

MAGHOMOK KEVERÉKEKHEZ HASZNÁLT SPECIÁLIS ADALÉKANYAGOK VIZSGÁLATA

Hudák Henrietta

Kohómérnök MSc hallgató

Miskolci Egyetem Műszaki Anyagtudományi Kar Öntészeti Intézet

Miskolc Egyetemváros

BEVEZETÉS

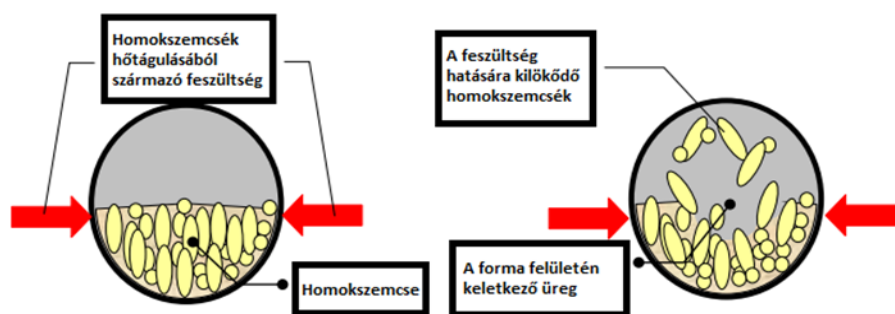
A vevői igények megkövetelik a méretpontos öntvények gyártását. A méretpontosság mellett fontos szempont a megfelelő öntvény felületi minőség és az öntvénytisztítás költségének csökkentése is. Hogy mindezeket az igényeket kielégítsék megfelelő szilárdságú, felületi minőségű magokat és formákat kell alkalmazni. Az öntvény felületi minőségének javítása céljából alkalmaznak fekecselést, mely a többletköltsége mellett más öntvényhibák forrása lehet, például gázbezáródás, eresség keletkezése.

A korszerűsítések, fejlesztések manapság lehetővé teszik a fekecselés elhagyását a homokmaghoz adagolt speciális adalékanyag (additív) hozzáadásával. Az adalékanyagok magokkal öntött öntvényeken a fekecselésből származó hibák, illetve a penetrációból eredő hibák csökkenthetők, akár megszüntethetők. Anyagköltségeket (például a fekecs költségeit vagy a kemencében való szárításból származó költségeket) és időt lehet megtakarítani (nincs szükség bevonat szárításra). Nem utolsósorban pedig az alkohol-alapú fekecsok egészségre káros hatása megszüntethető a speciális adalékanyagok használatával.

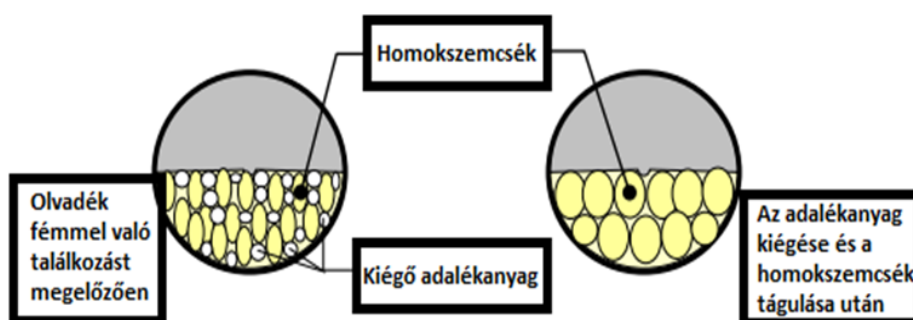
Az adalékanyag használatának előnye, hogy nagymértékben csökken a felületi érdesség, ezáltal javítva a felületi minőséget. Adalékanyag használatával elkerülhető a homokmag felületén keletkező üregek kialakulása. Amikor a felületi homokszemcsék találkoznak az olvadt fémmel a nagy hő hatására hőtágulnak, mivel szoros kötésben vannak nincs elegendő hely, ezért feszültség keletkezik. Ennek a feszültségnek a hatására a felületen lévő homokszemcsék leszakadnak, így alakulnak ki a felületi üregek, amelyek rossz felületi minőséget adnak. A leszakadt homokszemcséket az olvadt fém magával sodorja, így alakítja ki a zárványokat az öntvényben. (1. ábra) [1]

Ha adalékanyagot tartalmaz a maghomok rendszer a folyékony fémmel érintkezve a magas hőmérséklet hatására a szerves anyagok kiégnek a homokmagból, ezáltal helyet hagyva a homokszemcsék hőtágulásának. Ezeknek a speciális adalékanyagoknak 3 csoportja ismert: szerves, szervetlen illetve hybrid, azaz vegyes összetételű. [3]

A vizsgálataim célja fekecselést helyettesítő, maghomokokhoz adagolt speciális adalékanyagok tulajdonságainak, hő hatására történő viselkedésének megismerése volt. Három különböző adalékanyag tulajdonságait hasonlítottam össze.



1. ábra:
Adalékanyag nélküli maghomok rendszer [2]



2. ábra:
Adalékanyagot tartalmazó maghomok rendszer [2]

VIZSGÁLT ANYAG

Három különböző összetételű, ipari gyakorlatban használt speciális adalékanyag vizsgálatát végeztem. Mindhárom minta por-jellegű inhomogén anyag, melyekről készített elektronmikroszkópos felvételek a 3. ábrán láthatók. Az energia diszperzív mikroszkopos elemzés (EDAX) eredménye (1. táblázat) alapján megállapítható, hogy alumínium-szilikát bázisú anyagok.

1. táblázat:
Energia diszperzív mikroszkopos elemzés (EDAX) értékei

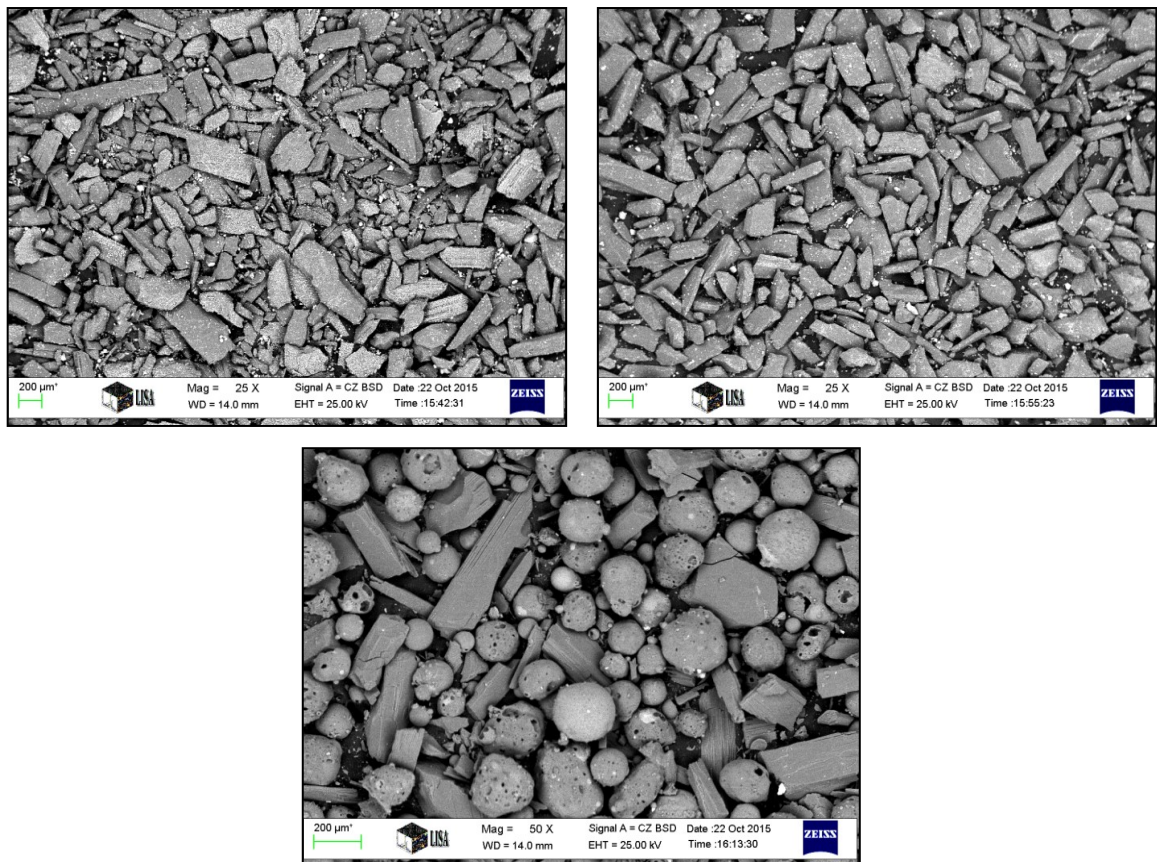
A minták elektronmikroszkópos vizsgálat eredményei										
Elem	O %	Na %	Mg %	Al %	Si %	K %	Ca %	Ti %	Mn %	Fe %
1-es additív	32,55	0,90		14,82	31,12		0,67		0,65	19,30
2-es additív	34,93			15,81	35,47		0,69		0,60	12,50
3-as additív	39,8	0,48	0,47	20,35	33,95	0,51	0,74	0,93	0,51	2,26

VIZSGÁLATOK

Izzítási veszteségmérés

Izzítási veszteségmérést a szerves anyag tartalom meghatározására két különböző hőmérsékleten végeztünk. Először 900°C-on izzítottuk az előzetesen kiszáritott mintákat, amelyekből közel 1-1g-ot mértünk be porcelán csónakokba. A csónakokat a 900°C-ra előmelegített kemencében 30 percig izzítottuk.

Ezután izzítási veszteségmérést végeztünk 500°C-on is. A kiszáritott mintákat (2-5 g-ot) porcelán téglékbe raktuk, majd az 500°C-ra előmelegített kemencébe. A mintákat 20 percig izzítottuk.



3. ábra:

A vizsgált, 900°C-on kiizzított 1-es, 2-es és 3-as jelzésű speciális adalékanyagokról készített elektronmikroszkópos felvételek

Mérés eredményei

900°C-os izzítás eredményeiből (2. táblázat) megállapítottuk, hogy az 1-es és 3-as jelű minta izzítási vesztesége körülbelül 27%, azaz körülbelül az adalékanyagok 1/3-a szerves anyag tartalmú, ellenben a 2-es jelű minta alig tartalmaz szerves összetevőt.

A mérések alapján megállapítottuk, hogy szerves anyag tartalmuk különböző, összetételükben eltérőek a speciális adalékanyagok, különböző típusúak. A 2-es jelű adalékanyag szervesetlen típusba tartozik. Az 1-es és a 3-as jelű vegyes összetételű, azaz hybrid típusú, a magasabb szerves anyag aránya alapján.

A szerves anyagot tartalmazó speciális adalékanyag esetén a folyékony fémmel érintkező rétegben intenzív gázfejlődés alakul ki, ezáltal a gázfilm-réteg megakadályozza a folyékony fémnek a homokszemcsék közé behatolását, a penetrációs hibák kialakulását. A 2 jelű adalékanyag esetében ez a funkció hiányzik.

2. táblázat:

900°C és 500°C-os izzítás eredményei

Izzítási veszteség [%]		
Speciális adalékanyag (Additív) jele	900°C - 30 perc	500°C - 20 perc
1	27,34	28,04
2	0,34	0,35
3	26,91	14,44

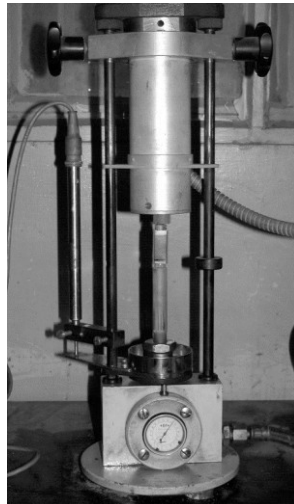
Összehasonlítást végezve a különböző hőmérsékleteken végzett izzítási veszteségértékeken, megállapítható hogy az 1-es és a 2-es minta esetében már 500°C-on kiégnek a szerves összetevők, ellentétben a 3-as mintával, amelyiknél kevesebb izzítási veszteséget mértünk 500°C-os izzításnál. Ezáltal a kvarchomok 573°C-on történő allotróp átalakulásakor még lehet szerves anyag tartalma az adalékanyagoknak. [4]

A speciális adalékanyagok hőterhelése közbeni viselkedésének vizsgálatára megmértük a hőtágulását és összehasonlítottuk a homokkeverék kötőanyag nélküli kvarchomokjának eredményeivel.

HŐTÁGULÁS VIZSGÁLAT

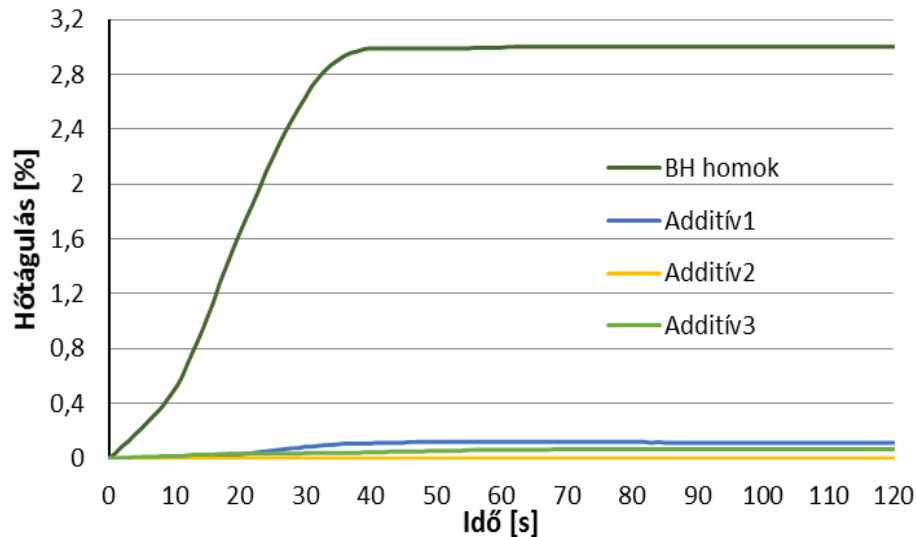
A homokszemcsék és ebből kifolyólag a magok, formák hőtágulása repedéseket hozhatnak létre, amely repedésekbe a folyékony fém behatolva rossz felületi minőséget eredményez. Ezért fontos szempont homokok esetében az alacsony hőtágulás. [5]

A hőtágulást SPMT+GF+ típusú homok-hőtágulásmérő berendezéssel vizsgáltuk (4. ábra). Az anyagot, aminek mérni kívánjuk a hőtágulását, azaz a mintát egy kvarccsőbe helyzetük két végét kvarcdugóval zártuk le. A mintát igyekeztünk minél tömörebbre készíteni. A mintát a készülék két kvarcrúdja közé helyeztük. Közel 1000°C-os kemencét engedve a mintára elektromos útjeladóval mértük a méretváltozását. Digitális jellé alakítva Genie programmal történt az adatgyűjtés.



4. ábra:
SPMT+GF+ típusú hőtágulásmérő berendezés

A hősokk hatására történő méretváltozás mérést az alaphomokon és az adalékanyagokon külön-külön is elvégeztük. A kvarchomok körülbelül 3%-os hőtágulásához képes sokkal kisebb, 0,05-0,1% az adalékanyagok hőtágulása (5. ábra). A különböző adalékanyagok hőtágulásában eltérést nem tapasztaltunk.



5. ábra:
Az alaphomok és a speciális adalékanyagok hőtágulása

ÖSSZEFOGLALÁS

Kutatómunkánk során megismertük a speciális adalékanyagok összetételét. Az elvégzett méréseink segíthetnek az adalékanyagok hatásmechanizmusának megismerésében. A kapott eredmények igazolták, hogy azok az adalékanyagok hatásosak, melyeknek kicsi a hőtágulásuk és a folyékony fémmel érintkező felületen a szerves alkotóból kialakuló gázfilm megakadályozza a penetrációs hibák kialakulását.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A tanulmány/kutató munka a TÁMOP-4.2.2.B-15/1/KONV-2015-0003 jelű projekt részeként, Szechenyi2020 program keretében az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósul meg. Továbbá köszönettel tartozom a kutató munkám során kapott segítségért mindenkinek, aki közreműködött benne.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Szőke Dóra, 2015: Maghomokadalék bevezetése féknyereg öntésénél a Busch-Hungaria Kft-ben, Bányászati és Kohászati Lapok. Kohászat 2015/ 1. 16-19. oldal
https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=http://ombkenet.hu/images/stories/kohaszat2015_1.pdf
- [2] http://www.lancasterfoundrysupply.com/pdf/vs_history.pdf
- [3] <http://www.ask-chemicals.com/foundry-products/products/additives.html>
- [4] Bakó Károly: Öntődei formázóanyagok, Műszaki könyvkiadó
- [5] Détári Anikó: Forma – fém kölcsönhatásainak vizsgálata, különös tekintettel a formázóanyagok újrahasznosíthatóságára Ph.D. értekezés
<http://www.doktori.hu/index.php?menuid=193&vid=3726>