FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XVII.

Kolozsvár, 2012. március 22–23.

MANGÁNÖTVÖZÉSŰ SZERSZÁMACÉL HEVÍTÉSE OXIDÁLÓ ATMOSZFÉRÁBAN

VÉGVÁRI Ferenc, KECSKÉS Bertalan

Abstract

Small size enterprises producing tool components in many cases do not possess the most suitable equipment for carrying out the heat treatment processes of their parts. Doing the heat treatment in commission at another firm could be expensive and time consuming. If they possess a furnace with oxidising atmosphere - with certain conditions - they may use it for heat treating their components. It is known that in the case of heating in oxidising atmosphere the surface of the components are oxidising and decarbonising. We carried out experiments to determine the degree of decarbonisation and oxidation. Our measurements also focused on determination of the grinding allowance in order to ensure the prescribed hardness and wear resistance on the surface of the components.

Keywords:

oxidation, decarbonization, tool steel alloyed with manganese

Összefoglaló

Sok kisvállalkozás nem rendelkezik megfelelő berendezéssel az általa gyártott szerszámelemek hőkezelésére. A szerszám hőkezelése sürgős, a nagyobb távolságra lévő bérhőkezelőbe való szállítása időben és költségek tekintetében nem éri meg. Ebben az esetben az esetleg meglévő oxidáló atmoszférájú kemencét használják a feladat elvégzésére. Ismert, hogy az oxidáló atmoszféra a felületet oxidálja, illetve dekarbonizálja. A publikációnkban kísérleti adataink alapján meghatároztuk a károsodás mértékét, illetve milyen mértékű köszörülési ráhagyást kell biztosítani, hogy a felületen az előírt keménység, kopásállóság biztosítható legyen.

Kulcsszavak:

oxidáció, dekarbonizáció, mangánötvöztetű szerszámacél

1. Bevezetés

Sok kisvállalkozásban csak egy egyszerű kamrás kemence biztosított a hőkezelési feladatok elvégzésére. Ezek a kemencék legtöbbször oxidáló atmoszférájúak. Az oxidáló atmoszféra reakcióba lép az acél felületével és oxidációs, dekarbonizációs folyamatok kezdődnek el. A hőtartási idő növekedésével ezen folyamatok felerősödnek és a késztermék felületi tulajdonságait meghatározzák. Legegyszerűbb védekezési mód az ún. köszörülési ráhagyás biztosítása. Ennek mértékét úgy kell meghatározni, hogy a megváltozott összetételű felületi réteget eltávolítsuk. Kísérleteket végeztünk, hogy az 90MnCrV8 acél esetén hogyan változik a hőtartás során az oxidáció és a dekarbonizáció mértéke.

2. Kísérlet leírása

A kísérlet céljára az ötvözt 90MnCrV8 hidegalakító szerszámacélt választottuk. Az acél kémiai összetételét FOUNRDY-MASTER PRO típusú spektrométerrel bevizsgáltuk. A vizsgálati eredmények átlagértékét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

	Kémiai összetétel [%]										
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni	Al	Cu	V
90MnCrV8	0,839	0,192	1,91	0,014	0,006	0,177	0,01	0,04	0,02	0,077	0,23

A fenti acélból Ø22x44 mm méretű próbatesteket készítettünk. A hőtartás hőmérsékletének 780 °C-ot választottunk, ami megegyezik a javasolt edzési hőmérséklettel. A hőtartás idejét változtattuk. A hőtartás után a hűtést nyugvó levegőn, illetve olajban végeztük.

A hőkezelés előtt mértük a munkadarab tömegét, majd a hőkezelés után szintén megmértük a munkadarabok tömegét, felületi összetételét és az edzett minták keménységét.

3. Oxidációs veszteség mérése

Az oxidációs veszteséget, revésedést tömegváltozással követtük nyomon. Hőkezelés előtt mértük a minták tömegét. Hőkezelés után a laza reveréteget gyenge homokszórással eltávolítottuk és szintén mértük a tömegét. A tömegcsökkenésből az egyéb kísérleti adatokkal való összehasonlíthatóság végett a revevesztéséget felületegységre vonatkoztatott fajlagos revevesztésként határoztuk meg.

1. ábra Fajlagos revevesztés

A hőtartás idejének függvényében bekövetkező fajlagos revevesztéséget az 1. ábrán mutatjuk be. Az ábrából látható, hogy a revevesztés a hőtartási idővel növekszik. Méréseink összhangban vannak az irodalmi adatokkal [1, 2].

4. Az összetétel változása hőntartás során

A mintákon mértük az elszéntelenedés mértékét is. A különböző ideig hőntartott minták felületén homokszórás után ismételten megmértük a felületi összetételt. A mérési eredményeket a 2. és 3. ábrákon foglaltuk össze. A hőntartás során legnagyobb mértékben a széntartalom változott a jelentős dekarbonizáció következtében. Ezt a változást a 2. ábrán mutatjuk be. A C tartalom mellett kisebb mértékben, de csökkent a minta mangántartalma is.

Egyéb kisebb mennyiségben jelenlévő elemek közül a Si és a V tartalom kisebb mértékben növekedett (3. ábra).

2. ábra C és Mn tartalom változása

3. ábra Egyéb elemek változása

A diagramból látható, hogy a szén kiégése 90 min után jelentős, a felületi széntartalom a kezdeti érték 30%-ára csökkent. További hőntartás során már lényegesen lassabb mértékben csökkent a széntartalom. A széntartalom csökkenése kevésbé mutatkozik meg a felületen mért keménységben. Valószínű, hogy a dekarbonizálódott réteg folyamatosan revésedik is. Az olajban hűtött, edzett minták felületén keménységet mértünk és a mért értékeket diagramban ábrázoltuk, amit a 4. ábrán mutatunk be. A három órás hőntartás eredményeként a kezdeti 61HRC keménység lecsökkent 53HRC-re.

4. ábra Edzett keménység változása

5. Mikroszkópi vizsgálatok

A hőkezelt darabokat félbe elvágtuk, majd melegbeágyazás után mikroszkópi csiszolatokat készítettünk. A csiszolatokon megjelent dekarbonizációs réteg, viszonylag vékony, mert a revésedéssel folyamatosan

csökken. A 180 perces hőntartású mintáról készített mikroszkópi felvételt az 5. ábrán mutatjuk be. A dekarbonizációs réteg vastagsága mintegy 40µm.

5. ábra Dekarbonizáció 180 min hőntartás után

6. Következtetések

Az elvégzett kísérleteink alapján látható, hogy a károsodás két részből tevődött össze. Egyrészt az oxidáló atmoszféra a magas edzési hőmérsékleten hőntartva elindította a revésedési folyamatot. A revésedés egyrészt tömegvesztéssel járt, másrészt a méreteket befolyásolta. A károsodás másik része a felületi összetétel megváltozása. Legnagyobb változást a szénttartalom csökkenésében tapasztaltunk a dekarbonizáció következtében. A szénttartalom csökkenése viszont jelentősen befolyásolja a szerszám felületi keménységét, éltartósságát, kopásállóságát. A legfontosabb ötvözőelem a mangán, amely mennyisége kis mértékben csökkent a felületen. A három órás hőntartás következtében a visszamaradt dekarbonozált réteg vastagsága mintegy 0,04 mm volt. Megállapítható, hogy a mangánötvöztetésű szerszámacélokon elegendő 0,1 – 0,2mm köszörülési ráhagyást hagyni.

Irodalom

- [1] Dr. Verő József – Dr. Káldor Mihály: Vasötvözetek fémtana, Műszaki Könyvkiadó, Bp 1980.
- [2] Wolfgang Bergmann: Werkstofftechnik Teil 2:Anwendung ISBN 3-446-21639-1, Carl Hanser Verlag München Wien, 2002 J

Dr. **Végvári Ferenc** főiskolai tanár
vegvari.ferenc@gamf.kefo.hu

Kecskés Bertalan tanszéki mérnök
kecskes.bertalan@gamf.kefo.hu

Kecskeméti Főiskola GAMF Kar
Fém- és Műanyagfeldolgozó Technológiai Intézet, Mechanikai Technológiai Szakcsoport
Magyarország, Kecskemét, Izsáki út 10
Tel: +36 76 516 373,
Fax: +36 76 516 396