



ÚJ ALUMÍNIUM ÁTOLVASZTÓ MŰ INOTÁN

Az inotai mű bizonyítja, hogy a magyar alumíniumipar a sok kellemetlenség ellenére képes a megújulásra. Cikkünkben részletesen megismerkedhetnek az olvasztóművel.

SZERZŐ: **Penk Márton** kohómérnök, az OMBKE várpalotai csoportjának elnöke

AZ ELŐZMÉNYEK

2014 elején egy orosz magánbefektető, az Inotal Zrt. és a Martin Metals Kft. által szervezett konzorcium megvásárolta Ausztriában az Alumelt GmbH ötvözetgyártó cég alábbi berendezéseit:

- 2 db Alumonte gyártmányú billenthető forgódobos olvasztókemence (eredetileg PB gázos égőkkel), a hozzá tartozó adagológépekkel és égésvezérléssel;
- 2 db Stotek gyártmányú billenthető ötvöző-, öntökemence (3 db égővel, égésvezérléssel, gáztalanító fenékkövekkel);
- 1 db Gautschi gyártmányú víz-levegő hűtéses öntőlánc rakásolórobottal és automata pántolóval;
- 1 db zsákos füstgáztisztító berendezés;
- kiegészítő berendezések (hűtővíz-hőcserélő és -keringető rendszer, spektrál labor, adagológépek, hulladékártoló és salakolóedényzet stb.).

2014-ben és 2015-ben az Alumelt Engineering Kft., a konzorcium által létrehozott cég Inotára, az Inotal Zrt. volt kohósarnokába telepítette a berendezéseket. A telepítés során rekonstrukciós munkálatokra, átalakításokra, valamint a termékpaletta bővítését szolgáló fejlesztésekre is sort került. A 2015. áprilisi próbaüzemi indítást az Inotal Zrt. végezte, illetve végzi. A mű alapanyag-ellátását és a termékértékesítést a Martin Metals Kft. biztosítja.

A PIACI KONCEPCIÓ

Az átolvasztómű telepítése idején a magyar piacon két ötvözetgyártó mű – az ajkai és a mocsai – kiesésével, továbbá a tatabányai ötvözetgyártó részleges kapacitású üzeme miatt komoly termelés-csökkenés következett be. Az öntészeti ötvözetek gyártása jelentősen lecsökkent, a kieső kapacitások

kat a magyar formaöntődék importból fedezték. Ugyanakkor nagy mennyiségű alumíniumhulladék – az úgynevezett vékony falú, képlékeny alakítási hulladékok (fólia, italosdoboz, forgácsok stb.) – újrafeldolgozása csak export útján volt lehetséges, mert a magyarországi fémgyártmány-feldolgozók nem rendelkeztek alkalmas technológiákkal. A telepítés idején már hallhatók voltak olyan hírek, hogy lengyel befektetők egy nagy kapacitású mű beruházását tervezik Komárom térségében, amely képes ellátni a magyar igényeket. Ezért az üzemeltetők sajátos adottságaikat is figyelembe véve alakították ki koncepciójukat. Tervezték:

- olyan öntészeti ötvözetek előállítását, amelyek kényesebb összetételi igényeket is kielégítenek, és amelyeket a mennyiségi szemléletű gyártók nem szívesen gyártanak hulladékból; illetve
- képlékeny alakítási ötvözetek előállítását, amelyek a fémgyártmánygyártók alapanyagául szolgálhatnak.

MÁSODNYERSANYAGOKBÓL GYÁRTOTT ALAPANYAGOK

Az átolvasztómű tevékenységének középpontjában a hulladékok előválogatása, a megfelelő betét összeállítása, a lehető legprecízebb ötvözőanyag-felhasználás áll. Az olvasztómű kizárólag hulladékokból állít elő ötvözeteket.

A hulladékok formájuk szerint a következők: feldolgozott salak, forgácsok, fóliák, italosdobozok, darabos öntvény- és deformálható hulladékok, darált ömlesztett és bálázott lemez, profil, rúd, cső, kompozit (fém-, műanyag-, festék-, olajtartalmú) anyagok.

Az öntészeti ötvözetek közül a mű elsősorban a szűkített összetételű AlSi9Cu3, az AlSi12Cu1, az AlSi12, az AlSi10Mg, az AlSi7Mg típusú ötvözetek gyártására koncentrálnak.



A képlékeny alakítási ötvözetek közül az AlMgSi05 (6063), az AlMgSi1 (6082), az AlFeSi (8011), az AlCu4Mg (2015), az AlZnMg (7075) átolvasztására került eddig sor.

BERENDEZÉSEK ÉS TECHNOLÓGIÁK

Forgódobos kemencék

Adatok darabonként: hasznos térfogat 6 m³, adagolható betét mennyisége 9 t, folyékony fém mennyisége 6 t. Az égők: Messer gyártmányúak, földgáz-oxigén tüzelésűek, jól szabályozhatók. A kemenceajtóba épített égő teljesítménye 1,5 MW. Füstgázlehuzatként az ajtónyílás szolgál, a térfogat szabályozása a kemenceajtó helyzetének állításával történik. A kemencék hosszanti tengelyének dőlésszöge változtatható, billenthető az adagoláshoz, az olvasztáshoz, illetve a salakoláshoz és a tisztításhoz.

Nyersanyagok, adagolás. Az olvasztókemencékbe a betét összeállítása vagy a meglévő hulladékokból indul ki (egyszerű átömlesztés), vagy a kívánt összetétel szerinti hulladékbetét összeállítására kerül sor. A fő szempont, hogy a hulladékok megolvasztása a lehető legkisebb anyagvesztéssel, a kívánthoz legközelebb álló kémiai összetétellel történjen. A betét összeállításánál figyelembe kell venni a kohászati, hőtechnikai és környezetvédelmi korlátokat.

A forgódobos kemencékbe a fent leírt alumíniumhulladékot esetenként ötvözőanyagokat tartalmazó egyéb hulladékokat és takarósót adagolnak. Az adagolást adagológéppel végzik, számítógép-vezérelt automatikus programmal.

A kemencék kialakítása és vezérlési rendszere lehetővé teszi szennyezett és kompozit anyagok olvasztását. A hulladék szennyezőanyag-tartalma lehet illó anyagokká alakuló (nedvesség, emulzió, olaj, festék stb.) szennyezés, amely páráként távozik vagy elégethető. A jól szabályozható égésvezérlés oxigén befúvásával képes biztosítani egyrészt a tökéletesebb égést, ezáltal a környezetszennyezés csökkenését, másrészt az éghető anyagok elégetésével a hőtermelés kiegészítését. A hulladék nem elégethető szennyezése a salakban gyűlik össze, majd eltávolításra kerül.

Olvasztás. Az olvasztási technológia a betétanyagok jellemzőitől függ. Az adagolandó védősó mennyisége, minősége, a felfútási és olvasztási diagramok, a kemence forgási sebességének megválasztása, az égővezérlés paramétereinek beállítása, a betét olvadási folyamatának vezérlése, a kicsapolás és a salakkezelés levezénylése csak részben automatizálható. A személyzet hozzáértésének, tapasztalatának és érzékének, összefoglalóan a szubjektív tényezőnek a folyékony alumínium előállításának más területeihez képest itt lényegesen nagyobb szerep jut. Az olvasztási folyamat főbb szakaszai:

- szárítás: az illó anyagok kiégetése;
- felfútés: a betét hőmérsékletének az olvadáspont közelébe történő emelése;
- rogyasztás: a betét térfogatának csökkentése folyékony fémfördő megjelenése nélkül (ez csak könnyű, nagy térfogatú betétek esetén szükséges);
- megolvasztás: az olvasztási folyamat befejezése.

Kicsapolás. A kemencék kicsapolása a paláston, a hátsó fenékfalhoz közel eső csapolónyíláson keresztül történik. A csapolásnál elválaszthatók az alumíniumnál nehezebb és könnyebb rétegek (pl. a fizikai vas és a salak).

A kicsapolt fém a kiépített csatornákon keresztül vagy az öntökemencékbe kerülhet további feldolgozásra, vagy – homogén anyagok egyszerű átolvasztás esetén – kiöntésre is kerülhet 400 vagy 600 kg-os öntecsekbe, illetve üstökbe folyékony fém szállítása esetén.

Salakolás, tisztítás. A salak kiöntése a kemence ajtónyílásán keresztül történik. A salakkal együtt távoznak az üledékek is. A salakolás után minden alkalommal sor kerül a falazati lerakódások mechanikus úton történő eltávolítására, a falazat tisztítására.

Öntökemencék

Adatok darabonként: folyékony fém mennyisége 12 t. Az égők: a boltozatba épített 3 db földgáz-levegő tüzelésű. Az égők összteljesítménye 1,2 MW (az égőt teljesítmény a hőn tartáson túl olvasztásra is lehetőséget nyújt). A füstgázlehuzat



fix beépítésű a kemence tetején, tényomás-szabályozással ellátott. A kemencék keresztirányú tengelyének dőlésszöge változtatható, billenthető, a billentést az öntőlánc szabályozórendszere vezérli.

Az öntőkemencék alapfunkciói: kémiai összetétel és öntési mennyiség beállítása, fémkezelés, a fém szabályozott kiöntése az öntőláncre.

Ötvözés, összetétel beállítása. Az eredeti betétösszeállítás, valamint az olvasztókemencéből történt átömlesztés gyors elemzéseinek adatai alapján történik a betét kémiai összetételének beállítása az ötvözőanyagok beadagolásával, szükség esetén hígítással. A végleges betétből vett minták alapján történik a műbizonylatok kiállítása.

Fémkezelés. A kemencék fenekén elhelyezett 6 db habkővön keresztül nitrogén befúvásával történik a folyékony fém keverése (már az ötvözőanyagok beolvasztását is segíti), valamint a gáztalanítás és a szilárd finom szennyezések eltávolítása. Szükség esetén sókezeléssel, illetve szemcsefinomító anyagok adagolásával biztosítják a szükséges kristályszerkezetet.

Salakolás. Az ötvözéshez, illetve a kész fémfürdő kiöntéséhez szükséges az összegyűlt salak eltávolítása, amely salaklelúzással történik.

Öntés. A kemencéből való kiöntés történhet az öntőláncre 7 kg-os öntészeti tömb gyártása céljából. Ekkor a kifolyó fém sebességét az öntőlánc vezérli az öntőkemence billentési szögének szabályozásával.

Az öntés történhet 400 vagy 700 kg-os kokillákba is, az erre kialakított öntőálláson keresztül. Ugyanakkor arra is van kiépített lehetőség, hogy a kiöntés üstökbe történjen, a fém folyékony állapotban való értékesítése céljából.

Öntőlánc

A tömböntő lánc főbb szakaszai a következőkben foglalhatók össze.

Fémszint- és folyadéksugár-szabályozó. A fémsugár csillapítására és egyenletes elosztására szolgál egy öntőkerék. Előtte lézeres detektor biztosítja, hogy ne maradjon beragadt tömb a kokillában, utána lézeres szintszabályozó szabályozza a fémszintet, ezáltal a tömb súlyát.

Hűtőlánc. A lánc kokilláit recirkuláltatott víz hűti, a felszín pedig levegősugár.

Másodlagos hűtőlánc. A kokillákból a fémeket egy kalapácsos mechanika üríti ki a lánc végén, a tömbök egy újabb hűtőláncon folytatják útjukat, ahol közvetlen vízpermet szoba-hőmérséklet közelébe hűti azokat.

Rakásolórobot. A Robotec megoldásában Fanuc gyártmányú robot válogatja és rakásolja a tömböket a kívánt rakatformára és súlyra. A robothoz kapcsolódó automata mérleg mérlegeli és felcímkézi a rakatokat.

Automata pántoló. Az összerakott és felcímkézett rakatokat az automata pántoló műanyag pántszalaggal átpántolja.

KAPACITÁSOK, PIACOK

Az olvasztómű termékeit a nagyon rövid próbaidőszak alatt megismerték és elfogadták a magyar alumínium formaöntődé, amelyknél a tervezett kapacitásának 60%-át kívánja értékesíteni a forgalmazó. Csaknem valamennyi nagyobb magyar alumíniumforma-öntőde mellett cseh, német, osztrák, szlovén, horvát, szerb és román vevőkhöz szállított eddig a forgalmazó Martin Metals Kft. 3 hazai és 3 külföldi cég auditálta eddig a Martin Metals, az Inotal és az Alumelt minőségbiztosítási rendszereit.

Az olvasztómű próbaüzemének lezárása után a tervezett teljes kapacitás (a felhasznált alapanyagoktól függően) elérheti a 15 000 t éves mennyiséget.

A vásárolt, hulladékokból történő termelés és értékesítés mellett az üzemeltetők folyamatosan tárgyalnak a vevőikkel létesíthető zártkörű (closed loop) hulladékhasznosítási konstrukciókról is.

Az inotai létesítmény újabb 35 embernek biztosít megélhetést, és öregbítheti a magyar alumíniumkohászat hírnevét.

