

Exotermikus keverékek alkalmazása a bronz hidrosűrűségének növelésére

J.J. Zsiguc, V.I. Pohmurszkij¹, V.V. Fedák, Tárczy R.Zs.

Ungvári Állami Tudományegyetem, Mérnöki Kar
¹Lembergi Fizikai és Mechanikai Egyetem

Abstract

The article under consideration deals with the possibilities of creating materials at the expense of "non-traditionally" technology, which basic, metallothermy synthesis. A special attention is being paid to thermit mixtures in order to get copper alloys-bronzes and their practical application in production. In this papers investigated of the specific of synthesis and mechanical properties of thermit bronzes.

1. Bevezetés

A bronz öntvények nyerésének, minőségi növelésének és ötvözeteik gazdaságosságának egyik perspektivikus technológiája az exotermikus öntési hozamok hasznosítása [1,2]. A módszer lényege abban áll, hogy a végtermék formáját megtöltjük fémoxidokból, redukálókból és más elemekből álló fémtermikus eleggyel [3,4]. Az exotermikus elegy égésekor végbemegy az öntvény hozami és hozam alatti fémmelegedése, amely hiányos ülepedéshez vezet, csökkenti a fém hozam fogyasztását és ezzel együtt növeli a használhatóságát.

A jelen munkában az exotermikus elegyek bronz öntvények nyeréséhez szükséges összetételét dolgoztuk ki, amelyeket a magas hőmérsékleti gradiensű termit olvasztási és a termit hozam technológiáknál alkalmaznak.

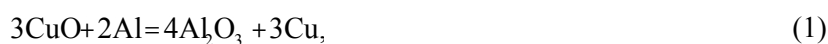
2. Anyagok és a kísérlet menete

Az öntött bronz fémtermikus módszerrel való nyeréséhez PA-3-PA-4 6058-73-as állami szabványú alumíniumpor, rézoxid, ón, ólom (kémiailag tiszta kategóriák), kémiai titán por PH-2 TU 48-10-78-83, örölt alumínium forgács stb. elegyét használták. A porelegyet megszáritották, összekeverték, és a fémtégelybe való helyezés után megsűrűsödött.

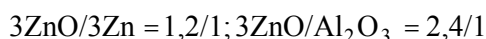
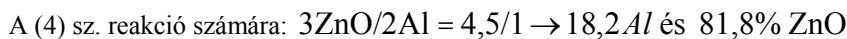
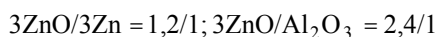
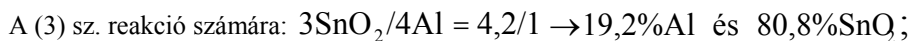
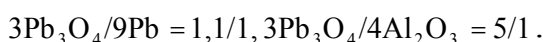
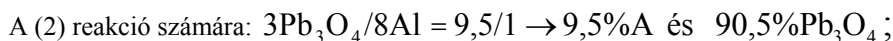
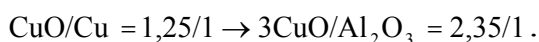
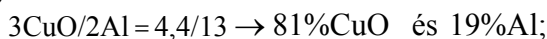
Az öntvény súlyának megállapítására 150 g elegy 60 mm átmérőjű grafittégelyben való mikroolvasztását hajtották végre. A fémtermikus reaktorba szórt elegy felső részébe egyszerű gyufával gyújtható titán gyújtócső volt elhelyezve. Az olvasztási folyamat és a tégelyben való kihülés után megtörtént az öntvény kinyerése. Az ötvözet elvált a salaktól. Ezután megtörtént az ellenőrző mérlegelés, az ötvözet elegyből való kiválasztásának meghatározása és a kémiai összetétel meghatározása. Az öntvény központi alsó részéből mintákat vágtak ki műszaki vizsgálat céljából.

3. A kísérlet elmélete és eredményei

Először megtörtént a bronzöntvények mikroolvasztása az alkotóelemek sztöchiometrikus viszonyában. Az exotermikus elegy alumínium, cink, rézoxid (CuO) és ólomoxid-porból áll. Az alkotóelemek kölcsönös hatása a következő (1)-(4) egyenlőségekkel fejezhető ki:



A BrOCSZ 5-5-5 813-79 állami szabványú bronz összetétele termokémiai számításokkal állapítható meg. Az (1) reakció számára:



Így kapjuk a fémtermikus elegy következő összetételét (tömeg%): $\text{SnO}_2 - 4,2$, $\text{ZnO} - 4,0$, $\text{Pb}_3\text{O}_4 - 3,6$, $\text{CuO} - 70,1$, $\text{Al} - 18,1$. Az egész elegy hőkapacitása $80,82 \text{ J/K-t}$ tesz ki. Az exotermikus elegy elméleti égési hőmérséklete (a hővesztéséget nem számítva): 4206K .

Az exotermikus elegy jelen összetételénél a kölcsönös reakció nagyon hirtelen megy végbe (robbanás-szerűen). Ezért a reakció hőmérsékletének csökkentése érdekében és az elegy égési sebességének csökkentése érdekében néhány fénoxid egy részét tiszta fémre cseréltük. De a legnagyobb hatást a darált bronzforgács megfelelő összetételben történő felhasználásával érték el, ami lehetővé teszi a hőmérséklet csökkentését és az ötvözet nyerésének növelését a fémmegmunkáló ipar másodhulladékának felhasználása által.

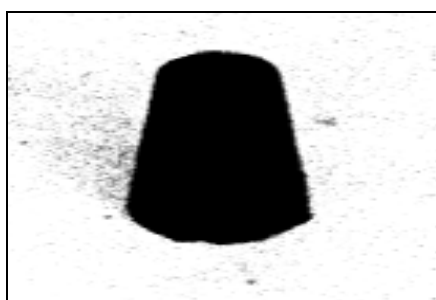
A felhasznált „forgácsot” előzőleg megdarálták, szórták, szárították és az elegyhez adták. Ennek eredményeként sikerült megkapni a megfelelő mechanikus tulajdonságokkal rendelkező sűrű bronz ötvényt (1. sz. táblázat).

1. táblázat: A szintetizált termit bronz mechanikai tulajdonságai

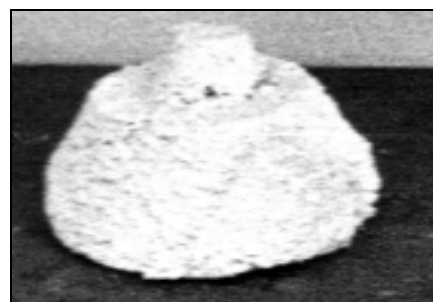
Az ötvözet típusa	δ , Mpa	Keménység (HRC)	Δ ,%
BrOCSz 5-5-5	240	27	19,3
BrAZs	310	34	12,1

Az elegy kidolgozott összetételét kipróbálták a BrOC 5-5-5 bronzöntvény nyerésénél magas hőmérsékleti gradiensű termithozam felhasználásával.

Az exotermikus rudak használatának eredményeként sikerült gyorsan csökkenteni a rézötvözet tömegét (1. 2. táblázat).



a)



b)

1. ábra

Exotermikus termit rudak bronz ötvények számára:

a) burok nélkül, b) égésálló festéssel lefestve

Így a vinnyciai megyei bari gépépítő gyárban sikeresen használták az exotermikus hozamokat kísérleti-ipari feltételekkel magas hőgradienssel a „P6 010401-B törzscsap” ötvény előállításánál $2,55 \text{ kg}$ tömegű bronz (BrOCSz 5-5-5 613-79 állami szabvány), a selejt az ülepítődények szintjén, az elfogadott eredmény alatti zóna sűrűsége és lyukacossága $3-5 \%$ -ot tett ki.

2. táblázat.

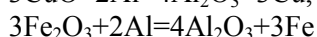
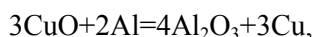
Az exotermikus elegy mérési eredményei a bronzöntvények hozama számára a „csaptest P6 010401 B” és a „szivattyútest” számára

Az exotermikus elegy összetétele	Az exotermikus elegy súlya, kg	Az öntvény „átlagos” hozamának súlya, kg	A termit-hozam súlya*, kg	Az öntvénytétel min. ellenőrzési eredményei
Exotermikus elegy, por Fe ₂ O ₃ , CuO és AL-ból	0,120	0,7	0,3	Évi, selejt nélkül
Exotermikus elegy, por Sn, Pb ₃ O ₄ , CuO, AL és ZN	0,080	0,4	0,2	Évi, selejt nélkül

*A hozam közepsúlya a 4 öntvényből álló tételben

A második perspektivikus irány az exotermikus elegyek használtában (amelyek alapelve néhány fém-egyesülés egyidejű helyreállítása) a termit olvasztási technológiájának kidolgozása a BrAZs 10-4 számára [5].

A fent nevezett módszerrel analogikusan számoljuk ki az elegy összetételét a BrAZs10-4 típusú bronz nyeréséhez. Az elegy CuO, Al, Fe₂O₃-ból áll. A kiinduló összetevők reakciója a következő egyenlőségekkel írható fel:



Meghatározzuk az elegy összetevőinek százalékarányát: CuO – 12,5%,

Fe₂O₃ – 3,81%, Al–23,7%. A reakció általános hőeffektusa 1674,5 KJ.

Az elegy kidolgozott alkotóelemeinek használatával a termit alumínium-vasas bronz szitézis számára kipróbáltuk a magas hőgradiensű termit-hozam technológiáját a bari autóépítő-gyár feltételei mellett a „szivattyú törzse” öntvényén BrAZs 10-4-ből 7,2 kg-os tömeggel 0,7 kg tömegű hozammal. A jelen exotermikus elegy használatának eredményeit a 2. sz. táblázat tartalmazza.

4. Következtetések

A szintézissel előállított termit öntvény, melynek elegyébe zúzott bronz forgácsot tettünk, és alumínium helyett zúzott alumínium forgácsot alkalmaztunk a bronz öntvény minőségének javítása érdekében a magas hőgradiensű termit-hozam technológia alkalmazásánál.

Az exotermikus hozam technológiájának alkalmazása bronz öntvényeknél következtében sikerült növelni a „P6 csp törzsének” és a szivattyú törzsének sűrűségét, 40-50%-ig csökkenteni az öntvény hozamának tömegét, csökkenteni az ülepedési elégtelenség által okozott öntvény-selejtet.

Irodalom

- [1] Zsukov A.A., Novohatszkij V.A., Zsiguc J.J., Goldstein V.A. Termit-hozam az öntvény táplálásához magas szilárdságú öntöttvasból. //Öntőipar. (1988), 32-33.o.
- [1] Zsukov A.A., Novohatszkij V.A., Zsiguc J.J., Litvinenko O.N. Nyitott termit-hozam az acélöntvényeknél. //Öntőipar. (1992),1-28-29.o.
- [2] Zhiguts Yu.Yu. Thermit smelting of copper alloys//Acta Metallurgica Slovaca. Special issue.(1999). No.2-P418-421/
- [3] Zsiguc J.J. Vastermikus és kevert módszerek az eszközanyagok és a rézötvözetek szintéziséhez //Gépísmert – Lviv. (2001) 11- 36-38.o.
- [4] Zsiguc J.J., Szkiba J.J. Patent No 20031212779. Exotermikus elegy a vastermikus öntési adalékok bronz hozamához. //Évkönyv No9, (2004).