KÖRNYEZETVÉDELEM

Por megkötése az üvegolvasztó kemencén belül és kívül, különös tekintettel az előmelegített keverékre

Jaakko Ristola* – Fehérvári Lászlóné**

* JUST Co.

** Aquarius and Lion Kft.

Dust binding in and out side of glass furnace particularly when batch is preheated

Emissions from glass furnaces are the main environmental concerns of glass plants mainly caused by combustion products of fossil fuels. The most efficient way of cost reduction and preventing environmental problems is to find possibility for reducing the quantity of fuel consumption. Even if the best possible combustion system is applied and the thermal insulation of the furnace is the most efficient, potential for improvement in energy consumption of glass melting can usually be found such as secondary utilization of glass furnace heat to the other parts of processes e.g. for batch preheating.

When the batch is cold, water is used regularly for binding the small particles. In hot condition water does not work, therefore

the carry over can be a problem again. On one hand the batch preheating helps to increase the thermal efficiency while on the other hand the dust can cause serious problems.

The Finnish engineering company "JUST" has a simple and workable solution called JUST-Binding™ by applying water glass (sodium silicate) to keep the dust where it belongs – in the glass. The authors describe this cost effective method and the main advantages of applying water glass for binding the dust both in and out side of the furnace.

Furthermore JUST offers basic and detailed engineering for all kinds of glass furnaces, as well as expert services for furnace optimization. Some of JUST's innovative solutions are JUST-Method™ refractory wall rest thickness measuring, forced air cooling of side wall blocks and air cooled Molybdenum electrodes.

Bevezetés

A károsanyag-kibocsátás ma az üvegyárak legnagyobb környezetvédelmi problémája. A szennyezés jelentős része a fosszilis tüzelőanyagok elégetésekor keletkezik. A kibocsátás csökkenthető modern tüzelőberendezések és hőcserélők alkalmazásával. Alapvető szemléletbeli változásra van szükség ahhoz, hogy érdemi előrelépés történjen a kibocsátott szennyező anyag mennyiségének csökkentésében: olyan anyagokat, technikákat és technológiákat kell alkalmazni, melyek kevesebb tüzelőanyag elégetését teszik szükségessé. Az üvegyiparban a gazdaságos termelés biztosításában meghatározó fontosságúvá válik a CO₂ kvóta és a kvótával való kereskedelem.

A modern olvasztókemencék energiateljesítménye ma már közelíti a technológiai optimumhoz. A legtöbb esetben olyan tüzelési rendszereket alkalmaznak, illetve a hőszigetelést olyan fokon biztosítják, mely lényegesen már nem javítható. Az energiateljesítményben általában mégis találhatók további megtakarítási lehetőségek. Az

olvasztókemencébe bevitt energia egy részének másodlagos hőhasznosítása megvalósítható a folyamat más részeiben.

Keverék előmelegítése

A jövőben, amikor az NO_x-kibocsátási határérték Európában megköveteli az oxigén/gáz tüzelés (vagy teljesen elektromos olvasztás) alkalmazását a kis és közepes méretű kemencéknél, a keverék és a cserép előmelegítése az egyik legfontosabb megoldást jelentheti a hőhatékonyság javítására, a hő másodlagos hasznosításával.

Ma még elsősorban csak a nagy kemencéknél alkalmazzák a keverék-előmelegítési eljárást, de a folyamatosan emelkedő energiaárak hatására mind szélesebb körben terjed el ez a technológia. A keverék előmelegítésére újonnan kifejlesztett fluid ágyas cirkulációjú hőcserélő érdeklődésre tarthat számot a kis és közepes méretű kemencéknél is.

* A 2005. októberi Üvegyipari Konferencián elhangzott előadás szerkesztett változata.

Az előmelegített keveréknél a kádon belül és kívül is fokozottan jelentkezik a kiporzási probléma.

Pormegkötés – JUST-módszer – JUST-Binding™

Hideg keverék esetén általában vizet alkalmaznak a por megkötésére, de amikor a keveréket előmelegítjük, a víz már nem alkalmas erre a célra. A probléma megoldható vízüveg alkalmazásával. A vízüveg folyékony fázishatára kb. 800 °C, ezért kiválóan használható az előmelegítési eljárás során.

Felhasználás

- Keverék-előmelegítési eljárásban,
- a meleg keverékben a kemencén belül és kívül,
- „vulkános” elektromos kemencékben,
- amikor a keverékben finom szemcsés anyag van, jellemzően mészkő és dolomit,
- amikor finomra őrölt cserépszemcsét tartalmaz a keverék,
- 32 °C-nál alacsonyabb hőmérsékletű keverék esetében (amikor is a szódakristályvizet vesz fel, ezáltal a keverék kiszárad és porzik).

Hogyan alkalmazható a por megkötésére a vízüveg

A vízüveg vizes oldatát a keverőben alkalmazzák, hasonlóan a vízhez. A por megkötéséhez alkalmazott berendezés elvi vázlatát az 1. ábra mutatja.

A vízüveg alkalmazásának előnyei

- Hideg keverék esetén hatékonyabb, mint a víz,
- az előmelegített keveréknél a víz elpárolog, a „szilárd vízüveg” tökéletesen megköti a port,
- a vízüveg csak olyan anyagokat tartalmaz, amelyeket az üveg.

A vízüveges pormegkötés költségei

- A vízüveg az üveg alapanyagának tekinthető, csak a vízüveg előállítási költsége merül fel,
- a teljes költség kb. 1 €/t üveg.

A JUST-Binding™ eljárás a gyakorlatban bebizonyította, hogy pozitív hatással van az üvegyártás anyag- és energiamérlegére is. Ami a legfontosabb, a keverékben lévő por odakerül, ahol a legjobb helye van, bele az üvegbe.

1. ábra. A pormegkötő berendezés elvi vázlata

A vízadagoló tartályból (1) és a vízüveg-adagoló tartályból (2) az anyagot a vizes oldatot előállító tartályba (3) vezetik, ahol keverő (4) biztosítja a homogenitást. Szórófejek (5) keresztül juttatja be az időszabályozás (6) adagolószivattyú (7) a keverékkaverőbe (8) a megfelelő mennyiségű vízüveg vizes oldatát

Schematic arrangement drawing of the dust binding equipment

1. dosing tank for water, 2. dosing tank for water glass solution (50%), 3. mixing tank for water glass water solution, 4. stirrer, 5. spray cups, 6. timer, 7. volumetric pump, 8. batch mixer

Amit a JUST cégről tudni érdemes

(A „JUST” a cég nevéből képzett mozaikszó. Ugyanakkor a „just” angol szó többek között azt is jelenti: igaz, becsületes, helyes, ésszerű..., vagy: éppen akkor; éppen azt, éppen úgy, ahogyan Önnek éppen szükséges...)

A cég tulajdonos/ügyvezetője, Jaakko Ristola úr, az 1970-es évektől foglalkozik üvegipari beruházások tervezésével, szervezésével, felügyeletével és üvegipari technológiai fejlesztésekkel. Az elmúlt évek során tervező-kivitelezőként több mint 30 kád építésében vett részt Finnországban, Észak-Amerikában, Észtországban és Oroszországban.

A cég az üvegipar számos területén nyújt tervezői és szakértői szolgáltatásokat a kádak optimalizálása érdekében.

Mindenfajta üvegolvasztó kádakhoz kapcsolódó alap-, illetve részlettervek magas szintű elkészítésére vállalkoznak.

A szakértői szolgáltatások magukban foglalnak egy szabadalmaztatott eljárást a *maradék tűzállóanyag-vastagság mérésére*. Ez az eljárás – JUST-Method™ – olyan körülményeket teremt a kádfal külső oldalán, hogy a hősugárzás lesz a hőleadás egyetlen számottevő módja. Az eljárás a napi termelés zavarása nélkül, egyszerűen alkalmazható, ugyanakkor lehetővé teszi a kopás folyamatos figyelemmel kísérését. A JUST-Method™ eljárást – mely a GLASS-TEC 2004 kiállításon is bemutatásra került – 2004-ben már 6 kádon alkalmazták sikeresen.

A számtalan innovatív megoldás közül egy másik a *lángtüzelésű kád oldalfal köveinek levegőhűtési rendszere*. Ennek elrendezési rajza látható a 2. ábrán.

2. ábra. Lángtüzelésű kád oldalfalkőveinek levegőhűtési rendszere
Forced air cooling arrangement in side wall of a direct flame furnace

A molibdén-elektrodák léghűtési védelme (lásd 3. ábra) egy újabb innovatív megoldás. A molibdén-elektrodák erős oxidációs hajlama közismert, ezért az egyszerű léghűtési megoldások népszerűsége korlátozott. A molibdén védelmére jellemző a Kanthal és szuperötvözet burkolat alkalmazása a levegő oxigénjével szemben. Ennek hatása azonban időben korlátozott. Itt a megoldás kulcsa, hogy az üveg maga rendkívül hatásos védelmet biztosít az elektróda oxidációja ellen.

Az itt ismertetett megoldások csak töredékét képezik

3. ábra. Molibdén-elektrodák léghűtési védelme
Fitting arrangement for air cooled Molybdenum electrodes

azon lehetőségeknek, melyekkel a JUST az üvegipar rendelkezésére áll. A felhalmozott tapasztalatok és a nyújtható tervezési szolgáltatások széles körének köszönhetően a cég megfelelő megoldást tud nyújtani az Ön kádjához is.

JUST cég néhány referenciája:

Ahlstrom Glassfibre; Saint-Gobain Isover Finland; Saint-Gobain Isover France; Saint-Gobain Isover Polska; J. M. Huber Finland Oy; Iittala Oy; Karhulan Lasi Oy (Owens-Illinois csoport); Järvakandi Klaas (Owens-Illinois csoport); Ottawa Fibre Inc.; DBW Co. KB.

További információ:

JUST – JAAKON UUNISUUNNITTELUTOIMISTO OY.

Mr. Jaakko Ristola. Finland. Tel: +358 5 2246611.

E-mail: jaakko.ristola@just.fi; www.just.fi

Magyarországi képviselő:

AQUARIUS & LION KFT.

Tel.: 06-1-221-7659. E-mail: aandl@netquick.hu