagszerkezzetani és Anyagtechnológiai Intézet, Mechanikai Technológiai Intézeti Tanszék, 3515 Miskolc-Egyetemváros, e-mail: a.molnar2007@gmail.com

Absztrakt. A hagyományos értelemben vett felrakó hegesztés és a különböző fémorszórási technológiák alkalmazása során új felület felvitelével a jelentős igénybevételnek kitett alkatrészek kopásból eredő méretcsökkenését, esetleg kitörését pótolni, illetve ezek felületminőségét javítani lehet. Ezzel a megoldással egyszerűsíthető a gépelemek kialakítása és gazdaságossági szempontból is jelentős megoldás, mivel nem kell cserélni az egész munkadarabot. A felrakó hegesztéssel ellentétben a meleg fémorszórás esetén diffúziós kötés jön létre, amelynek számos előnye mutatkozik meg a felhasználás során. Kutatómunkánk célkitűzése, hogy a felvitt réteg kopással szembeni ellenállását vizsgáljuk különböző rétegfelviteli technológiák alkalmazásával. Ebben a cikkünkben meleg fémorszórással kezelt minták koptatóvizsgálatának eredményeit reprezentáljuk, különböző por alapanyagok esetében.

Abstract. By the application of the traditional overhead welding and the different powder coating technologies results a new surface with improved abrasion resistance, we can optimize the dimensions of the part or we can rebuild some surface as a kind of repairing technology. By application of this technology we can avoid the replacement of the total expensive parts of the structure. Opposite to the traditional overhead welding in this case there will be diffusion connection between the raw material and the surface coating, this connection type shows several positive properites. Our goal is to investigate the abrasion resistance of the coating. In this article we would like to introduce our results of the abrasion test by application of different powder coatings.

Kulcsszavak: felrakó hegesztés, fémorszórás, kopásvizsgálat.

1. Bevezetés

A termikus szórással kialakított felületek technológiája az elmúlt évtizedekben látványos fejlődésen ment keresztül, és a fejlesztés napjainkban sem állt meg. A módszer olyan kiemelt műszaki alkalmazásokban is használatos, mint a sugárhajtómű alkatrészek felújítása, javítása. Normál üzem közben megkopott tengelyek, általában siklócsapágy felületek, vagy jól beazonosítható egyéb súrlódó felületek felújítására elterjedt módszer a hideg fémposzórás (1. ábra). A technológia fő előnye, hogy ötvözött tengelyek esetén is alkalmazható, mivel 200 – 300 °C-nál nagyobb hőhatás elkerülésével az edződés, szövetszerkezeti változás elkerülhető.



1. ábra. Villanymotor forgórész felújítása hideg fémposzórással

A jelentős kopásnak és terhelésnek kitett alkatrészek méretcsökkenése vagy törése, valamint felületi minősége javítható egy új felület felépítésével, ez történhet hagyományos felrakó hegesztéssel [1] és a különféle fémposzórásos technológiák [2] alkalmazásával (2. ábra). Ezzel a megoldással egyszerűsíthető a gépelemek kialakítása és gazdaságossági szempontból is jelentős megoldás, mivel nem kell cserélni az egész munkadarabot [3]. A felrakó hegesztés során kisebb fajlagos lángenergia használatát, a varratok nem mélyek, hanem inkább szélesek. Kutatásunk jelenlegi szakaszában meleg fémposzórással kezelt mintákat hoztunk létre, abból a célból, hogy megvizsgálják azok kopással szembeni ellenállását.



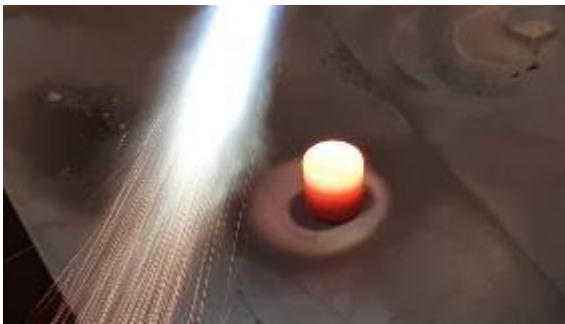
2. ábra. Üvegipari forma felújítása meleg fémposzórással

2. Meleg fémportszórás

A meleg fémportszórás egy olyan bevonatfelviteli módszer, amelyben a kiinduló anyag folyékony vagy képlékeny állapotig való hevítése, porlasztása, bizonyos sebességre való felgyorsítása és a munkadarabra - alapfémre - lánggal történő szállításán (felszórásán) alapul.

A lánggal végzett felszórási eljárás alkalmazása során a felszóró készülékbe (pisztoly, égő, stb.) bevezetett anyag (huzal, pálcá, por) megolvad vagy képlékenyvé válik és a lángon áthaladva a munkadarab felületének ütközve összefüggő réteg alakul ki. A szóróanyag (pálcá, huzal, por, stb.) leválasztását vagy a részecskékre bontását és azok kinetikai energiájának megnövelését valamilyen gyorsító gázzal – általában sűrített levegővel – segítik elő, eszerint a hőenergia forrása a gázláng, amely oxigén-éghető gáz (acetilén, földgáz, propánbután, hidrogén, stb.) elegyének égésekor keletkezik [4].

A kísérleti célból előre legyártatott $\varnothing 20 \times 40$ mm-es minták felületére meleg fémportszórással különböző porokat vittünk fel (3. és 4. ábra). Kísérleteinket a Debreceni Egyetem Műszaki Karának Hegesztő Laboratóriumában végeztük. A fémportszóráshoz UTP variobond típusú meleg szórópisztolyt használtunk.



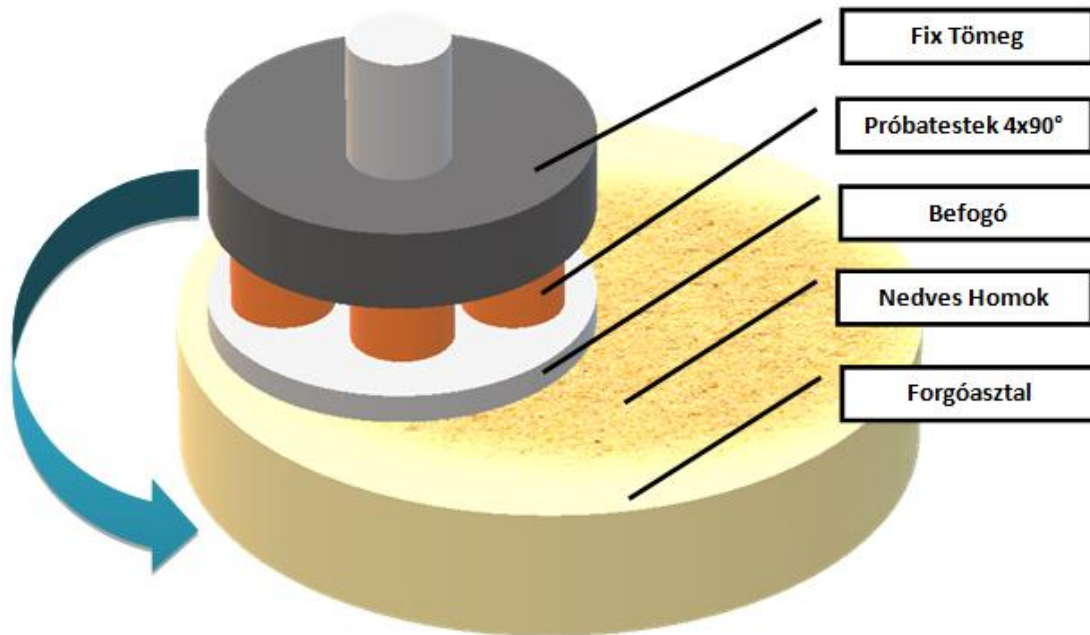
3. ábra: A fémportszórás folyamata



4. ábra: Meleg fémportszórással kezelt minta

3. A koptatóvizsgálat folyamata

A felszórt darabok egyszersmind próbatestként lettek elkészítve. Ezáltal a koptatóberendezésbe való behelyezésük akadálymentes volt, továbbá a megismételhetőség is adott volt a próbák azonos méretének köszönhetően. Koptatóberendezésünk egyedi gyártásban készült. Az 5. Ábra szerint egyszerre 4 próbatest befogadására alkalmas. A forgóasztal sebessége fokozatmentesen szabályozható 200-800 fordulat/perces tartományban. A befogóra helyezett fix tömegek (1kg-onként változtathatók) segítségével szabályozható a vizsgálat intenzitása. A motorvezérlő számítógépre csatlakoztatható, így a motor nyomatékáról, aktuális terheléséről is kapunk visszacsatolást.



5. ábra. A koptatóvizsgálat folyamata

4. A koptatóvizsgálat kiértékelése

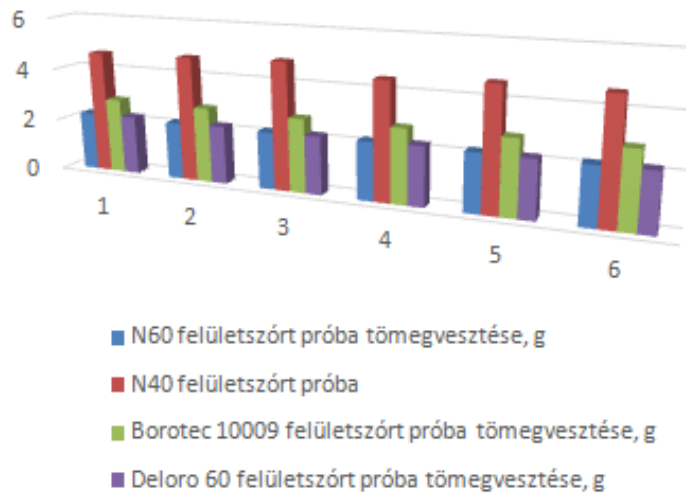
A koptatott minták száma összesen 24db. Egy alkalommal 4 db mintát tudunk koptatni. Egy minta koptatására 40 munkaórát írtunk elő. Így az összes koptatóvizsgálatra fordított óraszám 240 óra, mely 30, 8 órás munka napnak felel meg. Az alkalmazott fix tömeg 2kg volt. A minták tömegvesztését laboratóriumi mérlegen mértük meg, a mért értékek az 1. táblázatban találhatóak és az eredményeket a 6. Ábra szerint összesítettük.

Pórbatest azonosító száma	N60 felületszört próba tömegvesztése, g	N40 felületszört próba tömegvesztése, g	Borotec 10009 felületszört próba tömegvesztése, g	Deloro 60 felületszört próba tömegvesztése, g
1	2,221	4,656	2,856	2,224
2	2,165	4,728	2,843	2,211
3	2,172	4,844	2,798	2,206
4	2,206	4,466	2,811	2,243
5	2,213	4,632	2,843	2,195
6	2,195	4,611	2,871	2,213

1. táblázat. A koptatott minták tömegvesztése

Összefoglalás

Jelen cikkünkben a Debreceni Egyetem Műszaki Karának Gépészmérnöki Tanszékén végzett hosszú távú kutatómunka előkísérletét végeztük el. Az itt kapott eredmények ismeretében célorientált vizsgálatokat tudunk végezni a jövőben adott gépelemek, jármű- és repülőtechnikai, erős kopásnak kitett alkatrészek élettartam becsléséhez.



6. ábra. A koptóvizsgálat eredményeinek összesítése

Köszönetnyilvánítás

A publikáció elkészítését az EFOP-3.6.1-16-2016-00022 számú projekt támogatta. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Hivatkozások

- [1] Ember M., Jánossy Gy., Szíjjártó O. (1983) *Mezőgazdasági gépek javítása*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- [2] Tóth E. (1993) *Felületi rétegek technológiája*. Műegyetemi Kiadó, Budapest.
- [3] Hartmann V., Felker J., Kalmár V., Horváth G. (1986) *Mezőgazdasági gépalkatrészek felújítása*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- [4] F. W. Bach, K. Möhwald, A. Laarmann, T. Wenz (2006) *Modern Surface Technology*. 1st ed., WILEY-VCH Verlag, Weinheim.