Üvegolvasztó kádak boltozatának hatékony hőszigetelése „LUBISOL komplett csomag” alkalmazásával és az így elérhető energiamegtakarítás

S. Lutskanov professzor, LUBISOL Engineering Co.
Fehérvári Lászlóné, Aquarius & Lion Kft.

Lubisol technológiák és anyagok fő felhasználási területei

1. Szilikaboltozatok hermetikus tömítése.
2. Hőtágulási fugák hermetikus tömítése.
3. Szilikaboltozatok hibáinak javítása.
4. Komplet hőszigetelési rendszer:
szilikaboltozatra, egyéb kádrészekre.
5. Nem szilika kádrészek hermetikus tömítése és javítása.
6. AZS fenéklapok beágyazása.

Fentiek közül a szilikaboltozatok hatékony hőszigetelését mutatjuk be részletesen, melynek elengedhetetlen része a boltozat hermetikus tömítése.

Bevezetés

A legtöbb üvegyárban gyakorlat, hogy a kádak hőszigetelésével csökkentik a kádak hőveszteségét. A kádak boltozata nagy felületet jelent, ezért a boltozat hőszigetelése komoly energiamegtakarítást eredményez.

A világszerte elterjedt gyakorlat és az általánosan alkalmazott hőszigetelési módszerek segítségével a főboltozati hőveszteséget a több mint 5000 W/m² értékről 1750-2500 W/m² értékre lehet csökkenteni. A vezető üvegyáraknál új trend alakult ki: a boltozatot maximális hatékonysággal szigetelik.

Az alkalmazott hőszigetelés optimalizálásánál figyelembe kell venni a hőszigetelés költsége és a hőszigeteléssel megtakarítható energia költsége közötti viszonyt. Az elméleti számítások és a megfigyelések azt mutatják, hogy a hatékony és optimális hőszigetelés határa 900-1000 W/m² érték körüli boltozati hőveszteségnél van. A hőszigetelés további növelése már nem eredményez jelentős hőveszteség-csökkenést és fűtőanyag-megtakarítást.

Jelen cikk célja az üvegyárakat meggyőzni arról, hogy a minden szempontból leghatékonyabb hőszigetelést alkalmazzák a szilikaboltozatokon, kihasználva a LUBISOL Engineering Co. pozitív tapasztalatait és know-how-ját. Ez a know-how magában foglalja a szilikaboltozatok hermetikus tömítésére kifejlesztett új eljárást: a **hideg kémiai hegesztést**.

Konzervatív tradíciók

A szilikaboltozatok hatékony hőszigetelésének elterjedését legnagyobb mértékben az üvegyárakban világszerte igen elterjedt konzervatív tradíció akadályozza. Az uralkodó nézet szerint a hatékony boltozati hőszigetelés nagyobb korróziót okoz, és a szilikaboltozat átllyukadhat. A tapasztalat az, hogy a szilikaboltozat átllyukadása visszatérő probléma majdnem minden üvegyárban – beleértve a vezető gyárakat is –, függetlenül a műszaki fejlődéstől és a boltozaton alkalmazott/vagy nem alkalmazott hőszigeteléstől.

A megfigyelések szerint – függetlenül attól, hogy milyen fókú hőszigetelést alkalmaztak egy kád szilikaboltozatán – akkor alakulhat ki átllyukadás, ha a boltozatot nem sikerül teljesen légzáróan megépíteni. Márpedig az esetek döntő többségében nem sikerül. Közismert, hogy a hermetikusan tömített boltozat megépítése több okból is rendkívül bonyolult feladat:

- a) a szilikatéglák minősége még a legnevesebb gyártók esetében sem tökéletes, a mérettűrés nagy;
- b) a szilikamasszák nem mindig kifogástalan minősége és kenhetősége az építési pontatlanságokkal együtt nyitott fugákat okozhat;
- c) a felfűtés során repedések alakulhatnak ki a boltozaton... stb.

Köztudott, hogy ahol a legkisebb rést megtalálja a füstgáz, ott csak idő és szerencse kérdése, hogy mikor és milyen mértékű átllyukadás alakul ki. A szakirodalomból ismert, hogy az átllyukadás oka a nyitott fugákon vagy repedéseken kiáramló füstgáz kondenzációja következtében elinduló és öngerjesztő korróziós folyamat.

Mint az előzőekben láttuk, a legjobb minőségű szilikatéglák és -masszák alkalmazása, a leggondosabb építés és a legprecízebb felfűtés sem jelent garanciát a boltozat átllyukadása ellen.

Nincs megoldás? Mai ismereteink szerint csak úgy tudjuk megelőzni az átllyukadást, ha a kiváltó okot szüntetjük meg, azaz olyan hermetikus tömítést alkalmazunk a boltozaton, amely biztosítja, hogy a füstgázok ne tudjanak átjutni a szinte törvényszerűen kialakuló nyitott fugákon és repedéseken.

A LUBISOL komplett hőszigetelési technológia

A LUBISOL komplett hőszigetelési csomag (1. ábra) a rendkívül nagy hatásfokú hőszigetelés mellett magában foglalja a boltozatra közvetlenül alkalmazandó **hermetikus tömítést** is. Erre a célra fejlesztette ki a LUBISOL az egyedülálló tulajdonságokkal rendelkező **LUBISOL Si-Seal** légzáró masszát. A LUBISOL Si-Seal massa kémiai összetétele nagyon hasonló a szilikatéglához, hőtágulása pedig megegyezik vele. Közvetlenül a szilikaboltozatra alkalmazva, mindössze 15 mm vastagságban, megakadályozza a forró füstgázok átjutását a boltozati téglák között, megelőzve ezzel a korróziót és az átlukadások kialakulását. A Si-Seal massa nagyon erős, tartós kötést hoz létre a szilikával 1620 °C hőmérsékletig. Ennek az egyedülálló tömítési technológiának az eredménye, hogy nagyon erős és tartós **vegyi** kötés alakul ki a szilikaboltozaton. A folyamatot találóan nevezték el **hideg kémiai hegesztésnek**.

1. ábra

1. szilikaboltozat, 2. LUBISOL Si-Seal massa, 3. könnyű szilikatégla, 4. LUBISOL -#1, 5. LUBISOL -#2-SL, 6. LUBISOL -#3

A LUBISOL hőszigetelési csomag tartalmaz továbbá egy réteg **LUBISOL-#1-P** monolitikus hőszigetelő masszát, egy réteg **LUBISOL-#2-SL** monolitikus hőszigetelő masszát, valamint 1 réteg **LUBISOL-#3** fedő masszát.

A LUBISOL hőszigetelés legnagyobb előnye a **minimális fajsúly**, valamint a nagyon alacsony hővezető képességnek köszönhető **magas hatásfokú hőszigetelés**. A LUBISOL-#2-SL (Super Light = szuperkönnyű) **fajsúlya 500 °C-on kiegészítve** mindössze **0,3 g/cm³**, a hővezető képessége 0.075 W/(m·K). Ez nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a szükséges rétegvastagság és a boltozat terhelése jelentősen csökkenthető.

A hatékony boltozatszigetelés az üvegoltvasztási technológiára is igen jó hatással van. A jól szigetelt boltozat nagy mennyiségű hőt tárol, így a kádon belüli hőmérséklet-ingadozás lehetőségét és mértékét csökkenti. Ennek eredményeként az üveg homogenitása és az olvasztott üveg minősége javul.

2. ábra

S1 = 375 mm szilikatégla, S2 = 15 mm LUBISOL Si-Seal tömítés, S3 = 64 mm LUBISOL-#1P hőszigetelés, S4 = 114 mm LUBISOL-#2-SL hőszigetelés, S5 = 30 mm LUBISOL-#3 fedőréteg

Elérhető energiamegtakarítás

A következőkben két, Magyarországon ténylegesen működő üvegoltvasztó kádra vonatkozóan mutatjuk be a leírt módszer alkalmazásával elérhető boltozati hőveszteség-csökkenést és energiamegtakarítást:

A 2. ábrán bemutatott kád boltozati hőszigetelés nélkül működik. A kád boltozatának melegoldali hőmérséklete 1460 °C, hidegoldali hőmérséklete 272 °C, a boltozati hőveszteség 5784 W/m². A LUBISOL hőszigetelés alkalmazásával a változatlan melegoldali hőmérséklet mellett a hidegoldali hőmérséklet 117 °C-ra csökken, és a hőveszteség mindössze 1083 W/m².

Ahogy az adatok bizonyítják, a LUBISOL által ajánlott hermetikus tömítés és hatékony hőszigetelés alkalmazásával a **boltozati hőveszteség több, mint 80%-kal csökken, a földgáz-megtakarítás pedig 7046 m³/m²/év.**

A beruházás megtérülési ideje kevesebb, mint 1 év.

A 3. ábrán szereplő boltozat adatai: 380 mm szilikatégla, szigetelés: 3 x 65 mm könnyű szilika + 50 mm kerámiaszál paplan. Melegoldali hőmérséklet 1510 °C, hidegoldali hőmérséklet 152 °C, a boltozati hőveszteség 2024 W/m². A LUBISOL hőszigetelés alkalmazásával a válto-

3. ábra

S1 = 380 mm szilikatégla, S2 = 15 mm LUBISOL Si-Seal tömítés, S3 = 64 mm LUBISOL-#1P hőszigetelés, S4 = 115 mm LUBISOL-#2-SL hőszigetelés, S5 = 30 mm LUBISOL-#3 fedő réteg

zatlan melegoldali hőmérséklet mellett a hidegoldali hőmérséklet 114 °C-ra csökken, és a hőveszteség mindössze 1175 W/m².

Amennyiben az itt bemutatott kád jelenlegi boltozati hőszigetelését a LUBISOL komplett csomagra (hermetikus tömítés + hatékony boltozati hőszigetelés) váltanák, **a boltozati hőveszteség 42%-kal csökkenne, a földgáz-megtakarítás 1272 m³/m²/év lenne.**

Gyakorlati eredmények

A LUBISOL komplett hőszigetelési csomagjával már számos üveggyár ért el jelentős energiamegtakarítást. A gyakorlati tapasztalatok bizonyítják, hogy a hatékony boltozati hőszigetelés sehol sem okozott növekvő korróziót, mert a boltozat melegoldali hőmérséklete nem növekszik, csak a felhasznált tüzelőanyag mennyisége csökken. A kisebb energiafelhasználás kevesebb károsanyag-kibocsátást eredményez, és ezzel hozzájárul a környezet védelméhez.

A LUBISOL komplett csomag a legjobb ötvözte a hermetikus boltozattömítésnek és a hatékony hőszigetelésnek, s mindez nagyon kedvező, versenyképes árakkal párosul.

Következtetések

1. A LUBISOL Engineering Co. rendkívül hatékony hőszigetelési csomagot fejlesztett ki, amelyben a kondenzációs korrózió és a boltozat-átlyukadási problémák megoldására egy forradalmian új, hermetikusan tömítő réteget alkalmaznak az egyszerű **hideg kémiai hegesztés** módszerével. Ez a speciális légzáró tömítés megakadályozza a forró gázok átjutását a szilikaboltozati téglák között, megelőzve így a kondenzációs korróziót.

2. Célszerű a hatékony hőszigetelés alkalmazása minden üveglvasztó kádon, csökkentve a fűtőanyag költség-

gét és kedvező hatást kifejtve az egész olvasztási folyamatra. A szilikaboltozat 1200 W/m² értéknél magasabb hővesztesége valójában felesleges energiapazarlásnak tekinthető.

3. Bármely működő kád szilikaboltozatának hőszigetelése feljavítható a LUBISOL komplett hőszigetelési csomag alkalmazásával (Si-Seal + hőszigetelés), lecsökkentve a hőveszteséget 1000-1200 W/m² értékre.

4. A hatékony hőszigetelés nem okoz erősebb korróziót a boltozaton.

5. Minden szilikaboltozaton javasolt a hermetikus tömítés alkalmazása, mert a LUBISOL Engineering Co. **hideg kémiai hegesztés** technológiájával megelőzhető a boltozat korróziója és átlyukadása, meghosszabbítható a boltozat élettartama.

6. A boltozati hőszigetelés hatékonyságának javításával az üveglvasztás teljes fűtőanyagköltsége 1-1,5%-kal csökkenthető a hagyományos hőszigeteléshez képest, míg az olyan kádaknál, ahol nem alkalmaztak korábban hőszigetelést, a LUBISOL hőszigetelés alkalmazásával az energiamegtakarítás elérheti a 4,5%-ot.

7. A LUBISOL hőszigetelő anyagok ára kedvező, ezért alkalmazásuk nem igényel nagyobb beruházást, mint a hagyományos szigetelőanyagok beépítése. A rendkívül jó hatásfoknak köszönhetően a megtérülés igen gyors – átlagosan kevesebb, mint 1 év.

További információk:

LUBISOL ENGINEERING Co.

Mladost-1, P.O.Box 99, Sofia 1784, Bulgaria
Fax: +359 2 9753 291; e-mail: lubisol@ttm.bg
http: //www.lubisol@ttm.bg
Magyarországi kizárólagos képviselő:

AQUARIUS & LION Kft.

1141 Budapest, Szilágysomlyó u. 44/a. Tel.: 221-7659, fax: 220-9587, e-mail: aandl@netquick.hu

A Magyar Termék Nagydíj díjátadó ünnepe

Bp., 2003. szeptember, Hotel Stadion

A pályázatot az idén hatodszor írta ki az Industorg Bt., a KERMI Kft., a Fogyasztóvédelmi Főfelügyelőség, a MEHIB Rt. és az EXIMBANK Rt. A pályázat a hazai és a nemzetközi piacon versenyképes, kiemelkedő minőségű magyar termékek előállításának ösztönzésére, piacra jutásuk elősegítésére került meghirdetésre. A pályázaton a kiírásnak megfelelő, sorozatgyártásra alkalmas, Magyarországon készült késztermékekkel lehetett részt venni.

A díjátadáson a gazdasági élet és a médiák több száz képviselője örülhetett a magyar ipar újabb sikereinek. A zsűri 44 pályázatból 14-nek ítélte oda a „Magyar Termék Nagydíjat” és 30 termék érdemesült Elismerő Oklevélre.

Magyar Termék Nagydíjat kapott többek között a **Hollóházi Porcelángyár Rt.** (Centenárium-kollekció), a **TERC Kft.** (Építőipari vállalkozói programrendszerek), a **Wienerberger Rt.** (Porotherm építési rendszerek).

Elismerő Oklevélben részesült többek között a **SALGGLAS Rt.** („Üveg az üvegben” anyagában színezett, szitázott biztonsági járműüveg), a **Lampart Kft.** (GÁLA egyedi gázfűtő készülékek), a **DUNAFERR Lemezalakító Kft.** (Dunaferr Plusz és DUNAFERR Lux csőradiátorok és lapradiátorok).

Az elismerésekhez gratulálunk!