

1302935



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

3

XXXVI. ÉVFOLYAM
BUDAPEST, 1984. MÁRCIUS
ÉPÍTŐANYAG 36 (3) 65—96 (1984)

A mész- és cement-, az üveg-, a finomkerámia-, a téglá-, a cserép-, a kő-kavics- és betonipar, a szigetelőanyagok iparának tudományos szakirodalmi folyóirata

Szerkesztőbizottság:

elnöke:

Dr. Talabér József

felelős szerkesztő:

Dr. Székely Ádám

tagjai:

Dr. Bálint Pál

Dr. Beke Béla

Bretz Gyula Károly

Csáktornyai Béla

Dr. Csizi Béla

Dr. Grofcsik Elemér

Hajnal Lajos

Dr. Jilek József

Dr. Kolostori János

Dr. Kovács Róbert

Lenkei György

Riesz Lajos

Száder Rudolf

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

Dr. Tráger Tamás

Vajda László

TARTALOM

Müller Gábor: Felkészülés hazai szenek alkalmazására az újabb cementgyárakban	65
Simon Gyula: Nagy hidraulikus kiegészítőanyag tartalmú cementek (250 kspe 60) bevezetésének tapasztalatai	68
Bényei Károly – Öberritter Miklós: Gumitűzelés előkészítése a Beremendi Cementgyárban	71
Gulyás Ágnes – Kozsik István – Sircz János: Cementgyári poremisszió csökkentési lehetőségei a technológiák és a porleválasztók függvényében	75
Horváth Sándor – Pátkay Ferenc – Sircz János: Hordozható porleválasztó vizsgálat berendezés és a vele szerzett tapasztalatok a Lábatlani Cementgyárban	80
Földesi Edit – Benkő Péter – Gál József: Üveg lágylási – (Littleton) hőmérséklet meghatározásának nem grafikus értékelése	93
Kitüntetettjeink	70
Lapszemle	74, 79
Könyvismertetés	92
A világ szilikátiparából	95
Szabadalom figyelő	13/

СОДЕРЖАНИЕ

Мюллер, Г.: Подготовка к применению отечественных углей на новых цементных заводах	65
Шимон, Дь.: Опыт внедрения цементов с повышенным содержанием гидравлической добавки (250 кшпц 60)	68
Беней, К. – Оверриттер, М.: Подготовка использования в качестве топлива ресины на Беремейском Цементном Заводе	71
Гуляш, А. – Кожик, И. – Ширц, Я.: Возможности снижения пылевой эмиссии на цементных заводах в зависимости от технологии и пылесодителей	75
Хорват, Ш. – Паткау, Ф. – Ширц, Я.: Переносной аппарат для испытания пылесажения и его применение на Лабатланском цементном заводе	80
Фельдеси, Э. – Бенкё, П. – Гал, Й.: Не графическая оценка определения температуры размягчения стекла	93

INHALT

Müller, Gábor: Vorbereitung für die Verwendung heimischer Kohlen in den neueren Zementbetrieben.	65
Simon, Gyula: Erfahrungen der Einführung von Zementen mit hohem hydraulischen Zuschlagstoffgehalt.	68
Bényei, Károly – Öberritter, Miklós: Vorbereitung der Gummifeuerung im Zementbetrieb Beremend.	71
Gulyás, Ágnes – Kozsik, István – Sircz, János: Verminderungsmöglichkeiten der Staubemission in Zementwerken in der Abhängigkeit der Technologien und des Staubabscheiders.	75
Horváth, Sándor – Pátkay, Ferenc – Sircz, János: Ein tragbares Prüfungsgerät für Entstaubungseinrichtungen und mit diesem geschaffenen Erfahrungen in dem Zementbetrieb Lábatlan.	80
Földesi, Edit – Benkő, Péter – Gál, József: Die nicht graphische Bestimmung der Erweichungstemperatur des Glases.	93

CONTENTS

Müller, Gábor: Application of Hungarian Coals in New Cement Factories	65
Simon, Gyula: Experiences with Cement Containing High Amounts (approx 60% slag) of Hydraulic Additives	68
Bényei, Károly – Öberritter, Miklós: Cement Klin Fuelling with Used Tyres	71
Gulyás, Ágnes – Kozsik, István – Sircz, János: How to Reduce Dust Emission of Cement Factories (Technology – Dust Collection Interrelationships)	75
Horváth, Sándor – Pátkay, Ferenc – Sircz, János: Portable Device for the Examination of Dust Collectors and Experiences Gained at the Lábatlan Cement Works	80
Földesi, Edit – Benkő, Péter – Gál, József: Non-Graphical Evaluation of Softening (Littleton) Temperature Determination for Glasses	93

Felkészülés hazai szenek alkalmazására az újabb cementgyárakban

MÜLLER GÁBOR

Cement- és Mészművek, Vác

A cementipar széntüzelésre való áttérésére kiadott intézkedéseket megelőzően már 1978-ban történtek előzetes vizsgálatok az Energiagazdálkodási Intézet megbízására a Cement- és Mészművek és a SZIKKTI közreműködésével egy külföldi, cementipari berendezéseket tervező és gyártó szakszervezettel. E vizsgálatok során a Váci Gyár nyersanyagának alapulvételével a tatabányai, lyukói és Haldex szén, továbbá a gércei olajpala, elsősorban mint másodtüzelési fűtőanyag alkalmazhatóságát vizsgálták. Az eredmények pozitívak voltak.

Ezt követte az 1980. év végén kiadott felső szintű határozat, amely többek között a cementipar számára is akcióprogramot szabott meg a három, utóbb telepített cementgyár részleges széntüzelésre való átállítására. E három kijelölt gyár a beremendi, hejőcsabai és a bélapátfalvi volt. Az akcióprogram az 1980. augusztusában elkészült SZIKKTI-EGI tanulmányon alapult. A tanulmány — az akkor rendelkezésre állt ismeretekkel és elképzelésekkel összhangban — mindhárom gyárban 30%-os porszén másodtüzelést, ezen felül még Hejőcsabán és Bélapátfalván 30% arányú porszén főtüzelést irányozott elő, megtartva a gyárakban meglevő fűtőolaj, illetve földgáz tüzelési lehetőségeket, mint támasztó tüzelést a főgőzön. Ez azt jelentette, hogy Hejőcsabán és Bélapátfalván a kemencék hőigényének 60%-át porszénrel kell fedezni, csupán 40% maradna a szénhidrogénbázisú tüzelőanyagok részesedése. Beremenden a szén és fűtőolaj arányát 30/70%-ra tervezték. Az akcióprogram a következő ütemezést tartalmazza:

— A Hejőcsabai Cementgyár esetében

évi 68,5 millió Nm³ földgázt kell kiváltani 119

ezer t Lyukóbányán előállított barnaszén porral, a cementgyárban 110 millió Ft beruházási költséggel és pedig

— a másodtüzelés bevezetését 1983. december végéig és

— a főtüzelésben a szénportüzelés megvalósítását

pedig 1984. december végéig.

A szükséges „kemencekész porszén” előállítása és szállítása a cementgyárhoz a bányászat feladata.

— A Beremendi Cementgyár esetében

évi 23 ezer tonna fűtőolaj helyettesítése a pécs-újhegyi szénmosóban előállított évi 55 ezer t porszénrel, 40 millió Ft gyári beruházási költséggel, a másodtüzelés megvalósítására kitűzött 1984 év végi határidővel. A „kemencekész porszén” előállítása itt is a bányászat feladata.

— A Bélapátfalvi Cementgyárban

évi 2,1 PJ hőértékben földgáz vagy fűtőolaj kiváltása a berentei központi osztályozóban előállított 105 ezer t barnaszén porral, 120 millió Ft gyári beruházási költséggel, és pedig

— a másodtüzelés bevezetése 1985. év végéig, és a

— főtüzelésnél a szénpor bevitele 1985. év végi határidővel.

A cementipar kapcsolatba lépett a kijelölt cementgyárak építésében és berendezéseinek szállításában résztvevő külföldi cégekkel, a KHD-val és a KRUPP-POLYSIUS-szal. Szakvéleményeket kértünk be a megjelölt szénfajták alkalmazási lehetőségeiről-korlátairól és a széntüzeléshez szükséges berendezésekre ajánlatokat kértünk.

Rendkívül sok zavart okozott, és a cementipar

előkészítő munkáját nagyban hátráltatta, hogy a szénbányászat a kijelölt szénfajtákat többször is változtatta és az általa rendelkezésre bocsáthatónak nyilvánított minőségekből a mai napig sem tudott olyan reprezentatív szénmintákat szolgáltatni, amelyek pontosabb vizsgálatok alapjául szolgálhattak volna, és amelyekből a klinkerégető rendszerbe bevihető mennyiségek felső határait meg lehetne állapítani.

Ebből arra kell következtetni, hogy a szénbányászat lehetőségei csak egy hosszabb folyamat eredményeként tisztázódhatnak. Ugyanebből következik az is, hogy a cementiparnak mindaddig nem is nyílhatott reális lehetősége kijelölt gyáraiban az érdemi felkészülés megkezdésére, miután ennek alapvető kiindulása a tüzelőanyag ismerete.

Jelenleg abból kell kiindulnunk, hogy Hejőcsaba és később BÉlapátfalva számára is berentei dara, a Beremendi Gyár számára pedig pécsújhegyi flotált féltermék áll majd rendelkezésre. E szénfajták tulajdonságaira nézve előzetes tájékoztató jellegű adatokat kaptunk, ezekből a következő legfontosabbakat érdemes kiragadni:

	Berentei dara- szenek	Pécsújhegyi szén
fűtőérték:	10,5 – 12,0 MJ/kg (= 2500 – 2870 kcal/kg)	14,2 – 15,5 MJ/kg (= 3400 – 3700 kcal/kg)
illó:	22 – 26 %	12 – 14 %
hamu:	21 – 30 %	25 – 32 %
nedvesség:	28 – 29 %	25 – 27 %
összes kén:	2,8 – 3,2 %	1,3 – 3,0 %
hamu SO ₃ :	5,4 – 7,8 %	1,5 – 3,5 %

A bemutatott adatok a nyers, bányanedves szerekre vonatkoznak.

A szakvélemény és ajánlatadásra felkért cégek a jelzett berentei szénnel szemben – múlt évi szakvéleményeikben – komoly észrevételeket tettek, mindenekelőtt a dara szemnagysága miatt, miután e formában kizárólag csak másodtüzelőanyagként, és még így is csak legfeljebb a 20 – 25 % hőarány határáig használható. Gondot okozna a szén nagy nedvessége és kén tartalma is, és jelentősen növekedne a kemencék fajlagos hőfogyasztása. Mindezekben felül technológiai gondok is keletkeznének, miután a szénhamu hatását a nyersanyag beállítás módosításával kellene kompenzálni.

Szükségesnek tartottuk ezért, hogy a szénbányászat legutóbbi adatszolgáltatása alapján pontosítsuk ismereteinket ezekről a kijelölt szénfajtákról, és egyeztessük a cementipar és a bányá-

szat véleményét a szenekkel szemben támasztott minőségi követelményről, a szolgáltatás módjáról, költségeiről, a bányavállalatok lehetőségeiről. Ezért ez év elején felkerestük a Mecseki és Borsodi Szénbányákat, előadtuk kívánságainkat és kértük a bányák állásfoglalását. Kívánságaink ismertetésénél abból indultunk ki, hogy a szenet a klinkerégető kemencék főégőin kívánjuk alkalmazni, miután az eredetileg az akcióprogramban figyelembevett másodtüzelés célszerűtlen, veszteségekkel jár, erről a külföldön nyert tapasztalatok alapján lemondunk.

A kemencék főégőin eltüzelendő szénre nézve minimális követelményként a következő paramétereket jelöltük meg:

(Ezek az adatok a kész, homogén, szárított-őrölt szénporra vonatkoznak.)

- fűtőérték = $21 \pm 0,84$ MJ/kg = 5000 ± 200 kcal/kg
- egyenletesség $0 \pm 1\%$, azaz $\pm 0,2$ MJ/kg = ± 50 kcal/kg
- hamutartalom = max. 25 %
- illótartalom = kívánatos lenne 30 – 35 %
- nedvesség = „kemencekész porszénre” vonatkoztatva: barnaszénpornál = max. 10 %
a pécsi szénre = max. 1,5 %
- szemszerkezet = „kemencekész porszénre” vonatkoztatva
 $R_{0,09} = 10 - 15\%$
 $R_{0,2} = 1 - 1,5\%$
- kén tartalom = összes kénre max. 3 %
- alkáliák a hamuban = max. 5 %

A bányavállalatoktól kapott válaszokból egyértelműen látható volt, hogy minőségi igényeinket nem tudják kielégíteni, „kemencekész porszén” szolgáltatása elől elzárkóznak, a Mecseki Szénbánya ezen kívül a Beremenden szükséges szénmennyiségnek csupán kb. felét-kétharmadát tudná szállítani.

Az előzőekben adott általános ismertetés után céljainkat-feladatainkat a következőkben foglalhatjuk össze:

1. Az energiahatóság álláspontjával összhangban célunk elsősorban a fűtőolaj tüzelőanyag helyettesítése szénrel, ezért mindenekelőtt a beremendi cementgyár átállítását kell megvalósítani.

A beremendi cementgyár átállításának feltétele az üzem kiszolgálása megfelelő minőségű porszénrel. A kívánt minőség szolgáltatása egyelőre problematikus. A cementipar a követelményeket már bizonyos kockázat önkéntes vállalásával alakította ki, amelyekre nézve további engedme-

nyek nem adhatók. Annak megvizsgálására van szükség, hogy milyen módon lehetne előírásainkat kielégíteni és ezzel — magas szénfelhasználási arányt alapul véve — évi mintegy 60–80 000 t import fűtőolaj helyettesítését megvalósítani.

A heremendi cementgyárban folyamatosan van egy beruházás, melynek eredményeként évi 20 000 t használt gumiabroncs eltüzelésével mintegy 10 000 t fűtőolaj megtakarítását tervezzük.

A gumiabroncsok eltüzelését a széntüzelés bevezetése után is fenn kívánjuk tartani, de ez csak oly módon lehetséges, hogy a szén tüzelőanyagot teljes egészében a kemencék főgőgön használjuk fel. Többféle másodlagos tüzelőanyag egyidejű elégetésére nincs lehetőség.

2. A hejőcsabai cementgyár indulása óta kizárólag földgáz tüzelőanyaggal üzemel, részleges széntüzelésre való átállítást az akcióprogram előíranyozza. Az áttérésre való felkészüléshez megfelelő szénminőségre, a „kemencekész porszen” szolgáltatására van szükség.

3. A bélapátfalvi cementgyár alternatív fűtőolaj-földgáz tüzeléssel létesült, jelenleg tisztán földgázzal üzemel. A részleges széntüzelésre való áttérés előkészületénél a tüzelőanyag ellátás tekintetében a hejőcsabai gyáréval azonos problémák állnak fenn. A legfőbb feladat, hogy a klinkerégető berendezések földgáztüzeléssel elérjék az eredetileg kitűzött termelési és energetikai paramétereket, és a berendezések kellő üzembiztonsággal működjenek. Más technológiai tüzelőanyagra való áttérésre csak ezt követően kerülhet sor. A megfelelő szénminőség biztosítása esetén a bélapátfalvi cementgyár szénre való részleges átállítása csak a VII. ötéves tervidőszakban irányszabható elő.

4. Az átállításra kijelölt cementgyarak egyikében sincs lehetőség arra, hogy ott nyersszén fogadó tároló, homogenizáló berendezések, szénőrlés és szárítás létesüljön, azaz a gyár saját berendezésén állítsa elő a „kemencekész porszenet” a hányáktól érkező nyers termékből.

A gyarak területe, elrendezése, iparvágányhálózata e létesítmények elhelyezését nem teszi lehetővé, és nem áll rendelkezésre hulladék hőenergia sem a szén szárítására. A hulladékhőt mindhárom gyár a nyersliszt szárítva őrlésénél hasznosítja. Az előkészítés szénbányáknál történő centrális telepítése és üzemeltetése racionális megoldásnak mutatkozik.

Ismertetőm végén szeretnék rövid tájékoztatást nyújtani a szén és fűtőolaj másodtüzeléssel

az NDK-ban szerzett tapasztalatokról, és indoklását adni annak, hogy cementgyáraink szénre való részleges átállításakor miért kívánunk a másodtüzelésről lemondani.

Az NDK cementipara Karsdorffban 1975 óta alkalmazott fűtőolaj üzemű póttüzelést. 20% másodtüzelési hőarány mellett a kemencék fajlagos hőfogyasztása 1000 kcal/kg-ról mintegy 1100 kcal/kg-ra nőtt meg. Ez a hatás a termelés fokozásával csökkenthető volt. A távozó gázok hőmérséklete kb. 400 °C-ra emelkedett, a fő problémát a CO-tartalom növekedés okozta.

Deunában ugyancsak fűtőolajjal 1978-óta folytattak másodtüzelést. A hőfogyasztás növekedését itt a termelés fokozásával nem tudták kompenzálni. A másodtüzeléssel csökkent ugyan a zsugorítózána hőterhelése, de az adott minőségű falazóanyagok miatt ennek kedvező hatását nem tudták realizálni. Miután a másodtüzelés egyértelműen csak a hőfogyasztás növekedését eredményezte, 1980-ban beszüntették. Másodtüzelést szén fűtőanyaggal sem terveznek, mivel a kemence teljesítménye az áttérés következtében csökkent és növelésére nincs is mód. A szakemberek egyöntetű véleménye, hogy meglevő hőcserélőn másodtüzelést alkalmazni értelmetlen, az elméletileg elvárható pozitív eredmények nem valósulnak meg. Csak már eredetileg is kiépített, valódi reaktoros prekalcinálásnak van reális lehetősége, eredményt csak ettől lehet elvárni.

A deunai gyár szerint a kemencevonalakra eredetileg tervezett 1800 t/d teljesítményt a hőcserélő módosításával lehetne elérni, a fokozatok növelése az alkália-feldúsulás miatt azonban esetleg bypassst tenne szükségessé az ezzel járó nehézségekkel együtt.

Az NDK-ban nyert tapasztalatok, továbbá a földgázüzemű másodtüzeléssel Hejőcsabán kapott eredmények hirtokában helyezkedtünk arra az álláspontra, hogy meglevő hőcserélő berendezéseken a keletkező és teljesítménynöveléssel nem kompenzálható veszteségek miatt másodtüzelést létesíteni, függetlenül az alkalmazandó tüzelőanyag fajtájától nem célszerű. Másodtüzelést csak erre tervezett valóságos prekalcináló berendezésekben indokolt alkalmazni.

A tüzelőanyag váltás ésszerű megoldása a szén-hidrogének főgőgön történő, minél nagyobb arányú helyettesítése porszen alkalmazásával.

Мюллер, Г.: Подготовка к применению отечественных углей на новых цементных заводах

Müller, Gábor: Vorbereitung für die Verwendung heimischer Kohlen in den neueren Zementbetrieben.

Müller, Gábor Application of Hungarian Coals in New Cement Factories

Nagy hidraulikus kiegészítőanyag tartalmú cementek (250 kspc 60) bevezetésének tapasztalatai

SIMON GYULA

Cement- és Mészművek, Vác

A könnyűszerkezetes építkezés térhódítása ellenére a beton az építőipar legnagyobb mennyiségben használt építőanyaga maradt. Az előrejelzések alapján várhatóan az marad az ezredfordulón is.

A beton legfontosabb alapanyaga a cement, bár az utóbbi időben egyre többet foglalkoznak az adalékanyagok minőségével is. A cementgyártás rendkívül energiaigényes folyamat. Egy tonna cement előállításához korszerű gyárainkban átlagosan az alábbi energiamennyiség szükséges:

Hejőcsabán

450 pc	3 660 MJ
350 kspc 20	2 998 MJ
350 kspc 40	2 219 MJ
250 kspc 60	1 838 MJ*
450 pc	3 961 MJ

Beremenden

350 ppc 10	3 513 MJ
350 ppc 20	3 098 MJ

* Számított érték. Jelenleg folynak a mérések a pontosítás miatt.

A közölt MJ értékekből a ráfordított villamos energia 10–13%-ot képvisel.

A cementgyártás technológiáját vizsgálva megállapítható, hogy a gyártási fázisok közül a legenergiaigényesebb folyamat a klinkerégetés. A felhasznált összes energiából a klinkerégetés részaránya átlagosan 90%. Ez természetesen a cementfajtától függően változik. Fentiekből egyértelműen következik, hogy a lehetőségekhez mérten takarékoskodni kell a klinkerrel (energiával), és növelni kell a rendelkezésre álló hidraulikus adalékok mennyiségét. Az adalékok mennyiségének növelése természetesen az érvényben levő MSZ. biztosította kereteken belül.

Az 1032/1982. MT. határozat egyértelműen elő-

írja, hogy növelni kell a nagy adaléktartalmú energiatakarékos cementek részarányát. Jogosan vetődik fel a kérdés, hogy melyik cement nevezhető egyértelműen energiatakarékosnak.

Ez két szempont alapján ítéltethető meg:

- a) a cement gyártásának energiaszükséglete,
- b) a különböző cementfajtákból előállított, adott szilárdságú betonban a cement által képviselt energiatartalom.

Nézzünk az utóbbin egy példát.

Receptbeton összetétele és energiatartalma az „Építésügyi Ágazati Műszaki Irányelv” MI. – 04. 19–81 Beton és vasheton készítése című ÉTK kiadvány alapján:

A beton átlagszilárdsága: 14 N/mm²
Adalékanyag: II. o. homokos kavics

d max. = 32 mm

Beton konzisztencia: képlékeny

Cementfajta 350 kspc 20 350 kspc 40 250 kspc 60

Adalékanyag			
kg/m ³	1 940	1 940	1 910
Víz kg/m ³	185	185	180
Cement kg/m ³	255	255	300
Cement energia tart. MJ	764	566	552

A táblázathból egyértelműen látható, hogy a 350 kspc 20-al szemben energiatakarékos a 350 kspc 40, és ehhez mérten a 250 kspc 60.

Meg kell jegyezni, hogy az 1982 december 31-ig érvényben levő MSZ 4702/2 – 74 a pernyetartalom felső határát a cementekben 20%-ban, míg a kohósalaktartalmat 40%-ban maximálta. 1983. január 1-én hatálybalépő MSZ 4702/2 – 81 lehetővé teszi a salaktartalom 80%-ig történő növelését a cementben.

Az elvileg gyártható új fajták:

350 kspc 60
250 kspc 60
250 ksc 80

A pernyeadagolás változatlanul maximálisan, 20% lehet. A kohósalaktartalmú cementek közül 1983. évre a 250 kspc 60 gyártását irányoztuk elő. Ezért 1982-ben a Váci Gyárban mintegy 2000 tonnát gyártottak. Ebből történt az ÉVM alkalmazási engedélyhez szükséges vizsgálatok elvégzése.

Az ÉMI 1983. II. 25-én kelt jegyzőkönyve szerint a vizsgált 250 kspc 60 az előírásoknak megfelel, műszakilag alkalmas. Néhány fontosabb mutató:

Maradék 0,09 mm-es szitén: 6,0%
Fajlagos felület: 273,7 m²/kg
Kötésidő: kezdete 3 óra 20 perc
vége 5 óra 5 perc
Szilárdság: MPa.

	Hajlító	MSZ előírás	Nyomó	MSZ előírás
3 napos korban	1,9	—	7,2	—
7 napos korban	2,8	2,0	11,1	10
28 napos korban	5,7	4,0	25,5	25
90 napos korban	8,1	—	33,8	—
180 napos korban	—	—	41,0	—

Szulfátállóság: duzzadás mm/m (MI 523/8. sz.)

Váci 250 kspc 60 + 0,68
350 kspc 40 + 0,92
350 kspc 20 + 1,10
450 pc + 0,83

Lábatlan S – 54 350 pc + 0,19

Hidratációs kő KJ/kg	7 napra	28 napra
Váci 250 kspc 60	106,56	256,79
350 kspc 40	167,10	314,11
350 kspc 20	299,07	381,01

Gyártási körülmények

A Váci Gyárban adagolómérlegek nincsenek, így nagy problémát okozott a kívánt összetétel tányéros adagolókkal történő biztosítása. Meghatározták egy markolókanál klinker és kohósalak tömegét, majd az össz mennyiségre vonatkoztatva 40% salakot és 35% klinkert a tárolóban összekeverték és ezt adagolták a leürített klinker bunkerbe. A kohósalak adagolón juttatták be a 20%-nyi

mennyiséget. A kötésszabályozáshoz 5% gipszkövet adagoltak. Így végeredményben sikerült biztosítani a

35% klinkert,
60% kohósalakot, és
5% gipszkövet.

A gyártás közben folyamatosan ellenőrizték analitikai módszerekkel az összetételt. A felhasznált kohósalak fele szárítva, míg fele nedvesen került feladásra. A malomteljesítmények 5–10%-kal csökkentek, egyéb zavaró körülmény nem volt.

Lényegesen kedvezőtlenebbek az eddigi Hejőcsabai tapasztalatok a gyártást illetően. A korábban is gyártott 350 kspc 20 és 350 kspc 40-es őrlésnél a salakot szárítani nem kellett, a malom által termelt hőmennyiség elgendő volt a víz elpárologtatásához. A 250 kspc 60 gyártásánál az 1-es kamra feltelt míg a 2-es kamra teljesen kitöltött, dara visszavezetés nem volt. A malomteljesítmények jelentősen visszaestek. A cement fajlagos felülete túlzottan magas volt. A kohósalak egy részét szárítani kell, a malomteljesítmények visszaesése miatt a számított MJ értékénél valószínűleg nagyobb lesz az energiafelhasználás. Ez viszont megkérdőjelezi a 250 kspc 60 energiatakarékos voltát a 350 kspc 40-el szemben. A folyamatban levő SZIKKTI mérések ezt véglegesen tisztázni fogják.

Gyártott mennyiség 1982. év ezer t	1983. évi várható	1984. évi terv
250 kspc 60	2	100
350 kspc 40	45	250
350 ppc 20	—	100
Összesen:	7	450

Felhasználás

Az 1982-ben gyártott 250 kspc 60 egy része TŰZÉP-en keresztül lakossági felhasználásra került. A Budapesti Mélyépítő Vállalat kísérleteket végzett útalap építésnél kedvező eredményekkel. A cement nagyon jól bedolgozható volt, jelentős utószilárdulást tapasztaltak. További mennyiséget azért nem használtak fel, mert a Hejőcsabáról történő szállítás a költségeket jelentősen növelte volna. (Nagyobb mennyiség gyártása csak Hejőcsabán lehetséges, mivel ott áll rendelkezésre kohósalak rövid szállítási távolság mellett.)

A Debreceni ATOMKI ciklotron építéshez igényelt mintegy ezer tonnát az év júniusában, amelyet a Váci Gyár biztosított részükre. Itt döntő a kis hőfejlesztés a beton falvastagsága miatt.

Az 1983. évben Hejőcsabán gyártott 28 000 tonnából a TŰZÉP 25 000 t körüli mennyiséget átvett, azonban a további átvételtől elzárkózott érdektelenségre hivatkozva.

Összefoglalva

A 250 kspc 60 nagyobb volumenű felhasználásával egyenlőre nem számolhatunk. A 800 ezer t körüli import cement nagyobb szilárdságú, így a lakosság elsősorban azt vásárolja.

A hejőcsabai gyártási lehetőség miatt az országos terítés nehezen oldható meg.

Az energiatakarékossági szempontok még egyértelműen nem tisztázottak.

A jelenlegi lehetőségek mellett elsősorban a 350 kspc 40 és 350 ppc 20 gyártását kell fokozni. Speciális ipari célokra — az eddigi tapasztalatok alapján — kisebb mennyiségben a 250 kspc 60-ast gyártani kell.

Nem elhanyagolható szempont a különböző cementfajták árkérdése, és a TŰZÉP érdekeltiségi rendszere.

Шумон, Дь.: Опыт внедрения цементов с повышенным содержанием гидравлической добавки (250 кппц 60)

Simon, Gyula: Erfahrungen der Einführung von Zementen mit hohem hydraulischen Zuschlagstoffgehalt

Simon, Gyula: Experiences with Cement Containing High Amounts (approx. 60% slag) of Hydraulic Additives

KITÜNTETETTJEINK

A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa

a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 66. évfordulója alkalmából eredményes munkásságuk és közéleti tevékenységük elismeréseként

Dr. Szabó Istvánnak, a Cement- és Mészművek hejőcsabai gyára igazgatójának a

MUNKA ÉRDEMREND
arany fokozata;

Mikó Antalnak, a Cement- és Mészművek belapátfalvi gyára főcsergetikusának a

MUNKA ÉRDEMREND
ezüst fokozata;

Borbély Ferencnek, a GRÁNIT Csiszolószerszám és Kőedénygyártó Vállalat gyáregységvezetőjének,

Dr. Skvorecz Tibornak, a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező

Intézet tudományos csoportvezetőjének, a

MUNKA ÉRDEMREND
bronz fokozata
kitüntetést adományozott.

*

Az építésügyi és városfejlesztési miniszter, a Nagy Októberi Szocialista Forradalom 66. évfordulója tiszteletére — eredményes gazdasági és társadalmi munkájuk elismerésül

Kiváló Munkáért

kitüntetést adományozott

Lengyel Zoltánnak, a „DÉLKŐ” Deldunántúli Kőbánya Vállalat osztályvezetőjének

Haraszi Károlynak, az ETERNIT Azbesztcementipari Vállalat gyárigazgató helyettesének

Pelezer Ernőnek, a Zsolnay Porcelángyár főművezetőjének

A kitüntetéshez gratulál és jó egészséget kíván a SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET VEZETŐSÉGE

Gumitüzelés előkészítése a Beremendi Cementgyárban

BÉNYEI KÁROLY – OBERITTER MIKLÓS

Cement és Mészművek, Beremendi Gyára

1. Bevezetés

A tüzelésre használt fűtőolaj részbeni lehetséges helyettesítése úgy, hogy az gazdasági és technológiai hátrányokkal ne járjon, jelenleg kényszerítő szükség. Ebben az is értendő, hogy bizonyos — eddig megszokott és jól alkalmazott tüzelési megoldások helyett — még meglehetősen bizonytalan lehetőségeket is magában hordozó változatot is meg kell próbálni, ha attól a jelenlegi ismeretek szerint eredmény várható.

Ilyen változat a hulladék gumiabroncsok technológiai fűtőanyagként való felhasználása is — fűtőolaj helyettesítése céljából. Hangsúlyozzuk, hogy ez a tüzelési megoldás nem termelésnövelő, a technológiai berendezések — a klinkergyártás — teljesítménye változatlan marad.

A hulladék gumiabroncsok cementipari, esetünkben klinkergyártási technológiai fűtőanyagként való felhasználására — nemzetközi cementipari tapasztalatok alapján — egyféle megoldás használt. Az „egyféle megoldás” inkább a feladásra értendő, mert egyik NSZK-beli gyárban — a jobb elégetés érdekében — kb. 10 cm-es darabokra aprítják a gumiabroncsot.

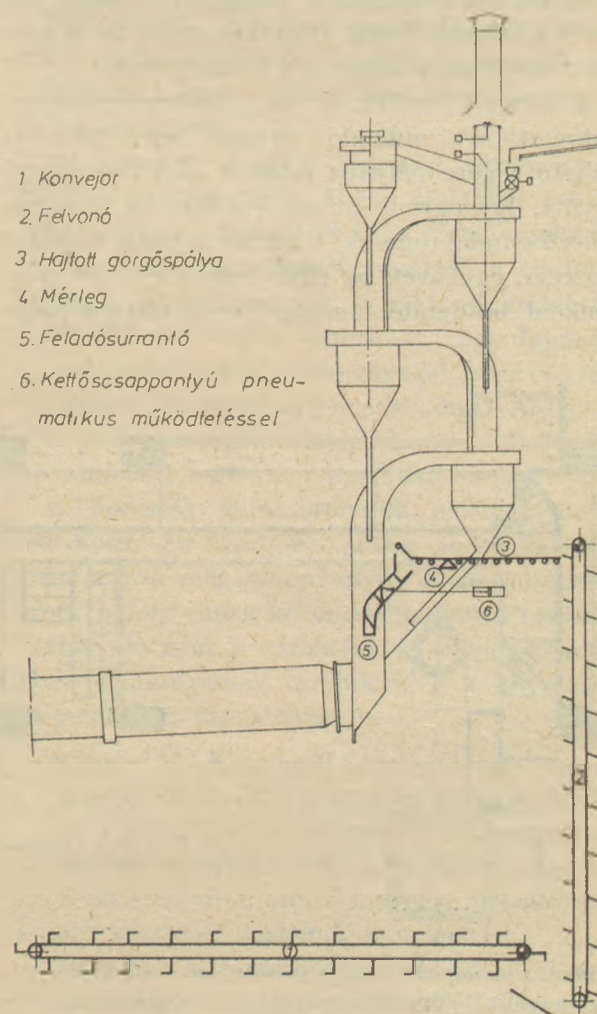
Ennek lényege, hogy a feldarabolatlan gumiabroncsokat egyenként egészben, erre alkalmasan kiképzett zsiliprendszeren át juttatják be a lebegtető hőcserélős rendszer függőleges füstgázjáratába a forgókemence beömlővége felett. A rendszerhez tartozó szállító—emelőgépek és mérő—adagoló automatikák biztosítják az időegységre előírt gumimennyiség feladását. A gumiabroncs tömegének kb. 10%-a már a füstgázjáratban kigázosodva, 90%-a pedig a forgókemence „hideg végének” mintegy 10 m-es szakaszán ég el.

Az irodalmi adatok és a külföldi tapasztalatok szerint ilyen módon a klinkergyártó rendszerek hőigényének 13–15%-a biztosítható hulladék gumiabroncs eltüzelésével.

2. A technológiai folyamat

A Cement- és Mészművek Beremendi Gyárában alkalmazandó megoldás szerint a vasúton érkező gumiabroncs szállítmányokat már a kirakáskor szét kell válogatni és méretenként külön-külön kell tárolni. A klinkergyártó rendszerek ellátását hosszabb időn át egyik vagy másik fajtaból — tehergépkocsi, illetve személygépkocsi abroncs — kell biztosítani.

Az egész tárolási és felhasználási megoldást bemutatjuk az 1. ábrán, melyen jól követhető a folyamat.



1. ábra. Gumitüzelés technológiai elrendezési vázlat ►

A gumiabroncsok feladására, az adagolás folyamatosságának megvalósítására szabályozható sebességű szállítóberendezést alkalmazunk. Itt hívjuk fel a figyelmet arra, hogy az adagolás folyamatosságában benne értendő a gumiabroncsok legalább annyira egyforma mérete, mint a tehergépkocsi, valamint személygépkocsi abroncs. Egyébként a feladható legnagyobb méret 1150·350 mm méretű lehet a zsiliprendszer 1200·400 mm mérete miatt.

A gumiabroncsot szállító berendezést úgy helyezzük el, hogy a szállítás iránya a hőcserélő toronyhoz vezessen, és teljesítménye arányos legyen az óránkénti abroncsfogyasztás mennyiségével.

A szállítóberendezésről a gumiabroncsok – megfelelően kialakított átadóaknán át – az ún. „keréklift”-re kerülnek, mely függőleges konvektor, kinyúló továbbító kampókkal, ezekre az abroncsok egyenként ráakadnak. A keréklift szállítja fel az abroncsokat a hőcserélő torony megfelelő magasságába.

A gumiabroncsok vízszintes görgőpályára kerülnek, melyen váltószerkezet van. Ez az egyenként érkező köpenyeket váltakozva engedi tovább a hőcserélőkhöz. (Egy kemencés üzem esetén természetesen csak egy hőcserélőhöz.)

A hőcserélők előtt egy-egy mikroprocesszoros automatikával működő mérlegelő berendezés található a görgőpályába iktatott gátlórendszerrel együtt. Így egyenként mérlegelésre kerülnek az érkező gumiabroncsok, a mérleg a talált tömeget összegzi, egybeveti az előre beállított, időegységként beadandó tömeggel, ezek alapján meg-

határozza a feladási időközöt. Ennek elteltével engedi tovább a gumiabroncsot a feladó zsilipbe.

A feladó zsilip olyan függőleges akna, melyben egymástól kb. 1500 mm-re két, pneumatikus működtetésű, kétfelé nyíló csappantyú van. A felső csappantyú nyitott állapotában kerül az aknába az abroncs, majd ez bezár és nyitnak az alsó csappantyúk. Ekkor a gumiabroncs a füstgázvezeték 1273 – 1373 K hőmérsékletű terébe, majd a forgókemencébe kerül. A csappantyúk működtetését is a mérőautomatika vezérli. Mindezeket a 2. ábra szemlélteti.

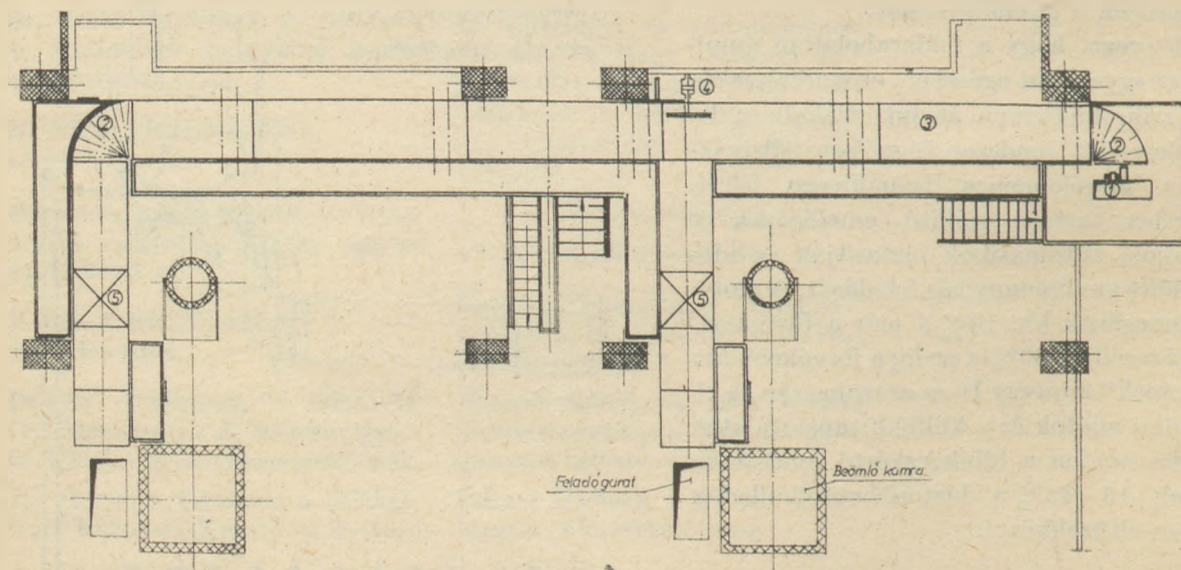
Biztonsági kiegészítő berendezés még az a figyelmeztető jelzést adó fotocellás érzékelő, mely a szállító és feladó rendszer első tagjánál kerül elhelyezésre. Ez jelzést ad akkor, ha a feladótárolóberendezés a megengedett határig leürült és abroncsokkal való feltöltés szükséges.

2.1 Műszaki – gazdasági adatok

A Beremendi Cementgyárban az ismertetett módon évenként 20 000 t hulladék gumiabroncs eltüzelését tervezzük. (A gyár 2 db, egyenként 1500 t/nap névleges teljesítményű klinkergyártó rendszerrel dolgozik.) Ezek évi együttes hőfelhasználása $3,052 \cdot 10^{12}$ KJ (3,052 TJ).

A gumiabroncsok átlagos, reálisan várható fűtőértéke 20 900 KJ/kg. 20 000 t gumiabronccsal évenként 0,419 TJ hőmennyiség állítható elő, mely a teljes hőmennyiség 13,7%-a.

Ez a mennyiség – sikeres alkalmazás esetén – évenként kereken 10 000 t fűtőolaj helyettesítését jelenti.



2. ábra. Gumiabroncs tüzelés feladásának vázlata

1-abroncslift 2-kúpörgős ívek 3-egyenes görgőpálya 4-terelők 5-mérlegek

Mivel a hulladék gumiabroncs olcsóbb a fűtőolajnál, az ára 2,15 Ft/kg, a fűtőanyagköltség várható csökkenése évenként kereken 13 millió forint, ez az évi nyereséget 5 millió forinttal növeli.

Mivel a beruházás költsége kereken 30 millió Ft, a beruházás a nyereségből 6 év alatt térül meg.

A hulladék gumiabroncs másodtüzelés tehát gazdaságilag előnyösnek ígérkezik azon kívül is, hogy fűtőolajat helyettesít.

2.2 Várható technológiai mellékhatások

A technológiai részt illetően rendkívül fontos az abroncsok egyenletes olyan adagolása, hogy azok és éghető alkatrészeik tökéletesen elégjenek, illetve beépülhessenek a maradékok (Fe, SiO₂) a klinkerbe. Ezért érdemes megnézni a kémiai oxidos összetételt:

Karbon (C)	70%
Hidrogén (H)	7%
ZnO	1,2%
Kén (S)	1,3%
Vas (Fe)	15%
Egyéb (SiO ₂ , stb)	5,5%

A kén mennyisége ugyan kisebb, mint a 2,2 – 2,7% körüli ként tartalmazó fűtőolajé, azonban SO₃-á elége a szulfát-spurrit képződésre igen hajlamos kemenceszakaszon megy végbe. Nem közömbös azonban a beömlő kamrában és a IV. ciklonban sem, hiszen ezek a részek viszont az alkáli-szulfátok képződésének érzékeny helyei.

Ezért a kemence beömlő részét követően intenzívebb gyűrűképződésre, valamint a beömlő kamrák nagyobb mértékű tapadására is lehet számítani.

Komoly gondot okozhat a Fe-ban megadott vastartalom is, melynek 1 tonnája 1,6 t Fe₂O₃-nak felel meg. A 15%-os Fe tartalom ugyan 33%-kal csökkenti a felhasználandó piritpörk mennyiségét, ami kedvező. Előnytelen azonban, hogy abroncsfajtáktól függ az Fe tartalom (radiál, diagonál), és ennek függvényében ingadozik majd a forgókemencében levő anyag Fe₂O₃ tartalma is. A zsugorítandó anyagban tehát olyan inhomogenitások léphetnek fel, melyek a zsugorításnál zavaróan hatnak.

Súlyosbítja ezt, hogy a tehergépkocsik radiál abroncsaiban levő acél vastagabb, mint a személygépkocsik abroncsaiban. Ennek Fe₂O₃-dá oxidálása és a zsugorítandó anyagban való elkeveredése tökéletesen szinte lehetetlen. Emiatt a klinker inhomogenitása és vele együtt a szabad-

mész növekedése is várható, valamint a védőkéregben is felléphetnek instabilitások.

Ezen várható inhomogenitásokat a nyersliszt készítésénél előre úgy lehet számításba venni, ha a liszt összetétele is a gumiabroncs várható összetételének megfelelően változik. Emiatt négyféle gumiabroncs előre tárolása lenne szükséges:

- acélradiál tehergépkocsi abroncs
- diagonál tehergépkocsi abroncs
- acélradiál személygépkocsi abroncs
- diagonál személygépkocsi abroncs

Ezekből fajtánként olyan mennyiséget kell tárolni, hogy a lisztkészítést és felhasználást hozzá lehessen tervezni. Ehhez fajtánként legalább 7 napos készletre, kereken 500 – 500 t, összesen 2000 t gumiabroncs tárolására lesz szükség.

Külföldi irodalmi közlemények [1, 2] felhívják a figyelmet arra, hogy hulladék gumiabroncsokkal való másodtüzelésnél az előmelegítő zónában az ott beépített tűzálló falazaton olyan jelenségek voltak megfigyelhetők, amelyek hőmérsékleti csúcsok fellépésére mutattak. A téglák felületén eutektikus olvadék keletkezett, ami gyors kopásra vezetett.

Előkalcináló üzemre vagy szilárd tüzelőanyagokra (gumiabroncsok, fa, szén és szemét) való átálláskor részben túlhevülésekre és beszűrődésekre került sor.

Az átmeneti zónát a hidegebb részen magas timföldtartalmú (70% Al₂O₃) téglákkal bélelik. Ha azonban a hőmérséklet 1250 °C fölé emelkedik, eutektikumok keletkeznek amelyek a timföldet tartalmazó téglát néhány óra alatt tönkreteszhetik.

Mindkét közlemény említi azt, hogy Japánban ilyen esetekben is jó eredményeket értek el króm-érc nélküli, szintetikus spinellel (MgO·Al₂O₃) kötött periklász téglák alkalmazásával. Elsősorban az érintett kéregnélküli zónákban használták fel.

A hulladék gumiabroncsok előzetes kémiai összetételének 1,2%-át adták meg ZnO-nak. Arra ugyan még semmi olyan előzetes adatunk nincs, amely ennek kellemetlen, zavaró hatásaira utalna, de nem is zárhatjuk ki a lehetőségeket. Ezért szükségesnek tartjuk még a következők megemlítését (3,4 alapján):

- a ZnO 1573 K-en kezd párologni, ezért minden lehetősége adott a liszt nagy fajlagos felületű CaO-jával, de a SiO₂-dal is egyesülni, így Zn₂SiO₄ keletkezik. Ez a folyamat már 1473 K-en megindul, ami a kemence beömlő végének közelében kialakuló hőmérséklet
- az esetek egy részében – mivel a kálium is jelen van – megfelelő körülmények között

perowszkit típusú (Fe, Zn) K keletkezhet, mely viszonylag kisebb hőmérsékletű olvadása miatt a kemencében a gyűrűképződést is elősegítheti.

– a ZnO 1710 K-en olvadó metaszilikátot alkot, melynek a klinker tulajdonságait befolyásoló előnytelen hatásait nem ismerjük.

Mindezek felsorolásával feltételezhető, hogy a Zn jórésze valamilyen lekötött formában vagy a klinkerbe kerül vagy a belső körfolyamatban marad, és nagyon kicsi a valószínűsége annak, hogy a környezeti levegőbe kerül.

Az elmondottakat azért soroltuk fel, hogy részben ismertessük felkészülésünket a fűtőolaj részbeni helyettesítésre ténylegesen olcsóbb tüzelőanyag alkalmazására, részben pedig ismertessük mindazokat az alkalmazási nehézségeket, amelyek fellépte – túl az alkalmazás megtanulásán – jelentkezhetnek és valószínűleg jelentkeznek is.

Végleges választ természetesen a begyakorolt

alkalmazás ad majd és akkor válik világossá, hogy előzetes megfontolásaink helytállóak voltak-e, vagy esetleg más, eddig nem ismert tényezők is jelentkeztek.

IRODALOM

- [1] Moeck, M. Tűzálló anyagokkal nyert újabb tapasztalatok és problémák a cementiparban. (Zement – Kalk – Gips. 1982. 9. sz.)
- [2] Bartha, P. A tűzálló téglák problémái és fejlesztése a szilárd anyaggal fűtött forgókemencében. (Zement – Kalk – Gips 1982. 5. sz.)
- [3] Römpf: Vegyszerlexikon (Műszaki Könyvkiadó, Bp. 1983.)
- [4] Nemes Ernő: Szilikátványok és azok teleptana (Veszprémi Vegyipari Egyetem 1953).

Бенеу, К. – Овершуммер, М.: Подготовка к использованию в качестве топлива резины на Беремендеком Заводе

Bényei, Károly – Oberritter, Miklós: Vorbereitung der Gummifuerung im Zementbetrieb Beremend

Bényei, Károly – Oberritter, Miklós: Cement Kiln Fuelling with Used Tyres

Lapszemle

KERAMISCHE ZETISCHRIFT, Freiburg, 1983. 1. sz.

T. Skvorecz-L. Kutassy: *Néhány ipari hulladék felhasználása a durva-kerámiáiparban*, 13–15. old.

Kísérleteket végeztek papírszapok és fémhidroxid iszapok téglaiipari keverőanyagként való felhasználásáról. Megállapították, hogy alkalmazhatók, de felhasználásuk gondos keverést, illetve homogenizálást, a fémhidroxid iszapok esetén fokozott munka és egészségvédelmet igényel. Bekeverés eredménye: téglaporozitása nő, szilárdsága kismértékben csökken. Felhasználásuk nem gazdaságos, de környezetvédelmi szempontból fontos és javasolt.

TIZ FACHBERICHTE, Coburg, 1983., 2. sz.

Mentges, G.: *A mészkő és dolomit bányászás és előkészítés környezeti hatásai*. 93–101. old.

A mészkő és dolomit bányászása és kőtörőkben való további előkészítése során a következő környezetvédelmi problémák lépnek fel: a táj ökológiájának megváltoztatása a por, a hulladékgázok, a zaj, a rezgés és a keletkező szennyvíz okozta

problémák. Rekultiválási tervek, intézkedések. A tájépítési intézkedések kivitelezése. Időtervek és költségek. A berendezések emissziójának csökkentése. A környezetvédelemre fordítandó költségek a jövőben tetemes tényezői lesznek a népgazdaság kiadásainak.

TIZ FACHBERICHTE, Coburg, 1983. 3. sz.

A cementgyártás technológiájának aktuális irányzatai. 148–154. old.

A cementipari kemence, különös tekintettel a kalcinálóra. A cementnyersanyagok savmentesítése laboratóriumi reaktorban. A forgókemence kalcinálózónába történő beépítésének hatása a kemence működésére. A kalcinátor energiaátalakításának befolyása örvényrétegben. A tűzálló forgókemence hő egyenletességének vizsgálata. A tűzálló építőanyagok fizikaműszaki tulajdonságainak üzem közbeni vizsgálata.

PHYSICS AND CHEMISTRY OF GLASSES, Scheffield, 1983. 1. sz.

Primak, W.: *Az üveges SiO₂ edzése*. 8–18. old.

Vizsgálták a kis SiO₂ üveglemezek

edzésének problémáját. Arra a következtetésre jutottak, hogy edzéssel nem lehet feszültségmentes lemezeket előállítani, mivel ebben a hőmérséklettartományban szerkezeti változások mennek végbe. Úgy tűnik, hogy a legtöbb szerkezeti változás kapcsolatban van a víz egyensúllyal. Az alacsony víznyomás nagymértékben hat a létrejövő változásokra, mivel a változások nem számíthatók a diffúzió állandóból. Azt ajánlják, hogy a kis lapokat nagy edzett lapokból vágjuk ki, hogy elkerüljük a kis lapok edzését.

GLASS TECHNOLOGY, Scheffield, 1983. 1. sz.

Madden, B. G. – Roberts, O. C. – Brungs, M. P.: *A fehér üvegek színmeghatározása* 40–42. old.

Harminc megfigyelő sorba állított fehérség szerint hét kereskedelmi üveget. Ez a besorolás nem írható le egyszerűen a CIE paraméterek, az uralkodó hullámhossz, a gerjesztési tisztaság és a fényesség alapján. Empirikus fehérségi egyenletet fejlesztettek ki, amely egy új kifejezést tartalmaz, a relatív tisztaságot. Az egyenlet a megfigyelőkkel egyező fehérséget ad.

Cementgyári poremisszió csökkentési lehetőségei a technológiák és a porleválasztók függvényében

GULYÁS ÁGNES*—KOZSIK ISTVÁN*—SIRCZ JÁNOS**

*Környezetvédelmi Intézet

**SZOT Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet

Bevezetés

A cementiparban az alapanyag-, félkész- és késztermék por a kitermelés, a gyártás, a tárolás és a szállítás során a szűkebb és tágabb környezetet (elsősorban a levegőt) szennyezheti.

A környezetszennyező hatás

- a gyártásfolyamatok, gyártási eljárások megváltoztatásával, korszerűsítésével;
- nyersanyagok és energiahordozók cseréjével, valamint
- védelmi berendezések beépítésével, ill. azok korszerűsítésével

csökkenthető, ill. szüntethető meg.

Általában a gyártásfolyamatok, gyártási eljárások és portalanítási eljárások korszerűsítése együttesen biztosíthatja a környezetszennyezés megelőzését.

A poremisszió a környezetvédelmi igények által megkövetelt mértékben csak magas technikai színvonalon álló, a különböző típusú porleválasztók közül helyesen kiválasztott, a por és a hordozógáz tulajdonságait messzemenően figyelembe vevő, tervezéssel kialakított, jól karbantartott berendezésekkel oldható meg.

A poremisszióval szemben támasztott követelmények

Az ország területét a levegő tisztaságának védelme szempontjából

- kiemelten védett;
- védett és
- egyéb védettségű

területi védettségi kategóriákba sorolták.

A poremisszió mértékét (E kg/h) (a szabadba távozó por tömegáramát) a védettségi kategória, az immissziós alapterhelés (I_a) (a terület szennyezettsége), és a kibocsátási magasság (H m) függvényében szabályozták (19/1974. ÉVM sz.

rendelet) pontszerű forrásokra. A megengedett poremisszió túllépése esetén bírságot kell fizetni, ami általában 0,4 Ft kg-ként.

A poremisszió fajlagos mértékét (c_E mg/m³) (a szabadba távozó gáz porkoncentrációját) új üzemeknél 150 mg/m³, régi üzemeknél 400 mg/m³ értékekben állapították meg pontszerű forrásokra.

Ha egy üzem területén több porforrás van, a kibocsátó forrásokat magasságuk szerint kell csoportosítani (0–50 m; 51–100 m; 101–150 m). Az egy csoportba tartozó forrásokat egy kibocsátónak kell tekinteni és meg kell határozni az egy csoportba tartozó kibocsátó források átlagos magasságát. Az egyes csoportokba sorolt kémények átlagmagassággal megállapított kéményéhez kell meghatározni a megengedhető összkibocsátási határértéket (táblázatból, nomogramból). Ebből az egyes csoportokon belül minden egyes egyedi kéményre ki kell számítani az egyes kéménymagasságokhoz tartozó kibocsátási határértékeket.

A rendelet alapján porra, „védett” területi kategória esetére nomogramot készítettünk (1. ábra), melynek alapján a poremisszió mértéke könnyen meghatározható.

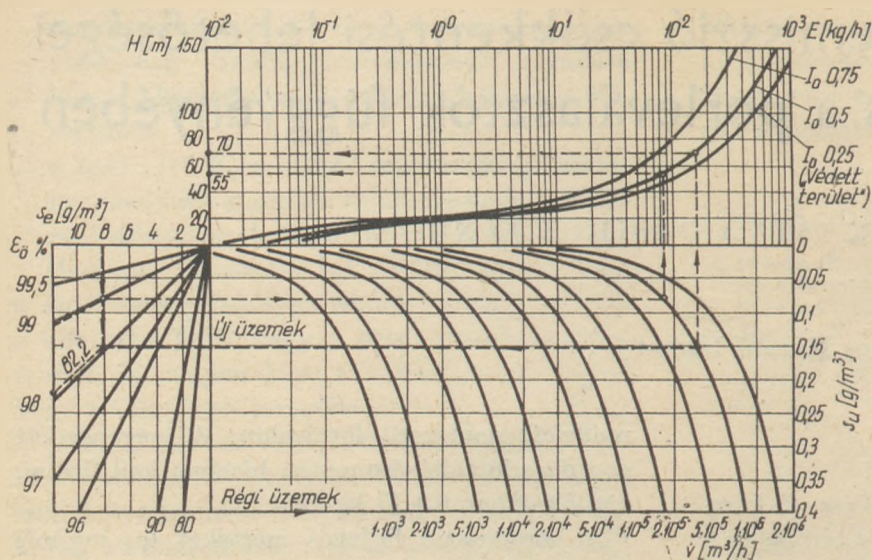
A jelenlegi rendelkezések a nem pontszerű források esetén bírságot nem állapítanak meg, de kötelezhetik a szennyezőt megfelelő műszaki védekezés megvalósítására.

A közeljövőben várható a levegőtisztaságvédelemmel kapcsolatos rendelkezések módosítása, korszerűsítése.

Az ország területi kategóriákba sorolása előre láthatólag marad, csak az „egyéb védettségű” helyett „mérsékelten védett” lesz a harmadik kategória elnevezése.

Az emisszió-normáknál várhatóan az alábbi helyhez kötött légszennyező forrásokat kell megkülönböztetni:

- határozott paraméterű forrás (pontforrás);
- épület forrás;
- határozatlan paraméterű forrás.



1. ábra. Nomogram poremisszió meghatározására

Az utóbbira egyedi-, az első kettőre pedig technológiai emisszió normát kell megállapítani.

A pont- és épület források emissziónormái előre láthatólag

- a kibocsátási magasság;
- a területi védettségi kategória;
- az emissziós alapterhelés;
- a domborzati és sajátos meteorológiai jellemzők és
- az azonos magassági kategóriába tartozó emisszió források száma

figyelembevételével sokkal differenciáltabban kerülnek meghatározásra, mint az előző rendeletben.

Pontforrások légszennyezési bírságának megállapításánál előreláthatólag figyelembe fogják venni

- a túllépés mértékét;
- a túllépés időtartamát;
- a bírságkulcsot (mely a túllépés mértékének növekedésével nő).

Épület források légszennyezési bírságának megállapításánál a tényleges emisszió előreláthatólag

- az épület légterének átlagos légszennyező anyag koncentrációjából;
- az épület légterének térfogatából és
- az óránkénti légcsereszámából

kerül meghatározásra.

Diffúz források (határozatlan paraméterű források) légszennyezési bírságának megállapításánál előreláthatólag figyelembe fogják venni

- a diffúz forrás kiterjedését és
- a légszennyező anyag veszélyességét.

Az emisszió-normák mellett várhatóan előírhatók lesznek emisszió koncentráció normák is. Ilyenkor bírság a megengedett érték túllépési időszakára számítandó.

A különböző légszennyező-forrásoknál az emisszió-norma túllépése és az emisszió-koncentráció határérték túllépése után fizetendő légszennyezési bírságokat előreláthatólag egymástól függetlenül fogják kiszámítani és a nagyobb összeget vetik ki bírságként.

Hazai cementgyáraink közül a HCM (Hejőcsaba) és a BCM (Beremend) „védett”, a DCM (Vác), Bélapátfalva, Lábatlan, Tatabánya, Selyp pedig „egyéb” védettségi kategóriájú területen helyezkedik el. Hozzá kell tenni azonban, hogy az utóbbiak közelében is természeti értékek, védett területek vannak, így porszennyezés szempontjából ugyancsak exponált helyzetűek. A 2. ábrán bemutatjuk a gyárak és a környezetükben található természeti értékek elhelyezkedését, valamint az egyes gyárak porkibocsátását, a termékre vonatkozó fajlagos poremisszióját és a cement-termelést.

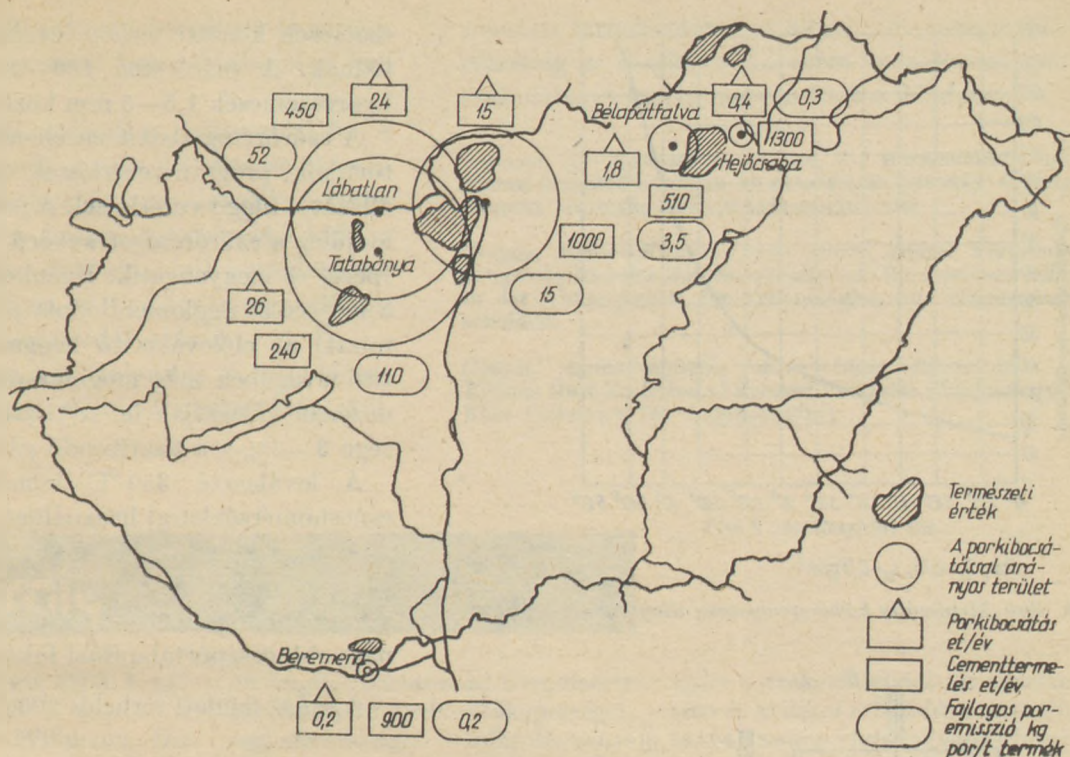
A hazai cementgyáraknál alkalmazott porleválasztók, azok hatásossága

A különböző technológiáknál alkalmazott porleválasztók:

- ciklonok (multiciklonok);
- szövet (textil) szűrők
- villamos porleválasztók.

A környezetvédelmi igények kielégítése csak olyan jó portalanítási fokkal rendelkező leválasztók

2. ábra.
Cementgyárak
közeliében levő
természeti értékek



tókkal valósítható meg, amelyek a tisztított levegőnél (gáznál) biztosítják az $s_u = 0,15 \text{ g/m}^3$ (150 mg/m^3) alatti porkoncentrációt. Nagy gázmennyiségek és kis kéménymagasságok esetén még szigorúbb követelmények lehetnek, mivel ilyen esetben az emisszió mértéke ($E \text{ kg/h}$) és a gáz térfogatárama ($\dot{V} \text{ m}^3/\text{h}$) az előbbinél kisebb koncentrációt is eredményezhet. Az erre vonatkozó összefüggés:

$$E = s_u \cdot \dot{V} \cdot 10^{-3} \text{ kg/h},$$

ill. a tisztított gázzal szembeni követelmény, hogy porkoncentrációja az

$$s_u = \frac{E}{\dot{V}} \cdot 10^3 \text{ g/m}^3$$

értéket ne haladja meg.

Adott kéménymagasság, területi védettségi kategória és immissziós alapterhelés esetén „E” értéke táblázathól meghatározható és akkor eldönthető, hogy „ s_u ” vagy „E” adja-e a szigorúbb előírást.

A kérdés tisztázására nomogramot dolgoztunk ki, amely az 1. ábrán látható. A nomogram használata lehetőséget ad arra, hogy egyszerűen, gyorsan és áttekinthetően legyenek eldönthetők a felmerülő kérdések.

Például $H = 80 \text{ m}$ -es kéménymagasság, $I_0 = 0,75$ immissziós alapterhelés és $\dot{V} = 500\,000 \text{ m}^3/\text{h}$ gáz térfogatáram esetén még a $0,15 \text{ g/m}^3$ ad szigorúbb megkötést, de 60 m -es kéménymagasság

ság esetén már megfordul a helyzet. A nomogramból az alkalmazott porleválasztótól elvárt összportalanítási fok is meghatározható, ha a technológiából távozó gáz porkoncentrációja (s_e) ismert. Természetesen a nomogram felhasználható annak eldöntésére is, hogy adott technológiai porkoncentráció, adott összportalanítási fokú porleválasztó, adott gáz térfogatáram mellett milyen kéménymagasság szükséges a levegőtisztaságvédelmi követelmények kielégítéséhez.

Például ha $s_e = 8 \text{ g/m}^3$, $\epsilon_0 = 99\%$, $\dot{V} = 10^6 \text{ m}^3/\text{h}$, $I_0 = 0,5$, akkor a szükséges kéménymagasság $H = 55 \text{ m}$.

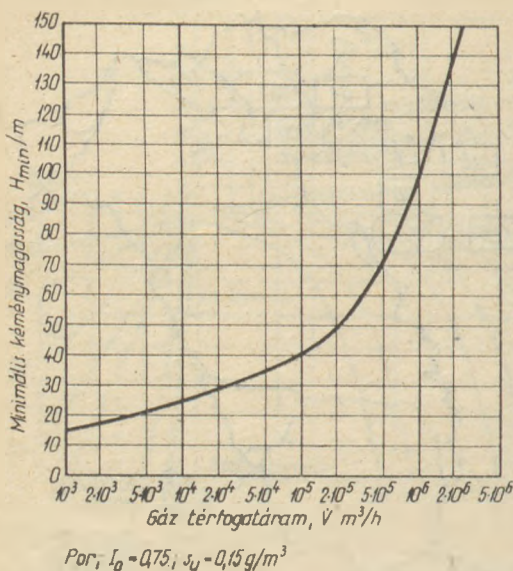
Vagy ha az $s_u = 0,15 \text{ g/m}^3$ értéket akarjuk megvalósítani, akkor elégséges $\epsilon_0 = 98,2\%$ hatásfokú porleválasztó, de ilyenkor a szükséges kéménymagasság $H = 70 \text{ m}$ -re adódik.

A nomogram segítségével felrajzolható egy olyan diagram is, amely pl. $I_0 = 0,75$ és $s_u = 0,15 \text{ g/m}^3$ értékek esetén a gáz térfogatáram függvényében megadja a szükséges (minimális) kéménymagasságot (3. ábra).

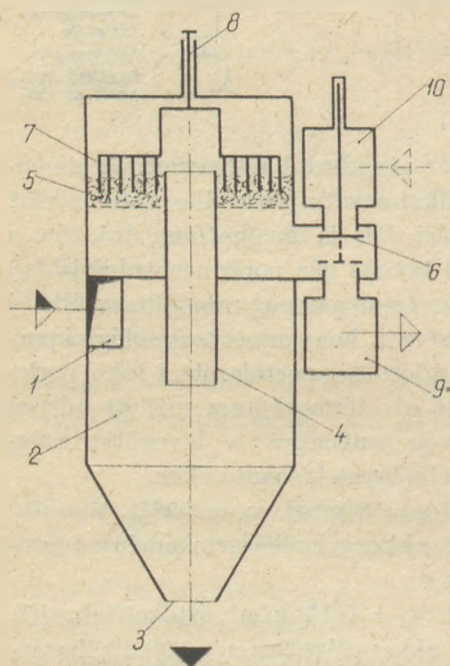
Az alkalmazottakon kívül szóbjöhető porleválasztási módszer

Főleg meleg gázok tisztítására (főleg klinkerhűtésnél) alkalmazható eredményesen az ömlesztett (bolygatott) rétegű szűrő (4. ábra).

A tisztítandó gáz egy ciklonszerű előleválasztó



3. ábra Minimális kémménymagasság diagram



4. ábra Bolygatott rétegű szűrő elvi vázlata

1. Tisztítandó gáz belépés, 2. Centrifugális előleválasztó,
3. Por ürítés, 4. Merülőcső, 5. Ömlesztett szűrőréteg,
6. Tányérszelep, 7. Szűrőréteg lesimító, 8. Meghajtás,
9. Tisztított gáz kilépés, 10. Öblítő levegő belépés

tóba érintőlegesen lép be, itt a durva porok azonnal leválasztódnak. A belépés kisebb sebességgel történik, mint a ciklonoknál, így a nyomásesés és a kopás mértéke jóval kisebb. Az alsó kúpos porgyűjtő és kivezető rész kopásálló anyaggal van bélelve.

Az előtisztított gáz merülőcsövön keresztül jut fel a szűrőtérbe és felülről lefelé áramlik a szűrőrétegen keresztül, ahol a finom porrészecskék a szűrőréteget alkotó kvarcsezemeseken és a

szemcsék közötti térben leválasztódnak és tárolódnak. A szűrőréteg 100–200 mm magas, a kvarcsezemesek 1,5–5 mm közötti méretűek.

A szűrőréteg tisztítása ellenirányú átöblítéssel történik, programvezérléssel, vagy a szűrő ellenállásától függő vezérléssel. A por kifúvásával egyidejűleg a szűrőréteget keverik (20–40 fordulat/perc) és elegyengotik. Ilyenkor a tisztító-levegő a nagyrészt agglomerálódott port (a kis sebesség miatt) az előleválasztó hengerben elejti. A tisztító-levegőben még megmaradó port más berendezéssel választják le. A tisztító-levegő mennyisége 3–8%-a a tisztítandó gáznak.

A leválasztó 350 °C hőmérsékletig (450 °C csúcshőmérsékletig) használható.

A tapasztalatok szerint 10–15 g/m³ nyersgáz porkoncentráció esetén a tisztított gáz porkoncentrációja 0,03–0,06 g/m³, ami 99,5%-nál nagyobb összportalanítási fokot jelent.

A szűrő felületi terhelés $2000 - 3000 \frac{m^3/h}{m^2}$.

A porleválasztás hatásosságának növelési lehetőségei

A cementgyárakban a porleválasztás hatásossága növelésének legfontosabb feladatai:

- a technológia és a porleválasztás egységének megvalósítása;
- a tisztítandó gáz megfelelő előkészítése;
- az üzemeltetési előírások pontos betartása;
- megfelelő karbantartás biztosítása.

Ciklonoknál kedvezően hat a portalanítási fokra az egyes ciklonok közötti jó gázelosztás. Részleges terhelésnél a ciklonok egy részét ki kell kapcsolni, hogy a leválasztáshoz szükséges optimális kerületi sebesség biztosítható legyen. Kedvező a gázhőmérséklet harmatponti hőmérséklet alatt tartása (szigetelés), az eltömődések, lerakódások elkerülése érdekében a nyomásesés gyakori ellenőrzése, a lerakódások eltávolítása, a kopásnak kitett részek alapos, rendszeres karbantartása és ellenőrzése.

Szövetzsűrőknél a por jellegének, a térfogatáramnak (gázsebességnek) és a gázhőmérsékletnek megfelelően kell kiválasztani a szűrőanyagot. A portalanítási fok szempontjából kedvező a hőmérséklet állandó ellenőrzése, hogy az a harmatponti hőmérséklet alá ne csökkenjen. Szükséges a megfelelő visszatisztítás biztosítása, ellenkező esetben a túlzott igénybevétel miatt zsákszakadás következik be, mely azonnal lerontja a leválasztási képességet. A zsákszakadás érke-

lésére nyomásmérőt célszerű beépíteni és sérülés érzékelések a zsákcseret haladéktalanul el kell végezni.

Villamos porleválasztóknál a leválasztási fokot kedvezően befolyásolja a gáz előkezelése (kondicionálása), a jó gázelosztás a leválasztókon belül, a kis gázsebesség, a hosszú tartózkodási idő, az elektródok tisztítási (kopogtatási) periódusának helyes megválasztása, a jó tömítettség (hamis levogó beáramlás megakadályozása).

A cementiparban a portalanítás jó megoldását a környezetvédelmi előírások betartásán túl-

menően természetesen az anyag- és energiatakarékosság is megköveteli, ezért ez a cementipari szakemberek egyik nagyon fontos feladata.

Гульми, А. — Кожиц, М. — Шурц, Я.: Возможности снижения пылевой эмиссии на цементных заводах в зависимости от технологии и пылеосадителей

Gulyás, Ágnes — Kozsik, István — Sircs, János: Verminderungsmöglichkeiten der Staubemission in Zementwerken in der Abhängigkeit der Technologien und des Staubabscheiders

Gulyás, Ágnes — Kozsik, István — Sircs, János: How to Reduce Dust Emission of Cement Factories (Technology — Dust Collection Interrelationships)

Lapszemle

SPRECHSAAL, Coburg, 1983. 3. sz.

Röttenbacher, R. — Willmann, G.: SiSiC — egy anyag magashőmérsékletű hőkicsérélők gyártására. 163 — 167. old.

A szilíciummal impregnált reakciókötésű szilíciumkarbid csöveket lég-hűtésű naperőmű hőkicsérélőjeként használták fel. A szerkezeti anyag jellegzetes tulajdonságai. A csövek előállításának technológiája. A külső átmérő 42, a belső 32 mm. Gyártási hossz 2,5 m. Az üzemeltetés során a hőkicsérélő felületén 1200 C°-os hőmérséklet is előfordul. Követelmény a csőrendszer légmentes zárása. Lényegesek a nagy légáramlási sebesség miatt a jó forró szilárdsági értékek. A szerkezet viszonylag gyors hőmérsékletváltozásnak is ki van téve. Üzemeltetési tapasztalatok. Fejlesztési irányok.

Popivanov, I. — Zerdev, A. — Tomova, E.: Fém szerkezetek kopásálló üvegkerámia bevonások előállítása és tulajdonságai. 168 — 169. old.

Különböző összetételű üvegmatrixokhoz a kopásállóság növelésére a korábban használt titánkarbid helyett MoSi₂-t adagoltak. Az adalék mennyisége az üvegösszetételtől függően 30 — 40%-ig növelhető. Az új adalékanyag a korábbinál nagyobb mikrokeményességgel rendelkezik, így jobb kopásállóságot biztosít. A bevonóanyagoknak vizsgálták a nedvesítési szögét, a sav és lúgállóságát és a mikrokeményességét.

Az Sm₂O₃-t tartalmazó üvegmatrix esetében jobb nedvesítőképesseget, vegyszerállóságot és mikrokeményességet tapasztaltak, mint a többi üvegnél. A kémiai ellenállóképesség és keménység a MoSiO₂ adalék mennyiségének növekedésével javult.

KERAMISCHE ZEITSCHRIFT, Freiburg, 1982. 11. sz.

Werkmeister, G.: Változtatások az energiatakarékosság érdekében a szakaszos üzemű kemencéknél. 651 — 655. old.

Mivel a szakaszos üzemű kemencék alkalmasak arra, hogy alkalmazkodjanak a munkakörülmények változásaihoz — nagy tüzelőanyag fogyasztásuk ellenére — megnövekedett az érdeklődés irántuk a nagy kemence egységeknél. Változtatások leírása, melyek versenyképessé teszik a szakaszos üzemű kemencéket. Égetési módjuk és üzemük, valamint az energiaköltségeket csökkentő változtatások leírása: könnyű anyagokkal történő égetőtér bélelés, a tüzelés helyes beállítása, hőviszanyerés az elmenő gázokból. Egy szakaszos üzemű kemence Sankey-diagramjának ismertetése.

Krystowczyk, B.: Forgókemencék beállítása és a tartó görgők deformációjának korrekciója üzemeltetés közben. 288 — 292. old.

Új eljárás a rosszul futó forgókemencék korrigálására. A hagyomá-

nyos korrekciós eljárások ismertetése és kritikai értékelése. A beállítás az üzemén kívül helyezett forgókemencén nem végezhető el megfelelően, mert a felfűtéskor újabb deformációk léphetnek fel. Az eljárás kifogástalan kemence centírozást tesz lehetővé üzemeltetés közben az alábbi esetekben: a kemence tengely helyzetének és a kemence lejtének megváltozásakor, a görgőtengelyek horizontális elcsavarodásakor, a görgők üzemeltetési hajlászögének megváltozásakor, a centírozás 1 mm pontossággal végezhető.

CERAMIC INDUSTRIES JOURNAL, Rickmansworth, 1983, 1039. sz.

Cox, D. L.: Máz feszültség vizsgálat — gyakorlati megoldás a máz megszakadás problémáira. 24 — 26. old.

A hőtágulási különbségek a máz és a kerámiai alaptestben égetéskor és hűléskor okozzák a feszültségeket. A máz és az alaptest összetétel alkotórészeinek változásával módosíthatók a hőtágulási tulajdonságok. Az alaptest és a máz hőtágulási együtthatója külön-külön dilatométerrel mérhető. A dilatometriás vizsgálat a mázazott kerámiai testek hőtágulási együtthatójának meghatározására nem alkalmas. A Netzsch 420 E típusú máz-feszültség mérőberendezés alkalmas a mázazott kerámia test égetés és hűtés közbeni feszültség képének vizsgálatára.

Hordozható porleválasztó vizsgáló berendezés és a vele szerzett tapasztalatok a Lábatlani cementgyárban

HORVÁTH SÁNDOR* – PÁTKAY FERENC** – SIRCZ JÁNOS**

* Cement- és Mészművek, Lábatlani Cementgyár

** SZOT Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet, Budapest

Bevezetés

A cementipar területén a levegő tisztaságának védelme, ezen belül elsősorban a porszennyezés csökkentése igen fontos környezetvédelmi feladat. A környezetbe kibocsátható szilárd szennyezőanyag (por) maximális tömegáramát (az emisszió mértékét), valamint a hordozó gáz térfogategységeire vonatkoztatott maximális tömegét (koncentrációját, ill. az emisszió túrt fajlagos mértékét a 19/1974. (XII. 27.) ÉVM sz. rendelet írja elő, különböző paraméterek függvényében.

A porszennyezésnek megengedett mértékű csökkentése szennyezésmentes (zárt, automatizált) technológiák és korszerű, hatásos porleválasztó berendezések együttes alkalmazásával valósítható meg.

A végrehajtott gyártmányfejlesztések eredményeképpen elmondhatjuk, hogy a porleválasztó berendezések, mint konstrukciók megfelelnek a mai követelményeknek, azonban igen kevés információnk van arról, hogy a porleválasztók hogyan fognak működni egy-egy konkrét technológiai helyen. Tehát amíg nem épült fel a porleválasztó, addig – a rendelkezésre álló tervezési alapadatok és üzemi tapasztalatok csekély volta miatt – a működési és tisztítási jellemzőiket csak bizonytalanul ismerjük.

A SZOT Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet egyik kutatási programja olyan vizsgáló berendezés létrehozására irányult, amellyel a különböző technológiai rendszereknél végzett vizsgálatok alapján a szükséges tervezési alapadatok és üzemi tapasztalatok megszerezhetők.

Ezt a kutatási programot az Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság, az Országos Környezet- és Természetvédelmi Hivatal és a Szakszervezetek Országos Tanácsa finanszírozta.

Porleválasztók kiválasztásának szempontjai és nehézségei

A porleválasztás tervezése során alapvető cél, hogy a porleválasztási problémát az adott feladathoz kiválasztott optimális leválasztó berendezéssel oldjuk meg. Ennek megfelelően a porleválasztókat az alábbi főbb szempontok alapján kell kiválasztani:

- a) A kiválasztott berendezésből kiáramló gáz portartalma ne haladja meg az előírt értékeket;
- b) A kiválasztott berendezés üzembiztos működésű legyen az adott körülmények között;
- c) A kiválasztott berendezés optimálisan illeszkedjék a technológiához (az a) és b) pontokban leírt feltételeket minimális beruházási és üzemeltetési költségekkel teljesítse);
- d) A kiválasztott berendezés másodlagos környezetszennyezést ne okozzon.

A felsorolt szempontoknak megfelelő optimális porleválasztó berendezés kiválasztásához számos tervezési alapadatot kell ismerni. Korántsem törckedve a teljességre, a főbb tervezési alapadatok a következők:

- a) A tisztítandó gáz: vegyi összetétele, hőmérséklete, nedvességtartalma, térfogatárama, por-koncentrációja.
- b) A leválasztandó por: anyaga, sűrűsége, szemcseméret-eloszlása, tömegárama és egyéb fizikai tulajdonságai.
- c) A technológiai folyamat: időbeli mennyiségi és minőségi változása, azok kapcsolata a hordozó gáz és a leválasztandó por jellemzőivel.
- d) A porleválasztó berendezés jellemzői az adott technológiai körülmények között.

A felsorolt tervezési alapadatok, működési sajátosságok ismerete, illetve meghízhatósága elő-

feltétele annak, hogy a porleválasztási probléma megoldása megfelelő legyen.

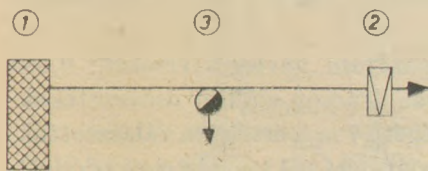
A jelenlegi tervezési gyakorlatban a porleválasztó berendezések kiválasztása elsősorban a körültekintően megszerzett tapasztalatokra és laboratóriumi mérések eredményeire épül. A laboratóriumi vizsgálatok elsősorban a porleválasztók fejlesztésére, a bennük lejárló jelenségek megismerésére irányulnak, ezért ezek alapján csak fenntartásokkal lehet következtetni a változó ipari körülmények között várható működésre.

A tisztítandó gáz, a leválasztandó por és a technológiai folyamat jellemző adatai az esetek legnagyobb részében több-kevesebb pontatlansággal beszerezhetők, de a porleválasztás jóságát meghatározó, az adott alkalmazási körülményekre vonatkozó porleválasztási működési adatok általában nem állnak rendelkezésre.

A tervezési alapadatok megszerzésének elvi lehetőségei

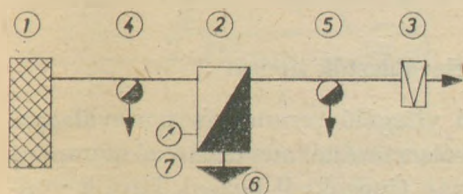
A szükséges adatok megszerzésére többféle mérési módszer ismeretes. A leggyakrabban alkalmazott megoldásnál a technológiai rendszerben az 1. ábrán látható elvi elrendezésű mérést végzik. Ennél a módszernél a technológiai rendszer, a hordozógáz és a leválasztandó por jellemzőit lehet meghatározni, és a porleválasztók várható üzemére laboratóriumi mérésekből lehet következtetni. Véleményünk szerint ez a módszer nem szolgáltat megfelelő adatokat a megbízható tervezéshez.

Megbízhatóbb tervezési alapadatokat szolgáltat a 2. ábrán bemutatott elvi elrendezésű mérés. Ennél a módszernél a vizsgálatot a technológiai



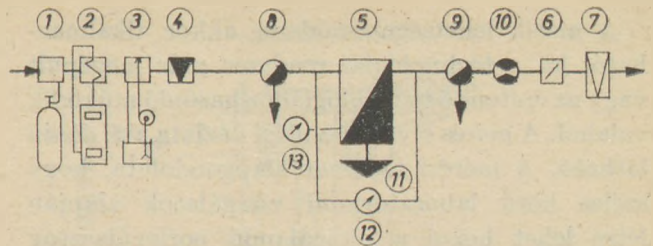
1. ábra. Porleválasztó betervezésével kapcsolatos előzetes mérés elvi vázlata

(1) Portalanítandó technológia, (2) Ventilátor, (3) Mérési hely és pormintavevő



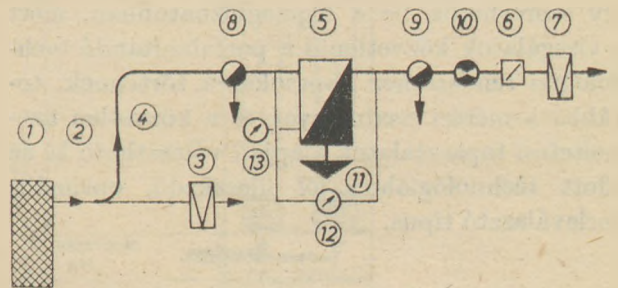
2. ábra. Porleválasztó üzemi ellenőrző vizsgálatának elvi vázlata

(1) Portalanítandó technológia, (2) Vizsgálandó porleválasztó, (3) Ventilátor, (4), (5), Mérési hely és pormintavevő, (6) Porgyűjtő, (7) Működési-jellemző mérő



3. ábra. Laboratóriumi és félüzemi porleválasztó vizsgáló berendezés elvi vázlata

(1) Gázgenerátor, (2) Fűtő- és hűtőszerszerezet, (3) Nedvesítő szerkezet, (4) Porgenerátor, (5) Vizsgálandó porleválasztó, (6) Szabályozó szerkezet, (7) Ventilátor, (8), (9) Mérési hely és pormintavevő, (10) Gáz térfogatáram mérő szerkezet, (11) Porgyűjtő, (12) Nyomásmérő, (13) Működési-jellemző mérő



4. ábra. Hordozható kísérleti porleválasztó vizsgáló berendezés elvi vázlata

(1) Portalanítandó technológia, (2) Gázcsatorna, (3) Ventilátor, (4) Kísérleti berendezés csővezetéke, (5) Kísérleti porleválasztó, (6) Szabályozó szerkezet, (7) Ventilátor, (8) Mérési hely és pormintavevő, (9) Mérési hely és pormintavevő, (10) Gázmenynyiségmérő szerkezet, (11) Porgyűjtő, (12) Nyomásmérő, (13) Működési-jellemző mérő

rendszerhez telepített porleválasztón végzik el. A mért adatok jellemzők lesznek az adott technológiáknál az adott típusú porleválasztó működésére, tehát ha hasonló rendszert kell építeni, az adatok jól felhasználhatók.

Ez a mérés sem ad azonban információt arra vonatkozóan, hogy az alkalmazott leválasztó típus az optimális-e vagy sem. Vagyis ezzel a módszerrel sem lehet a tervezési alapadatokat teljes egészében megszerezni.

Véleményünk szerint megbízható tervezés csak az előző fejezetben felsorolt adatok birtokában lehetséges. Ezek megszerzése méréssel elvileg két úton lehetséges.

Az egyik lehetséges módszer a 3. ábrán bemutatott elvi elrendezésű laboratóriumi mérés. A beépített berendezések segítségével a technológiai körülményeket és azok változásait modellezve, megfelelő por adagolása mellett mérni lehet a vizsgálóberendezésbe épített porleválasztó jellemző paramétereit. A módszernek legnagyobb problémája, hogy a megfelelő jellemzőkkel rendelkező por-gáz keverék előállítása szinte megoldhatatlan nehézséget jelent, emiatt kérdéses a mért adatok megbízhatósága is.

A másik lehetséges módszer akkor alkalmazható, ha a technológiai rendszer már megépült vagy az építendő technológiához hasonló működik valahol. A mérés elvi kapcsolási vázlata a 4. ábrán látható. A mérési módszer alap gondolata, hogy széles körű laboratóriumi vizsgálatok alapján létre lehet hozni a vizsgálandó porleválasztók félüzemi jellegű modelljét, ezeket részáram-leszívással a vizsgálandó technológiához csatlakoztatva a szükséges tervezési alapadatok megmérhetők. Véleményünk szerint az utóbbi módszer alkalmas az előző fejezetben felsorolt összes tervezési alapadat begyűjtésére. Ezen felül az adatok így szerezhetők be a legmegbízhatóbban, mert a vizsgálatok közvetlenül a portalanítandó technológiai rendszerhez kapcsolódva történnek, továbbá a mérési eredmények és a közvetlen üzemeltetési tapasztalatok alapján választható ki az adott technológiához jól illeszkedő, optimális porleválasztó típus.

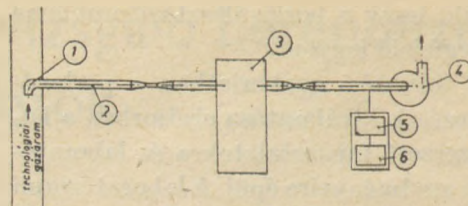
A vizsgáló berendezéssel szemben támasztott követelmények

A 4. ábrán bemutatott elvi vázlat szerint kialakított vizsgáló berendezésnek a szükséges mérések lefolytathatósága, valamint azok megbízhatósága érdekében a következő követelményeket kell kielégítenie:

- a) a berendezés elemei egyszerű, mindenhol fellelhető eszközök (teherautó, villás targonca) segítségével szállíthatók legyenek;
- b) a berendezés konstrukciójának lehetővé kell tennie a könnyű, gyors összeszerelést;
- c) a berendezésnek lehetőséget kell nyújtania különböző típusú porleválasztók üzemi körülmények között történő vizsgálatára, vagyis biztosítani kell a különböző típusú porleválasztóknak a berendezésbe történő beépíthetőségét;
- d) a mérő- és szabályozóberendezésnek biztosítania kell a tervezési alapadatok megszerzéséhez szükséges mérések pontos, lehetőség szerint automatizált elvégzését;
- e) a mérőrendszernek automatikusan rögzítenie kell a mért adatokat és ezeknek (bármikor történő) visszakeresését is biztosítani kell.

A hordozható vizsgáló berendezés felépítése és fő paraméterei

A létrehozott hordozható vizsgáló berendezés vázlata az 5. ábrán látható. Működése a következő: a főgázáramból az „1” jelű leszívó csatorán ke-



5. ábra. Hordozható porleválasztó berendezés kapcsolási vázlata

(1) Leszívó csatorna, (2) Csővezeték, (3) Vizsgáló porleválasztó, (4) Ventilátor, (5) Csappantyú mozgató, (6) Kézi távvezérlő

resztül izokinetikusan részáramot szívunk el. Ez a részáram a vizsgálati gázáram, mely a „2” jelű csővezetéken keresztül jut a „3” jelű vizsgáló porleválasztó berendezésbe. A vizsgálati gázáram leszívása a „4” jelű ventilátorral, térfogatáramának beállítása az „5” jelű kézi távvezérlésű csappantyúval történik.

A hordozható vizsgáló berendezés funkcionálisan két fő részre osztható:

- a vizsgáló porleválasztók és a légtechnikai kiszolgáló berendezések (csővezetékek, ventilátorok, stb.);
- mérő-, szabályozó és adatrögzítő rendszer.

A vizsgáló porleválasztók és a légtechnikai kiszolgáló berendezések meghatározó jellemzője a rajtuk átáramló gáz névleges térfogatárama. Ennek megválasztásakor több szempontot vettünk figyelembe. Berendezésünket hordozhatóra kellett kialakítani, így a névleges térfogatáramot minél kisebbre kellett választani. Ennek ellentmondó követelményeket támaszt részben az előírt mérési pontosság, részben az, hogy a porleválasztók mérete nem csökkenthető tetszőlegesen a bennük lejátszódó fizikai jelenségek módosulása nélkül.

A vizsgálati gázáram névleges értékét: 0,208 m³/s-ra, a por-gáz áramot szállító csővezetékekben a gáz sebességét 17 m/s értékre választottuk. Így a névleges csőátmérő 0,125 m értékre adódott. Ennél a sebességnél általában porkiüledés, boltozódás már nem valószínű, de a berendezés nyomásesése még nem túl nagy.

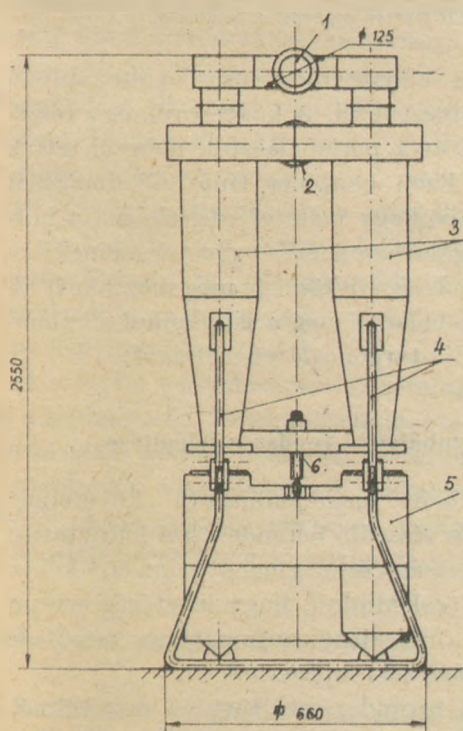
A vizsgáló porleválasztók típusai

A hordozható vizsgáló berendezés porleválasztó típusainak kiválasztásánál meghatározó szempont volt, hogy olyan típusokból hozzuk létre a vizsgáló porleválasztó készletet, amelyeket Magyarországon rendszeresen gyártanak, így hozzáférhetők. Ennek megfelelően az első ütemben a következő négy típust választottuk ki:

- MZ típusú multiciklon-elempárt (6. ábra)
- MR típusú rázótisztítású tömlősszűrőt (7. ábra)
- MP típusú sűrített levegő lefűvászú zsákosszűrőt (8. ábra) a FÜTŐBER Épületgépészeti Termékeket Gyártó Vállalat gyártmányai közül,
- FCL típusú nedves leválasztót (9. ábra)

a Szellőző Művek gyártmányai közül.

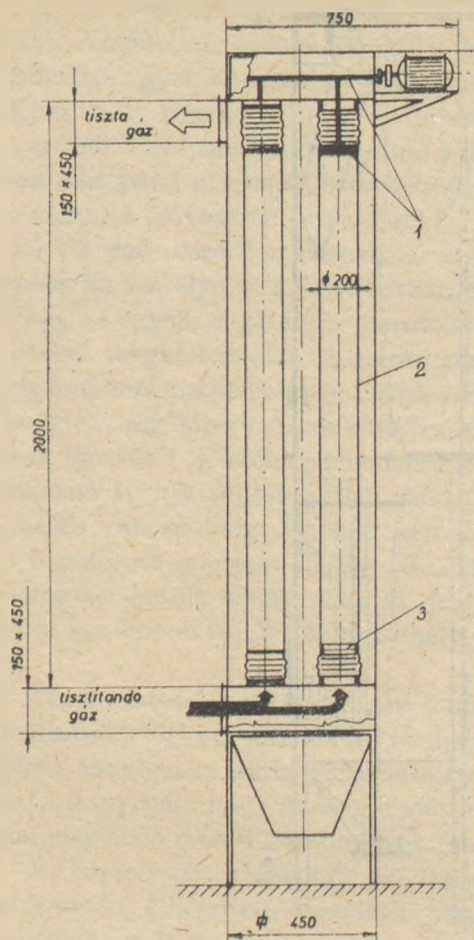
A fentiek mellett a hordozható vizsgáló berendezés tartozéka még egy, az intézetünkben kifejlesztett agglomeráló előtét, amely multiciklon porleválasztók elé kapcsolva, annak összportalanítási fokát növeli. Az agglomeráló előtét geometriáját a 10. ábrán mutatjuk be. Mind a négy leválasztónál a gyártó cég által ajánlott méretválasztékból választottuk ki a megfelelő teljesítményű berendezést. Az MZ típusú multiciklon elempárnál két elemet kellett párhuzamosan kapcsolnunk, az MR és MP típusú szövetszűrőnél a legkisebb elem, illetve a modul-elem teljesítménye felelt meg a kívánalmaknak. Az FCL típusú nedves leválasztót ugyanesak a sorozatban gyártott modul-elemekből építettük össze. Az agglomeráló előtét egyedi tervezésű.



6. ábra. Az MZ típusú multiciklon-elempár kialakítása és fő méretei

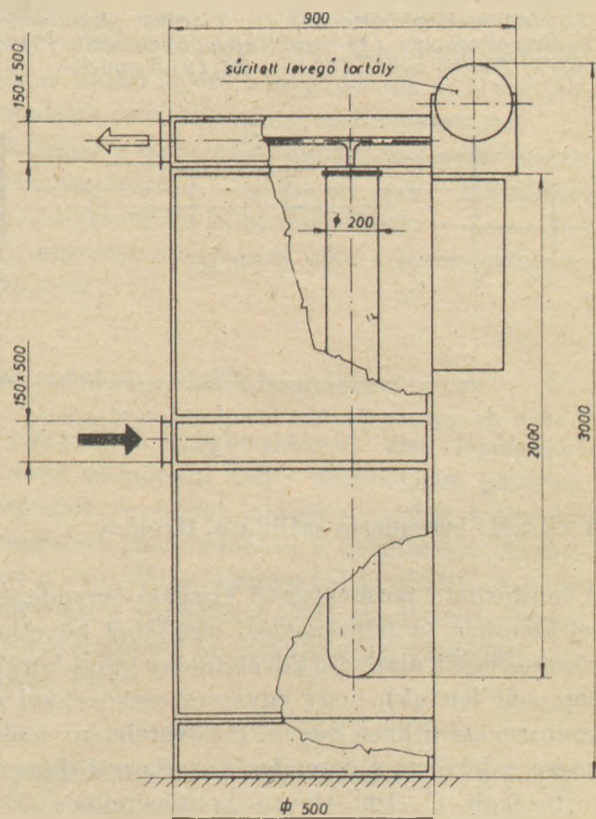
(1) Tisztítandó gáz belépése, (2) Tisztított gáz kilépése, (3) MZ típusú multiciklon elemek, (4) Felhajtható támaszok, (5) Porgyűjtő bunker, (6) Rögzítő orsó

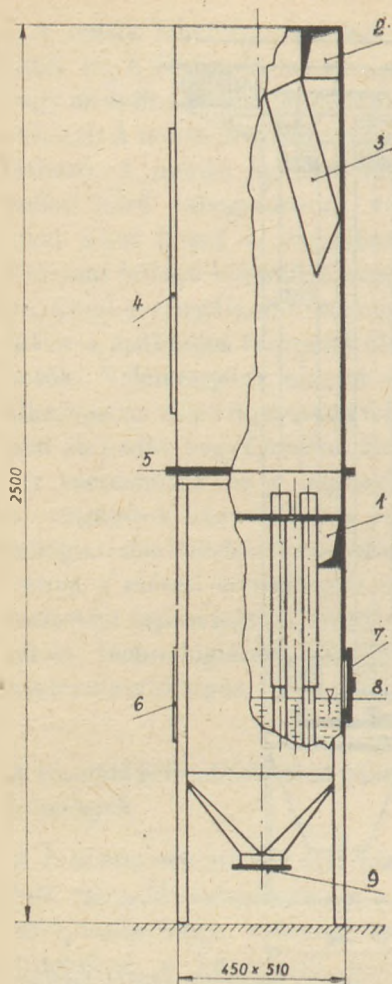
8. ábra. Az MP típusú sűrített levegő lefűvátással tisztított zsákosszűrő kialakítása és fő méretei



7. ábra. Az MR típusú rázótisztítású tömlősszűrő kialakítása és fő méretei

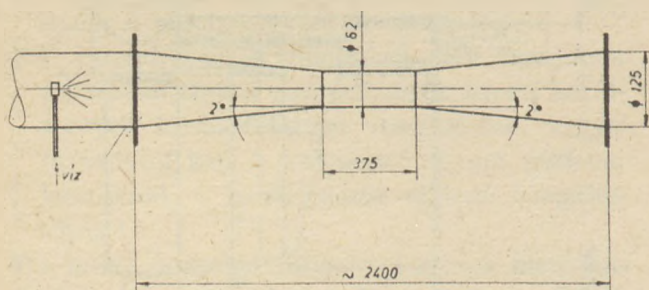
(1) Rázószerkezet, (2) Szűrő tömlő, (3) Feszítő tömeg





9. ábra. Az FCL típusú nedves leválasztó kialakítása és fő méretei

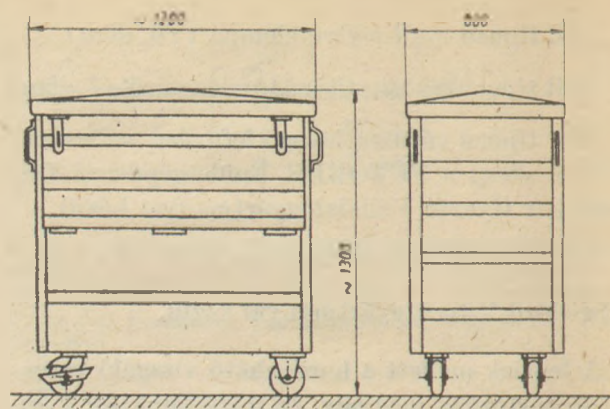
(1) Tisztítandó gázbeáramlás, (2) Tisztított gázkiáramlás, (3) Csepplévasztó, (4) Szerelő ajtó, (5) Osztósík, (6) ablak, (7) Tisztító nyílás, (8) Vízszint, (9) Zagyürítés



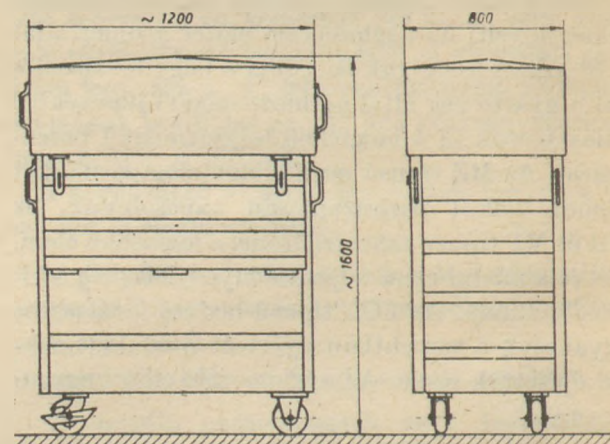
10. ábra. Az agglomeráló előtét kialakítása és fő méretei

A vizsgáló berendezés szállítása, tárolása

A hordozható porleválasztó vizsgáló berendezéssel szemben (a felhasználási módjából következően) az egyik alapvető követelmény (mint korábban már leírtuk), hogy egyszerű eszközökkel és könnyen szállítható legyen. E követelmény kielégítése érdekében a berendezés szerkezeti elemeit, tartozékait C-100 típusú konténerekben (11.



11. ábra. C-100 típusú konténer



12. ábra. C-100 M típusú módosított konténer

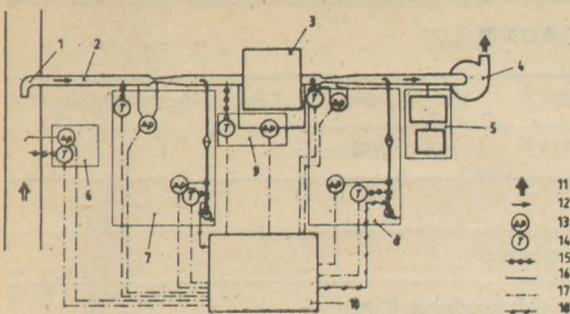
ábra), illetve annak módosított változatában (12. ábra) helyeztük el. A konténerek egy részének átalakítását a porleválasztók méretei tették szükségessé. Ezen konténer típus alkalmazását indokolta az is, hogy méretei megfelelnek a hordozható vizsgáló berendezés egyes elemeinek befogadására, másrésztől tömege még megrakott állapotban sem haladja meg a mindenhol alkalmazott emelővillás-targoncák teherbírását.

A mérő- és szabályozó rendszer felépítése

A korábbiakban megfogalmazott követelmények szerint a vizsgáló berendezéssel lefolytatott mérések pontossága és megbízhatósága érdekében arra kellett törekednünk, hogy lehetőség szerint minél magasabb szintű automatikus mérő- és szabályozó rendszert fejlesszünk ki.

A vizsgáló berendezéssel történő méréseknél, a tervezési alapadatoknak megfelelően négy különböző típusú mérést kell elvégezni. Ezek:

- áramlástechnikai mérések,
- hőtechnikai mérések,
- portechnikai mérések,
- vegyszeti mérések.



13. ábra. A vizsgáló berendezés mérőkörökkel kiegészített kapcsolási rajza

(1) Leszívató csutora, (2) Csővezeték, (3) Vizsgáló porlevélasztó, (4) Ventilátor, (5) Kézi távvezérlésű csappantyúmozgató, (6) Technológiai gázáram jellemzőit mérő berendezés, (7), (8) Pormintavétel jellemzőit mérő és szabályozó berendezés, (9) Vizsgáló porlevélasztó jellemzőit mérő berendezés, (10) Mikroprocesszoros adatgyűjtő- és szabályozó berendezés, (11) Technológiai gázáram, (12) Vizsgálati gázáram, (13) Nyomásmérő műszer, (14) Hőmérsékletmérő műszer, (15) Hőmérséklet érzékelő, (16) Nyomáskivezetés, (17) Jeltovábbító elektromos vezeték, (18) Beavatkozó jelet továbbító elektromos vezeték

Az áramlás-, por- és hőtechnikai mérések eszközeit és elvi rendszerét a 13. ábrán mutatjuk be. A vegyészeti mérések lefolytatása ettől a rendszertől függetlenül történik, így azt nem tüntetjük fel.

A „6”-os számú mérőrendszer a technológiai gázáram jellemzőit a „7”-es számú a beépített porlevélasztó előtti, a „8”-as számú a porlevélasztó utáni mérőszakaszban a vizsgálati gázáram jellemzőit, a „9”-es mérőrendszer a porlevélasztó ellenállását, ill. annak változásait méri. A „10”-es számú bloknak több funkciója van. Részben fogadja és bizonyos feldolgozás után az adatrögzítő egységhez továbbítja a vizsgáló berendezés üzeme közben mért összes adatot, részben a pormintavételezés szabályozási feladatait látja el, végül pedig az egyes mért adatok aktuális értékeit leolvashatóan kijelzi.

A vizsgáló berendezéssel lefolytatandó mérések és a szabályozási feladatok ellátására a munkánk során létre kellett hoznunk az áramlás-, hő- és porteknikai vizsgálatokhoz szükséges érzékelő-, mérő- és beavatkozó szerveket, valamint az ezek működését összehangoló központi egységet is.

A helyszíni vizsgálatok előkészítése

A hordozható vizsgálóberendezéssel végzett vizsgálatoknál a mérés előtt igen gondos helyszíni előkészítés szükséges. Az előzetes helyszíni szemle során a legfontosabb feladat a megépített légttechnikai rendszerben megfelelően megválasztani a vizsgálóberendezés csatlakoztatási helyét. A kiválasztásnál természetesen fő szempont az,

hogy az elvételi hely megfeleljen az áramlástechnikai követelményeknek és így a kiszívott gáz jellemző legyen az egész technológiai gázáramra. Ezen felül lényeges, hogy az elvételi helyhez, a mérési keresztmetszethez minél közelebb lehessen elhelyezni a vizsgálóberendezést, mert minél rövidebb a csővezeték, annál kisebb pl. meleg gázból történő részáram leszívásnál a nedvességleszapódás veszélye, és más esetekben kisebb a lehetőség az egyéb, a gázáram összetételére jellemző értékek megváltozására. A mérési keresztmetszet kijelölésénél mindenképpen figyelembe kell venni, hogy a vizsgálóberendezés elhelyezésére legalább 8 m hosszú, 1 m széles szabad területre és minimálisan 10 kW teljesítményű elektromos csatlakozóra van szükség. Ügyelni kell arra is, hogy a berendezés mintegy 300 kg össztömegű konténerekben került elhelyezésre és meg kell oldani ezen konténereknek a felállítási helyre juttatását is.

Természetesen az összes követelményt maximálisan kielégíteni minden helyszínen nem lehetséges, azonban az eddigi vizsgálatok tapasztalatai azt bizonyítják, hogy ésszerű kompromisszumokkal megfelelő mérési körülmények teremthetők.

A berendezés helyszínre szállítása után, az előzetesen elkészített felépítési vázlat alapján történik az összeszerelés. Az összeszerelés szokásos sorrendje az, hogy először a ventilátor és a vizsgáló porlevélasztó közötti csőszakaszt kell megépíteni, majd a porlevélasztótól haladunk a mérési keresztmetszet felé. A csővezeték kiépítésének utolsó lépése a leszívócsonk és a vizsgáló berendezés csővezetékének csatlakoztatása.

A felépítés során gondoskodni kell a csővezeték alátámasztásáról. Általában ezt DEXION-SALGÓ elemekkel lehet megoldani.

A műszerek felszerelése után a berendezés mérésre kész.

A helyszíni vizsgálatok lefolytatása

A vizsgálatok megkezdésének első lépéseként méréssel ellenőrizni kell a technológiai gázáram sebességét és ennek alapján esetleg kicserélni a megfelelő leszívócsonkra a beépítettet. A vizsgálat a ventilátor indításával kezdődik. A beindítás után a ventilátor előtt elhelyezett szervo-motoros szeleppel be kell állítani a vizsgálati gázáramot, ami:

$$0,236 \text{ m}^3/\text{s} \quad (850 \text{ m}^3/\text{h})$$

A vizsgálóberendezés besabályozása és a mintavevőkhöz szűrőpapír behelyezése után a mikropro-

HELYSZÍNI VIZSGÁLATI ADATLAP

Megrendelő:		Sorszám:
Porvizsgálati lap száma:	Munkaszám:	Dátum:
Üzem:		
Üzemrész:	Telephely:	

A porleválasztóhoz kapcsolódó technológiai berendezés jellemzői

A technológiai berendezés megnevezése:

típusa:

üzemmódja: folyamatos szakaszos

A technológiai művelet rövid leírása:

A berendezéssel feldolgozott anyagok		időegység alatt feldolgozott tömege
megnevezése	tömegszázalékos aránya	
1.		
2.		
3.		
4.		

A gyártott termék megnevezése:

mennyisége:

Az elszívás/kilépés módja:

Helyi elszívásnál:	Technológiai berendezésből:
Az elszívó jellege:	Az elszívás (kilépés) jellege:
Elszívási sebesség:	Elszívási sebesség:
Keresztmetszet:	Keresztmetszet:
Az elszívás helye:	Az elszívás helye:

A hordozó gáz jellemzői a vizsgálati gázáram elvételi helyén:

Összetétel:

Összetevő	N ₂	O ₂	CO ₂	CO	SO ₂	CH ₄	H ₂				
Térfogat %											
Tömeg %											

Térfogatáram: m ³ /s	Hőmérséklet: °C (K)
Porkoncentráció	Harmatponti hőmérséklet: °C (K)
átlagos: g/m ³	
maximális: g/m ³	

EGYÉB MÉRT ADATOK

Átlagos gázhőmérséklet a leválasztó előtt: °C (K)

a leválasztó után: °C (K)

	üzemi hőmérsékleten	normálállapotra átszámítva
Porkoncentráció		
a leválasztó előtt:	g/m ³	g/m ³
a leválasztó után:	g/m ³	g/m ³

A leválasztóba bemenő por tömegszázalékos maradvány-értékei:

d _e (μm)	> 5	> 10	> 15	> 20	> 25	> 30	> 35	> 40	> 45
R (%)									

A por anyaga:

sűrűsége:

A leválasztóból kilépő por tömegszázalékos maradvány-értékei: *

d _e (μm)	> 5	> 10	> 15	> 20	> 25	> 30	> 35	> 40	> 45
R (%)									

* csak frakcióportalanítási fok meghatározásakor kell megadni!

A leválasztóból kilépő por

leggyakoribb szemcsemérete: μm

átlagos szemcsemérete: μm

maximális szemcsemérete: μm

(optikai úton meghatározva)

A leválasztó átlagos összportalanítási foka: ‰

A leválasztó frakcióportalanítási fokai:

d _e (μm)	< 2,5	2,5 – 5	5 – 7,5	7,5 – 10	10 – 15	15 – 20	20 – 30	30 – 50	> 50
ε _f (‰)									

Észrevételek, megjegyzések:

15. ábra. „Helyszíni vizsgálati adatlap” második oldala

cesszoros egységet kell elindítani. Ezután a berendezés önállóan működik, csak abban az esetben kell közbeavatkozni, ha a pormintavevőkben elhelyezett szűrőpapírok eltömődnek, vagy ha az előre megadott mérési időtartam eltelt.

A vizsgálóberendezéssel végzett mérések egy-egy technológiai helyszínen minimálisan egy hétig tartanak és természetesen ez idő alatt nem kell folyamatosan mindig mérni a poráram értékeit. Elegendő néhány óránként egy-egy

A VIZSGÁLÓ PORLEVÁLASZTÓ JELLEMZŐI

A. Centrifugális leválasztó (multiciklon multiciklon-telep)

Típusa:	
Vizsgálati átlagos gázáram:	m ³ /s
Statikus nyomásesés:	Pa
Gázhőmérséklet:	°C (K)
Egyéb jellemzők:	

B. Nedves leválasztó

Típusa:	
Vizsgálati átlagos gázáram:	m ³ /s
Statikus nyomásesés:	Pa
Átlagos vízfogyasztás:	m ³ /s
Egyéb jellemzők:	

C Szövetszűrős leválasztó

Típusa:	
Vizsgálati átlagos gúzáram:	m^3/s
Statikus nyomáscsés a tisztítási periódus	
elején:	Pa
végén:	Pa
A tisztítás módja:	
A tisztítás rendszere: automatikus	kézi
A tisztítási periódus időtartama:	s
Két tisztítás közötti átlagos időtartam:	s
A szűrőszövet anyaga:	
A szűrőszövet felületi terhelése:	$\frac{m^3}{m^2s} = \frac{m}{s}$
Egyéb jellemzők:	

16. ábra. „Helyszíni vizsgálati adatlap” harmadik oldala

órás méréseket végezni. Ügyelni kell azonban arra, hogy a mintavételek időpontját, időtartamát úgy válasszuk meg, hogy ez idő alatt a vizsgált technológia átlagos üzemmenetnek megfelelően működjön, és a mérési időtartamba a vizsgáló porleválasztó teljes működési ciklusa beleessen (pl. zsákosszűrő tisztítási periódusa).

A vizsgáló porleválasztó cseréje más típusra a ventilátor leállítása után történik.

A mért adatok feldolgozása

A vizsgálóberendezéssel szerzett mérési adatok feldolgozása laboratóriumban történik. A könnyebb kezelhetőség és az egységes mérési adatfeldolgozás ill. tárolhatóság érdekében ún. „Helyszíni Vizsgálati Adatlap”-ot dolgoztunk ki. A 14. ábrán az Adatlap első oldalát mutatjuk be. Az első lapon rögzítjük a mérés körülményeit, a technológiai berendezés és az onnan elszívott gáz jellemző adatait. A 15. ábrán látható második lap a vizsgáló porleválasztó típusát és az adott technológiai helyre meghatározott működési paramétereket tartalmazza. A 16. ábrán bemutatott harmadik oldal a vizsgáló porleválasztón mért adatokat tartalmazza.

A mérési eredmények értékelése és tárolása

A mérési eredmények értékelését többféle szempont szerint lehet elvégezni. Az első kézenfekvő lehetőség, hogy egy adott technológiánál a különböző típusú porleválasztókat egymás után beépítve, a mért adatok alapján az optimális megoldást, ill. porleválasztót ki lehet választani. Erre a továbbiakban a Lábatlani Cementgyár példáján visszatérünk.

A másik lehetőség, hogy a különböző technológiai helyeken, különböző porleválasztókat beépítve megfelelő áttekintés szerezhető a porleválasztók üzemeltetési sajátosságairól és ezek alapján a porleválasztók fejlesztési irányai megalapozottan kijelölhetők.

A harmadik lehetőség, hogy megfelelő számú mérés elvégzése után, egy olyan adathank hozható létre, amely megbízható adatokat szolgáltathat a tervezők részére.

Jelenleg a Helyszíni Vizsgálati Adatlapok tárolása az eredeti formában történik és katalogizálása időrendű. Nyilvánvaló azonban, hogy ez a tárolási mód nem kielégítő és még több mérés adatainak tárolására más módszert kell alkalmazni. Jelenleg dolgozunk az adatlapok számítógépes nyilvántartásának megszervezésén és a címszavas visszakeresés megvalósításán.

A Lábatlani Cementgyárban végzett mérések eredményeinek értékelése

A Lábatlani Cementgyárban három technológiai helyszínen, a cementőrlésnél, a szénszárítónál és az Aumund-szalag átadó helyénél állítottuk fel

A cementőrlésnél lefolytatott vizsgálat fontosabb eredményei

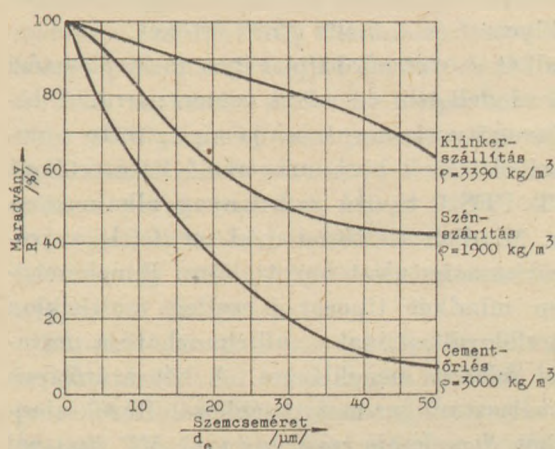
Üzem, üzemrész, techn. berend., előállított termék, elszívás mértéke	Vizsgált porleválasztó $V = 0,208 \text{ m}^3/\text{s}$	Lev. előtti	Lev. utáni	Összport. fok %	Megjegyzés
Lábatlani Ce- mentgyár; Ce- mentőrlés; Golyósmalom; 20 t/h S-54 ce- ment; $4,69 \text{ m}^3/\text{s}$ [~16900 m^3/h]	MZ multiciklon $\Delta p = 1629$ Pa	4,96 [89 °C]	0,687 [85 °C]	86,15	A csővezetékben minimális porkiülepedés tapasztalható, ezért a légesatornák időszako- san tisztítandók. A leválasztott por a technológiába visszaad- ható.
	MZ multiciklon $\Delta p = 1629$ Pa + agglomeráló előtét $\Delta p =$ = 805 Pa [vízfogyasztás: 3 g víz/ m^3 levegő]	7,54 [89 °C]	0,578 [81 °C]	92,47	A csővezetékben minimális porkiülepedés tapasztalható. A nedvesítés hatására a MC elemekben kisebb lerakódások keletkeztek, de a későbbiekben növekedésük megállt. A bun- kerban összegyűlt leválasztott por légszáraz volt, így a tech- nológiába visszaadható.
	MR rázótisztítású tömlősszűrő $\Delta p = 580 \dots 1100$ Pa 300 s- ként 20 s tisztítás [átaszívás nélkül] FINET PES-1 szűrő- anyaggal $0,041 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}^2}$ felületi terheléssel	9,13 [92 °C]	0,106 [50 °C]	98,98	A csővezetékben minimális porkiülepedés tapasztalható. A rázószerszerkezet a port megfe- lelő mértékben képes szűrősző- vetről eltávolítani. A leválasz- tott por a technológiába vissza- adható.
	MP sűr. lev. tisztítású zsákos szűrő $\Delta p = 650 \dots 1100$ Pa 280 s-ként 0,1 s tisztítás [át- aszívás mellett] FINET PES-1 szűrőanyaggal $0,041 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}^2}$ fe- lületi terheléssel	1,57 [89 °C]	0,014 [49 °C]	99,21	A csővezetékben minimális porkiülepedés tapasztalható. A sűrített levegő lefűtatisú tisztító rendszer megfelelő mér- tékben képes a port eltávolí- tani a szűrőszővetről. A levá- lasztott por a technológiába visszaadható.

hordozható vizsgálóberendezésünket. A Helyszíni Vizsgálati Adatlapok közlése igen nagy terjedelmet töltenének ki, ezért az ott nyert főbb mérési eredményeket és tapasztalatokat táblázatos formában dolgoztuk fel.

A leválasztandó porok maradványgörbéi a 17. ábrán láthatók.

Az 1. táblázatban a cementőrlő golyósmalom légtechnikai rendszerébe csatlakoztatva kapott mérési eredményeket közöljük. A 2. táblázatban a szénszárítónál, a 3. táblázatban az Aumund-szalg átrakójánál mért eredményeket mutatjuk be.

A cementőrlés légtechnikai rendszeréhez csatlakoztatott MZ-típusú multiciklon-elempárra kapott mérési eredmények azt mutatják, hogy ezen a technológiai helyen a multiciklon-elempár önálló leválasztóként nem alkalmazható, mert a tisztított levegő porkoncentrációja meghaladta a rendeletekben előírt értéket.



17. ábra. A Lábatlani Cementgyárban leválasztandó porok maradványgörbéi

Az MZ-típusú multiciklon-elempár és az agglomeráló előtét alkalmazásánál jelentősen nőtt az összportalanítási fok, de a távozó levegő porkon-

A szénsszártásnál lefolytatott vizsgálat fontosabb eredményei

Üzem, üzemrész, techn. berend. előállított termék, elszí- vás mértéke	Vizsgált porleválasztó $V = 0,208 \text{ m}^3/\text{s}$	Lev. előtti	Lev. utáni	Összpört. fok %	Megjegyzés
Lábatlani Ce- mentgyár; Szénsszártás Forgódobos szénsszártó; 12 t/h porszén $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ [$\sim 16200 \text{ m}^3/\text{h}$]	MZ multiciklon $\Delta p = 1629$ Pa	52,80 [40 °C]	3,851 [38 °C]	92,71	A csővezetékben jelentős por- kiülepedés nem tapasztalható. A leválasztott por a technoló- giába visszahúható.
	MZ multiciklon $\Delta p = 1629$ Pa + agglomeráló előtét $\Delta p =$ $= 805 \text{ Pa}$ (vízfogyasztás: $1,33$ g víz/ m^3 levegő)	36,6 [40 °C]	1,533 [36 °C]	95,81	A csővezetékben jelentős por- kiülepedés nem tapasztalható. A bunkerban összegyűlt por légszáraz volt, a technológiába visszahúható.
	FCL-075-T/K nedves porle- választó $\Delta p = 1630 \text{ Pa}$ [víz- fogyasztás: $2,4 \text{ g víz}/\text{m}^3$ le- vegő]	46,4 [41 °C]	0,180 [32 °C]	99,62	A csővezetékben jelentős por- kiülepedés nem tapasztalható. A leválasztott zagy további kezelést igényel. A leválasztó- tér eltömődésre hajlamos.
	MR rázó tisztítási tömlősszű- rő $\Delta p = 650 \dots 1100 \text{ Pa}$ 180 s-ként 20 s tisztítás (átszívás nélkül) FINET PES-1 szűrő- anyaggal $0,041 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}^2}$	58,35 [41 °C]	0,208 [29 °C]	99,66	A csővezetékben porlerakódás nem tapasztalható, de a szűrő- ben a lehűlés következtében a szűrőanyagon nedvesség esa- pódott ki. A leválasztott por a technológiába visszavezet- hető.
	MP sűr. lev. tiszt. zsákosszűrő $\Delta p = 550 \dots 1100 \text{ Pa}$ 210 s- ként 0,1 s tisztítás (átszívás mellett) FINET PES-1 szűrő- anyaggal	77,62 [41 °C]	0,328 [30 °C]	99,59	A csővezetékben porlerakódás nem tapasztalható, a lehűlés következtében a szűrőanyagon nedvesség esapódott ki. A le- választott por a technológiába visszavezethető.

centrációja még mindig jelentősen meghaladta az engedélyezett ($s = 0,400 \text{ g}/\text{m}^3$) értéket.

Mindkét szövetszűrő-típus igen jó leválasztási fokkal rendelkezik az adott cementporra. A távozó levegő porkoncentrációja kielégítette a vonatkozó előírások porkoncentráció határértékeit FINET PES-1 típusú szűrőanyag alkalmazása esetén. Mindkét tisztítási mód megfelelő szűrőanyag visszatisztulást hozott létre. Ennek megfelelően mindkét típus – esetleg multiciklon típusú előleválasztóval – alkalmazható a portalanítási feladat megoldására. A két szűrőtípus közül választani gazdaságossági számítások alapján lehet, figyelembe véve, hogy az MP típusnál kényes és bonyolult automatika-elemeket kell alkalmazni, de a szűrőanyag-tisztítás üzem közben történik, az MR típusnál egyszerűbb a vezérlő és tisztító rendszer, de gondoskodni kell az éppen tisztított szűrőrész gázáramból való kiszakaszolásáról.

A már megépített légtechnikai rendszerben gyakori a por kiülepedése, boltozódása. Emiatt különösen ügyelni kell a szűrők csatlakozóidomai-
nak, illetve a porgyűjtő bunkerének kialakítására, valamint a rendszer tisztíthatóságának biztosítására.

A szénsszártás légtechnikai rendszeréhez csatlakoztatott, MZ-típusú multiciklon-elempárra kapott mérési eredmények azt mutatják, hogy ezen a technológiai helyen a multiciklon-elempár önálló leválasztóként nem alkalmazható, mert a tisztított levegő porkoncentrációja meghaladta a rendeletekben előírt értéket.

Az MZ-típusú multiciklon-elempár és agglomeráló előtét alkalmazásával jelentősen nőtt az összportalanítási fok, de a távozó levegő porkoncentrációja még mindig jelentősen meghaladta az engedélyezett értéket.

Az FCL-típusú nedvesleválasztó igen jó leválasztási fokkal rendelkezik az adott szénporra.

Az Aumund-szalagnál lefolytatott vizsgálat fontosabb eredményei

Üzem, üzemrész, techn. berend., előállított termék, elszívás mértéke	Vizsgált porleválasztó $V = 0,208 \text{ m}^3/\text{s}$	Lev. előtti	Lev. utáni	Összport. fok %	Megjegyzés
Lábatlani Cementgyár; Klinkerszállítás; Aumund-szalag; 65 t/h klinkerszállítás; 4,78 m ³ /s [~ 17200 m ³ /h]	MZ multiciklon $\Delta p = 1629 \text{ Pa}$	14,75 [24 °C]	0,0484 [24 °C]	99,67	A csővezetékben lerakódás nem tapasztalható. MC-al jól leválasztható. A leválasztott klinkerpor a technológiába visszazadható.
	MR szűrőtisztítású tömlősszűrő $\Delta p = 490 \dots 1100 \text{ Pa}$ 420 s-ként 20 s tisztítás (át- szívás nélkül) FINET PES-1 szűrőanyaggal, $0,041 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}^2}$ felületi terheléssel	15,40 [24 °C]	0,010 [24 °C]	99,93	A csővezetékben lerakódás nem tapasztalható. A leválasztott klinkerpor a technológiába visszavezethető.
	MP sűr. lev. tisztítású zsákos- szűrő $\Delta p = 420 \dots 1100 \text{ Pa}$ 480 s-ként 0,1 s tisztítás (át- szívás mellett) FINET PES-1 szűrőanyaggal $0,041 \frac{\text{m}^3/\text{s}}{\text{m}^2}$ felületi terheléssel	14,10 [24 °C]	0,009 [24 °C]	99,93	A csővezetékben lerakódás nem tapasztalható. A leválasztott por a technológiába visszazadható.

A távozó levegő porkoncentrációja kielégítette a vonatkozó előírások porkoncentráció határértékét. Alkalmazása esetén mindenképpen meg kell oldani a zagykezelés problémáját és meg kell vizsgálni a zagy hasznosítási lehetőségeit, illetve visszavezetését.

Mindkét szövetszűrő-típus igen jó leválasztási fokkal rendelkezik az adott szénporra. A távozó levegő porkoncentrációja kielégítette a vonatkozó előírások porkoncentráció-határértékeit FINET PES-1 típusú szűrőanyag alkalmazása esetén. Mindkét tisztítási mód megfelelő szűrőanyag visszatisztítást hozott létre.

A szűrőanyagokon, a hordozó gáz lehűlése miatt, különösen hidegebb időjárás esetén, nedvességlecsapódásra lehet számítani, ami esetlegesen lehetetlenné teszi a szűrő működését.

A vizsgált technológiai helyen portechnikai szempontból mind az FCL-típusú nedvesleválasztó, mind a szövetszűrős leválasztók megfelelő megoldást jelentenek. A szövetszűrőknél célszerű multiciklon típusú előleválasztót alkalmazni.

A három típus közül a megfelelő gazdaságossági számítások alapján lehet kiválasztani. A szűrőknél a cementőrlésnél elmondottakon kívül figyelembe kell még venni, hogy a szűrő előtti

csővezeték a nedvességlecsapódás megakadályozására célszerű hőszigeteléssel ellátni.

Az Aumund-szalag klinkerledobójához telepített elszívórendszerhez csatlakoztatott MZ-típusú multiciklon-elempárra kapott mérési eredmények szerint ezen a technológiai helyen ez a típus is jól alkalmazható, mint önálló leválasztó. Üzemeltetése során problémát nem tapasztaltunk.

Az MZ-típusú multiciklon-elempár és az agglomeráló-előtét együttes alkalmazásával a távozó levegő porkoncentrációját tovább sikerült csökkenteni. Az önálló multiciklon-típusú leválasztó után mérhető porkoncentrációhoz viszonyítva az agglomeráló előtét alkalmazásával a berendezés után a porkoncentráció kb. a felére csökkent. A porgyűjtő bunkerben nedvesedést nem tapasztaltunk, így ezen a helyen az agglomeráló előtét nagyon jól alkalmazható.

Mindkét vizsgált szövetszűrő-típus igen jó leválasztási fokkal rendelkezett az adott klinkerporra FINET PES-1 típusú szűrőanyag alkalmazásánál. Mindkét tisztítási mód megfelelő szűrőanyag visszatisztulást hozott létre. Alkalmazásuk azonban nem célszerű, mert az olcsóbb és egyszerű szerkezetű multiciklon-típusú leválasztó, esetleg magasabb követelmények esetén agglomeráló előtéttel kiegészítve, megfelelő megoldást jelent a porleválasztási probléma megoldására.

Хорват, Ш. – Паткай, Ф. – Ширц, Я.: Переносной аппарат для испытания пылесосаждения и его применение на Лабатланском цементном заводе

Horváth, Sándor – Pátkay, Ferenc – Sircz, János: Ein tragbares Prüfungsgerät für Entstaubungseinrichtungen

gen und mit diesem geschaffenen Erfahrungen in dem Zementbetrieb Lábattlan

Horváth, Sándor – Pátkay, Ferenc – Sircz, János: Portable Device for the Examination of Dust Collectors and Experiences Gained at the Lábattlan Cement Works

Könyvismertetés

„MTESZ az anyagtakarékossáért”

címmel kiadvány jelenik meg, amely az 1982 évben lebonyolított anyagtakarékossági pályázat díjazott, jutalmazott és a zsűri által egyéb hasznosításra javasolt pályaműveinek tömörítvényét tartalmazza.

A kiadvány célja, hogy a pályázatra beérkezett pályaműveket a szélesebb közvéleménnyel is megismertesse, eljuttassa az új ötleteket, javaslatokat minden olyan helyre, ahol hasznosításuk révén plusz eredmény realizálható.

Lehetőséget kínál arra, hogy az Alkotó Ifjúság Egyesülés, illetve a MTESZ Szakértői Iroda közreműködésével közelebb hozza egymáshoz az alkotókat és a felhasználókat.

A pályamunkák tömörítvényei mellett szerepel a pályázat szerzőjének neve, pontos címe, a MTESZ-

nél kapott nyilvántartási száma, valamint a javasolt felhasználási terület.

Bízunk benne, hogy a kiadvány eljut az ország üzemébe, vállalataiba, intézményeibe, eljut azok körébe, akik hasznosítani tudják a pályaművek gondolatait. E mellett felkelti bennük az érdeklődést a következő pályázati fordulók iránt, hozzájárul az anyagtakarékos szemlélet országos kiterjedéséhez.

A „MTESZ az anyagtakarékossáért” c. kiadvány november hónapban jelenik meg és megvásárolható, ill. megrendelhető a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó Szakkönyvboltjában (Budapest V. Szent István tér 4.) illetve a MTESZ Lakpok Közönségszolgálatánál (Budapest IX. Mester u. 3.).

* * *

Sebestyén Gyula: Építőipar IV.: Épületszerkezetek

Műszaki értelmező szótár. Akadémiai Kiadó, Budapest, 1983.

Az Akadémiai Kiadó „Műszaki értelmező szótár” sorozatában új színfoltot alkotnak az „Építőipar” főcímű kötetek. Ezen belül hat kötet jelenik meg: 1. Hatások és tulajdonságok, 2. Építőanyagok, 3. Tartószerkezetek, 4. Épületszerkezetek, 5. Épületgépészet, 6. Építésgépészet. A most ismertetésre kerülő 4. kötet méltó folytatása az immár közkedvelt sorozatnak. A mintegy 2000 szakkifejezés pontos, nem egyszer ábrával segített definícióját, a címszó angol, német és orosz nyelvű fordítását tartalmazó kötet nagy nyereséget jelent

mindazoknak, akik az épületszerkezetekkel hivatásszerűen foglalkoznak: építészeknek, mérnököknek, egyetemi hallgatóknak, de az építés iránt érdeklődő nagyközönségnek is. Különösen jól segíti a tárgykörrel foglalkozó fordítók, irodalomkutatók munkáját: a szótár első, leíró része a magyar betűsor szerint rendezte a címeket, de az ezt követő angol, orosz és német nyelvű szótárból az idegen nyelvű kifejezés is jól visszakereshető.

A szótár az eddigi tapasztalatok szerint teljes és pontos, a kereszthivatkozások a megfelelő helyen rendre megtalálhatók. Öröndetes, hogy a szerkesztő a lehetőség szerint egységes magyar terminológiát alakított ki; tekintettel azonban

arra, hogy a hazai építőipar jórészt külföldi (főleg német) szakemberek közreműködésével alakult ki, még sok idegen hangzású kifejezés megmaradt. A szótárban ezek is megtalálhatók, megfelelő utalással a helyes magyar kifejezésre (pl. tupfolás = petyegtetés).

Bizonyára gondos megfontolás előzte meg a címszavak kiválasztását: a hagyományos „klasszikus” szerkezetek mellett a korszerű, most terjedőben levő eljárások szakkifejezései is szerepelnek a szótárban. Néha azonban nehéz elkülöníteni, hogy a szó építőanyagot vagy épületszerkezetet jelöl-e. Úgy látszik, hogy a szerkesztő épületszerkezetnek minősíti és a szótárban szerepelteti az építőanyagokat, ha már rendeltetészerűen elhelyezésre kerültek. Így pl. a beton nem szerepel a szótárban, de az aljzatbeton igen, ugyanez vonatkozik a habarcsra ill. vakolatra is, stb.

A szótár egyik fontos célja az idegen nyelvről történő szakfordítások terminológiai egységesítése. Ennek érdekében egy-egy magyar szakkifejezés mellett nem egy esetben több, három-négy idegen nyelvű, egyenértékű kifejezés is szerepel. Ezzel teljes mértékig egyet lehet érteni, sőt célszerűbb lett volna még több variánst is feltüntetni. Az angol nyelvű kifejezések közt jó lett volna feltüntetni a nagybritanniai és amerikai nyelvhasználat közti különbséget: a húzószegecs nevű kötőelemet ugyanis csak Angliában hívják drag-rivetnek, az Egyesült Államokban pop rivet a neve.

Összességében elmondható, hogy a szerkesztő és munkatársi gárdája jó munkát végzett, hasznos, értékes könyvvel gazdagította a szakemberek, köztük az Építőanyag-olvasók könyvespolcát.

dr. Tamás Ferenc

Üveg lágyulási- (Littleton) hőmérséklet meghatározásának nem grafikus kiértékelése

FÖLDESI EDIT – BENKŐ PÉTER – GÁL JÓZSEF

Üvegipari Művek, Orosházi Üveggyár

Bevezetés

Az üveganyag lágyulási- (Littleton) hőmérsékletének pontos ismerete, mint az üveg viszkozitás görbéjének egy pontja, lényeges információ az üvegkidolgozást végző szakemberek számára, felhasználásával csökkenthető a kidolgozás hibáiból eredő selejt.

Az ÜM. Orosházi Üveggyár Laboratóriuma 1982-ben vásárolt CEAST gyártmányú készüléket. A vizsgálat rutinszerű végzése során azt tapasztaltuk, hogy az MSZ 16952/6 – 76 szabványban rögzített grafikus kiértékeléskor a nyúlásgörbe jellegéből adódóan olyan mértékű hiba lehetséges, amely egymagában kimeríti a meghatározásra előírt $\pm 1,5^\circ\text{C}$ -ot. Emellett három párhuzamos vizsgálat kiértékelése sok időt vett igénybe.

Felmerült a kérdés, miképpen pontosíthatnánk és gyorsíthatnánk a meghatározás kiértékelő szakaszát. Jó megoldásnak ígérkezett a PTK 1096 típusú zsebkalkulátor KA 100-as sornyomtató konfiguráció alkalmazása.

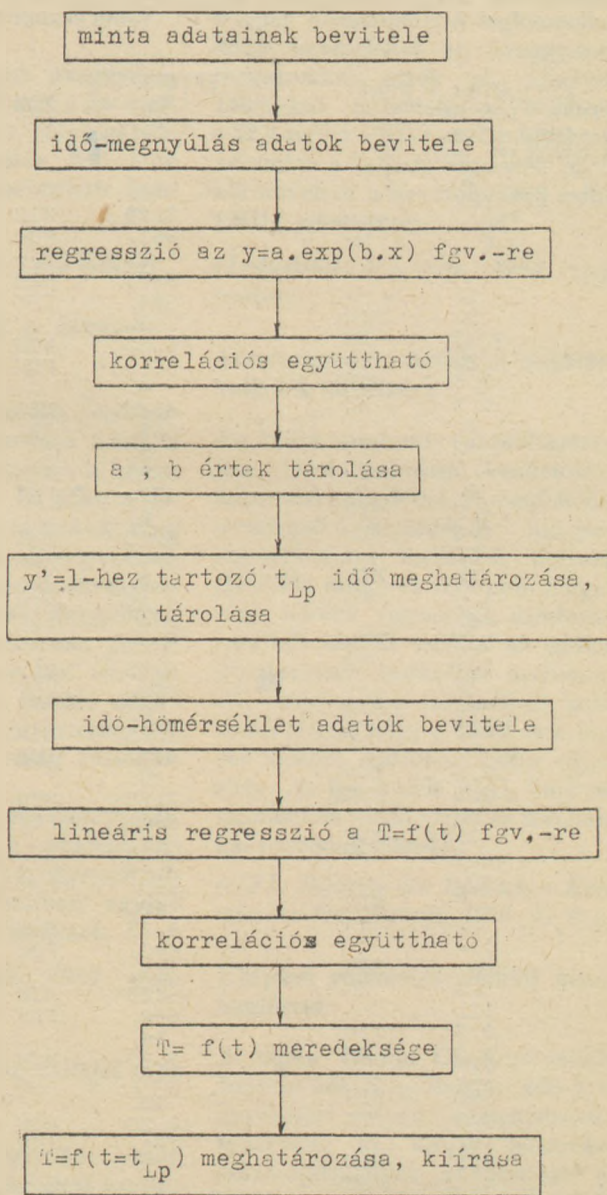
1. A téma ismertetése

Littleton-pont az a hőmérséklet, amelynél egy 0,55 – 0,75 mm átmérőjű, 235 mm hosszú, függőlegesen felfüggesztett, a felső 100 mm-es részénél 4 – 6 $^\circ\text{C}/\text{perc}$ egyenletes sebességgel hevített üvegszál saját súlyánál fogva percenként 1 mm-t nyúlik. Egy 2,5 g/cm³ sűrűségű üvegszál esetében ez a hőmérséklet 10^{7,0} dPas viszkozitásnak felel meg.

A vizsgálat során az idő függvényében felvesszük a kemence hőmérsékletét és az üvegszál megnyúlását. Az eddigi gyakorlat szerint grafikusan meghatároztuk azt a hőmérsékletet, amikor a nyúlás sebessége 1 mm percenként.

2. Javaslat

A megnyúlás az idő függvényében jól közelíthető az $y = a \cdot \exp(b \cdot x)$ általános alakú függvényvel,



1. ábra. A számítás blokkskája

ha a nyúlás kezdeti szakaszát nulla súllyal vesszük figyelembe a regresszió számításánál, mivel a leolvasási hibák ezen a szakaszon relatíve nagyok. A kezdeti (nulla) időpontot alkalmasan kell megválasztani a megfelelő korrelációhoz.

A regressziós görbe első differenciáljának 1 értékű helyét megkeressük, majd az ehhez tartozó időpillanathan megkeressük a kemence hőmérsékletet. A kemence hőmérséklet időfüggését is regresszióval határoztuk meg.

A számítás blokksémáját az 1. ábra mutatja.

A használt kalkulátor lehetővé teszi a program mágneskártyán való tárolását, amely a felhasználást nagymértékben megkönnyíti és gyorsítja.

A programot úgy készítettük el, hogy a nyomtatón jegyzőkönyvnek megfelelő formában

jelenjenek meg a szükséges adatok. Ezek a következők: mintavétel ideje, mintavétel helye, mért adatok, korrelációs együtthatók, $T = f(t)$ függvény meredeksége (a szabvány szerinti felfűtés kontrollja), Littleton-pont.

A 2. ábrán mutatjuk be a gépi feldolgozás megjelenítését.

Összefoglalás

Olyan megoldást dolgoztunk ki, a lágyulási- (Littleton) hőmérséklet meghatározás kiértékelése, amely a vizsgálati pontosság nagyságrendje mellett elhanyagolható hibát visz csak az eredménybe szemben a grafikus kiértékelés vizsgálati pontossággal azonos nagyságrendű hibájával. Megszünteti a kiértékelő gyakorlottságától függő mérési pontosságot és lényeges munkaidő megtakarítást eredményez.

ERODALOM

- [1] MSZ 1652/6 – 76
- [2] PTK 1096 gépkönyv
- [3] Kátai J. (1970): Matematikai statisztika MTESZ MGE Bp.
- [4] *Mogyoródi J.* (1970): Valószínűség számítás elemei MTESZ MGE Bp.
- [5] *I. N. Bronstejn – K. A. Szemennyajev* (1974): Matematikai zsebkönyv Műszaki K. Bp.
- [6] *Meskó Attila* (1970): Matematikai statisztika néhány geofizikai alkalmazása MTESZ MGE Bp.
- [7] *Prékopa A.* (1962): Valószínűség elmélet műszaki alkalmazásokkal Műszaki K. Bp.

Földesi Edit – Benkő Péter – Gál József: Úveg lágyulási-
(Littleton) hőmérséklet meghatározásának nem grafikus
kiértékelése

Az üveg lágyulási- (Littleton) hőmérséklet meghatározásnál eddig alkalmazott grafikus kiértékelésről az a tapasztalatunk, hogy igen nagy mértékben befolyásolja a vizsgálati eredmény pontosságát. Sornymatolató ellátott zsebkalkulátorra dolgoztunk ki új módszert, amely lényegesen pontosabb és gyorsabb a korábbiánál. A sornymatolató jegyzőkönyvnek megfelelő formában jelennek meg a szükséges adatok.

Фельдеш, Э.—Бенке, П.—Гал, Й.: Не графическая оценка определения температуры размягчения стекла

При определении температуры размягчения стекла с помощью применявшегося до сего времени графического метода оценки, что такая оценка оказывала очень большое влияние на точность результатов испытания. Был разработан более точный и более быстрый метод оценки с применением карманного калькулятора, оснащенного строкопечатником. Необходимые данные появляются на строкопечатнике в форме, соответствующей протоколу.

Földesi, Edit - Benkő Péter - Gál, József Non-Graphical Evaluation of Softening (Littleton) Temperature Determination for Glasses

Foronomical laws of particles thrown by, and returning to vibrating sieves are discussed in air and in vacuo. The knowledge of these laws enables the optimization of sieve movement excentricity and amplitude. Numerical examples are given.

[illegible]

2. ábra. A gépi feldolgozással készült jegyzőkönyv

Földesi, Edit – Benkő, Péter – Gál, József: Die nicht graphische Bestimmung der Erweichungstemperatur des Glases

Bei der Bestimmung der Erweichungstemperatur (Littleton) des Glases – nach den bisherigen Erfahrungen – wird die Genauigkeit des Untersuchungsergebnisses

durch die graphische Auswertung in grossem Mass nachteilig beeinflusst. Es wurde ein neues Method mit der Anwendung eines mit Reihendrucker versehenen Tischrechners ausgearbeitet, das eine wesentlich höhere Genauigkeit und Schnelligkeit hat. Auf dem Reihendrucker erscheinen die entsprechende Daten in Protokollform.

A világ szilikátiparából

Iránban azbesztüzemet építenek

Az iráni Birjand-ban, az ország északi részén 162 millió USD költséggel 400 kt/év kapacitású azbesztüzemet épül. A kanadai közreműködéssel, létesülő üzem 1988-ra éri el a teljes kapacitást. Jelenleg 20 t/nap kapacitással ugyanitt már üzemel a kísérleti gyár. Az új üzem indulása az országnak azbeszt és azbeszttermék importcsökkenésből eredően 180 millió USD megtakarítást eredményez.

(*Industrial Minerals*, 1983. 6. sz.)

Kerámiaszál üzem épül Jugoszláviában

Az Energoinvest, Szarajevo tulajdonában levő Birac üzem 523 millió dinár beruházási költséggel 40 kt/év kapacitású zeolit üzemet és 1,5 kt/év teljesítményű kerámiaszál üzemet kíván létesíteni. Ezzel Jugoszlávia is belép a szálakérmia-termékeket gyártó országok sorába. (A Birac timföldgyár tervezésében annak idején résztvett az ALU-TERV-FKI is. Szerk.)

(*Industrial Minerals*, 1983. 6. sz.)

Kanadai dolomithir

Kanada egyetlen dolomit bányája fejlesztésére a Manitoulin Dolomite Inc. 400.000 can. \$-t ruház be. A kitermelt dolomitot az acél-, az üveg- és a cementipar használja fel. A bánya a Manitoulin Island nyugati részén, Dowson Township (Ontario-ban) található. A bánya berendezéseire már 7 mio can. \$-t fordítottak. A Manitoulin Dolomite Co., 1,6 mio can. \$-os beruházással bővíti dolomittégla gyárát, amely 1984-ben készül el.

(*Mining Journal*, 1983. április 10).

Szovjet üvegyári beruházás indul

Az ország legnagyobb üvegyárának építését kezdték meg a Szovjetunió Szumgait nevű helységében. A tervezett kapacitás 330 t/év üveg. A vállalat elsősorban konzervüveget gyárt.

(*Industrial Minerals* 1983 május)

Szintetikus zeolitok a környezetvédelemért

Hasonlóan a természetes zeolitokhoz, a szintetikus zeolitok iránt is jelentősen megnövekedett a kereslet az elmúlt évben. Ez főleg a detergensek megváltoztatásával függ össze, melynek célja a környezetvédelmi előírások szigorodásával összefüggő foszfát érték redukálása. Az USA-ban a detergens piacot uraló cég, a Proctor and Gamble elhatározta, hogy a foszfát detergenseket zeolittal helyettesíti. Ez az elhatározás az ország mosodáinak 25%-át érinti.

A szintetikus zeolit detergensként való (mosópor adalékként) felhasználása nem az egyetlen alkalmazási mód, azonban egyike a legfontosabb területeknek.

(*Industrial Minerals*, 1983. szeptember)

Kanadai tűzállóanyag vállalat csőd előtt

A John-Manville Canada Inc. a csőd szélén áll. A csődbírószághoz fordult 60 napos halasztásért, hogy benyújtson egy formális tervezetet a vállalat újra szervezésére. A vállalat nettó bevétele 1983. első felében 47,5 millió USD volt, szemben a múlt év ugyanezen időszakában 25 millió USD-s veszteségével. Az eladások 1%-kal, 865,5 millió USD-ra növekedtek. Eredményének javulását az építőipar fellendü-

lésének köszönheti. A legkiemelkedőbb bevételeket az üvegyipart termékekkel érték el, amelyek 143%-kal növelték a bevételt, s 52,4 millió USD-t eredményeztek, valamint a faipari termékek 53%-kal növelték a bevételt, 28,9 millió USD-t jelentettek.

(*Industrial Minerals*, 1983. szeptember)

Alumíniumoxid tartályok nukleáris hulladék tárolására

Az ASEA szinterelt timföldtartályban tárol nukleáris reakciókból származó hulladékot. A megfelelően csomagolt hulladékot hengeres szinterkorund tartályba helyezik (KG 500 mmØ és 1500 mm magasság), lefedik ugyancsak szinterkorundból készült fedéllel az egészet gázmentesen burkolják acéllemezrel, majd meleg izostatikus sajtolással eléri, hogy a fedél és a henger között diffúziós kötés jöjjön létre. Az így kezelt Al_2O_3 burkolat mindenféle külső vegyi és mechanikai hatásnak ellenáll.

(*CFI. Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft*, 1983. 5–6.)

Újtípusú robbantás nélküli betonbontószer

A japán Onoda Cement vállalat Bristan 150 N és Bristan 200 N elnevezéssel olyan cementmasszát fejlesztett ki, amely lebontásra szánt építmények „robbantási” furataiba tömve 12 óra alatt robbanás nélkül szétrepeszti a bontásra szánt épület anyagát. A massa térfogatnövekedése kb. 25% és zaj, por, rezgés nélküli roncsolást biztosít olyan esetben, amikor szükséges a robbantás elkerülése. A terméket az angol Construction and Industrial Supply Co. forgalmazza.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

Üdvözljük 60 éves laptársunkat

1983-ban ünnepli 60-ik születésnapját a nyugatnémet „Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft”. A lap fennállása alatt számos híres szakembernek jelentett szakmai irodalmi fórumot. A főszerkesztők között pedig ugyancsak az iparág neves szakembereit találjuk: Reinhold Rieke (1945-ig), Adolf Dietzel (1949–1969), Heribert Oel (1969–).

A lap hatvanéves fennállása alatt többször változtatta külalakját és nevét. Mai neve: „CFI Ceramic Forum International”. Az alcímiben megmaradt a régi elnevezés: Berichte der Deutschen Keramischen Gesellschaft. A tartalom pedig 60 éven át változatlanul érdekes a tűzállóipar szakemberei, de a kívülálló érdeklődők számára is.

Megszüntették a magnezittel kapcsolatos antidömping vámokat

Az Európai Gazdasági Közösség tanácsa 1982. december 22-én életbeléptetett antidömping vámelőírásai kínai és észak-koreai magnezittel szemben négyhavi érvény után megszűntek. Ennyi ugyanis az ideiglenes anti-dömping vámok érvényességi időtartama, és a Tanács Görögország vétója ellen nem véglegesítette az ideiglenes vámot. Görögország az Európai Gazdasági Közösség egyetlen magnezit termelője. Az előrejelzések szerint a kínai szállítók rövidesen jelentős mértékben megemelik magnezit árait.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

Megkezdte termelését Indonézia új cementgyára

Lhon'ga-ban (Szumátra) megkezdte működését Indonézia 1 Mt/év kapacitású cementüzeme. A gyár építésére a Semen Andalas Indonesia (SAI) 1980-ban kötött szerződést a Kobe Steel és a Mitsubishi Corp. cégekkel. 34 millió USD költséggel épült létesítmény magában foglalta a Medan melletti Belawan kikötőben létesített cementrakodót is.

(*Modern Asia*, 1983. okt.)

Kerámiatesttel az olajfogyasztás csökkentéséért

Egyik nyugatnémet kerámiai cég „Exdustor” márkanévvel az égő-

höz kapcsolható olyan kúpos kerámiatestet ajánl, amely az égőtér csökkentése révén különösen régi kazánok égőinél segít az olajfogyasztás csökkentésében. A lángvezetést az Exdustor úgy befolyásolja, hogy az égéstermékek víz-száramlanak a lánghoz, ami a levegő oxigénjének és a termelt hő jobb kihasználását eredményezi. Ugyanakkor az el nem égett olaj-részecskék az izzásban levő kerámiatesttel érintkezve tökéletesen elégnék.

(*CFI Berichte der Deutschen Keramischen Ges.* 1983. 7.)

Új indiai cementmű

9,5 millió USD értékű berendezést szállít a Fuller Co. Bethlehem (Pa) amerikai cég India Maharastra államában épülő Chandrapu-i 1 Mt/év kapacitású cementgyárhoz. Az új cementgyár összköltségét a beruházó Century Spinning and Manufacturing Co. Lt., Bombay 80 millió USD-re kalkulálta. A cementgyár főberendezései a 4,5×66 m méretű forgókemence, 89 m² hűtőfelületű rácsos hűtő, 3db Fuller-Loesche nyersanyagörölő malom, 2 db ikerjáratban működő nyílt kör-folyamatú Fuller cementmalom egyenként 100 t/h teljesítményre. Az üzem 1984-ben indul.

(*Zement-Kalk-Gips*, 1983. 10.)

USA döntés cement dömping ellen

Az acél- és fémipari importok védelmén kívül az USA kereskedelmi minisztériuma a cementiparát is védi újabb dömping ellenes intézkedésekkel. Ausztrál és Japán szállítók vevői kaptak felszólítást, hogy pótlólag fizessék meg az amerikai belföldi ár és az importár közötti árrést. Az USA ár elérésére az ausztrál cement árát 136%-al, a japán cementét 37%-al kell emelni. A dömping eljárásra a Kaliforniában termelő Kaiser Cement Corp. kezdeményezésére került sor.

(*Zement-Kalk-Gips*, 1983. 10.)

Bővíti kerámiai gyártmányválasztékát a General Electric

A General Electric (GE) bejelentette, hogy elektronikai termékeihez szükséges kerámiák gyártására rendezkedik be. E célból gyártási eljárást és üzemeket vásárol a 3M (Minnesota Mining and Manufac-

turing Co) cégtől. Két üzemről van szó. Az egyik Chatanooga-ban (Tennessee) elektronikai célra gyárt timföldkerámiákat (integrált áramkörök szubsztrátjai és horítólemezei), míg a másik üzem Laurens South Carolina gyár egyrétegű szubsztrátokat gyárt integrált áramkörök-höz. Ez utóbbi üzemben villamos háztartási eszközök számára (kenyérpirító) is gyártanak nagy hőállóságú timföldkerámiákat. A GE tovább kívánja bővíteni elektrokerámiai gyártását részben timföldre, részben nagy tisztaságú kvarcra alapozva. Utóbbi anyagnak nagy szerepe van a GE száloptikai programjában is, amiről azonban egyelőre nem közölnek bővebb részleteket.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

Újfajta tűzállóanyag keverék javítási munkákhoz

A Martin Marietta cég tűzálló részlege új, nagy kopásállóságú, nem mérgező tűzállókeverék piacra hozását, erősen igénybevett acélipari hőkezelő egységek béléseinek javítására. Az SSK-2000 elnevezésű 98% MgO tartalmú, periklász alapú anyagot öt éven át próbálták az USA és Kanada több acélüzemében bélésjavításra és felújításra. Az új massa kötőanyagában sikertült helyettesíteni az eddig periklász alapú masszákhoz kötőanyagnak tartott krómsavat, amely azonban csak bizonyos biztonsági előírások alkalmazásával használható. Az SSK-2000 kötőanyaga szulfáttartalmú vegyület, amelyet az USA egészségügyi hatóságai az emberi szervezetre veszélytelennek minősítettek. A masszát a vállalat Manistee-i üzemében (Mich.) gyártják, amely az USA legnagyobb magnézium-hidroxid gyára.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

Alumíniumoxidszál gyártása Japánban

A Sumitomo Chemicals Co. elkezdte kerámiaszál üzemének építését, Niihama gyárában. A 300 kg/hó kapacitású üzem jó hajlítószilárdságú timföldszálat ígér, bár a szakítószilárdság mindössze 160–180 kg/mm² 1250 °C hőmérsékletig. A szálat nem ajánlják fémek erősítésére.

(*Industrial Minerals*, 1983. 8.)

Szabadalom figyelő

H/2881 *Berendezés azbesztcement-táblák vagy hasonló munkadarabok pormentes darabolására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 724–725. old.)

T/26 106 *Berendezés zagy, szuszpenzió vagy hasonló anyag szűrésére, vagy darabos szilárd anyag mosásával történő tisztítására és/vagy folyadéktól való elkülönítésére vagy szilárd szemnagyság szerinti osztályozására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 741. old.)

T/26 142 *Eljárás 45–90% Al_2O_3 tartalmú tűzálló samott örlemény előállítására vastalanított bauxitból*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 749–750. old.)

T/26 184 *Előregyártott alaptest nagyméretű, ívelt külső falzsíratokhoz*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 759. old.)

T/26 296 *Eljárás szilícium-oxidot és titán-oxidot tartalmazó pórusos kristályos szintetikus anyag előállítására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 780. old.)

T/26 301 *Berendezés rúd alakú előfeszített vasttonelemek, főleg vasbetonaljak előregyártására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983., 88. k., 9. sz., 781. old.)

T/26 334 *Eljárás tiszta alumínium-oxid előállítására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 786. old.)

T/26 429 *Petontest*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 807. old.)

T/26 432 *Külső és belső fal kialakítására alkalmas üreges, modulrendszerűen összerakható előre-gyártott építőipari falazóelem*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 808. old.)

T/26 437 *Eljárás vízáteresztő talajlan injektálással szilárdított vagy/és vízzáróvá tett réteg kiterjedésének és/vagy homogenitásának meghatározására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 809. old.)

T/26 439 *Eljárás hézagok tömítésére*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 809. old.)

T/26 440 *Eljárás vázszerkezet építésére előregyártott vasbetonelemekből*
(Szabadalmi Közlöny, 1983., 88. k., 9. sz., 809. old.)

T/441 *Betonacél injektált horgonyzúshoz*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 809. old.)

T/26 479 *Berendezés hőszigetelések és folyadék elleni szigetelések állapotának ellenőrzésére*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 814. old.)

T/26 467 *Doppler-elv alapján működő ultrahangos mozgásérzékelő*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz., 814. old.)

T/26 702 *Eljárás nagyhőmérsékletű fűrólyukak cementezésére alkalmas cementtej előállítására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 861. old.)

T/26 758 *Eljárás szinterkorund vagy tabulár timföld előállítására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 875. old.)

T/26 837 *Eljárás magnéziumoxid mineralizátort tartalmazó alumíniumoxid alapanyag előállítására*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 894. old.)

T/26 984 *Ultrahangos készülék roncsolásmentes anyagvizsgálatra*
(Szabadalmi Közlöny, 1983. 88. k., 9. sz. 921. old.)

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

Budapest VI., Anker köz 1–3. 1368
Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat, Budapest VII., Lenin krt. 9–11. 1073
Telefon: 221-285. Levélcím: Postafiók 223. 1906

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető a hírlapkézbesítő postahivataloknál, és a Posta Központi Hírlap Irodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. 1900) közvetlenül, vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 25–96162 pénzforgalmi jelzőszámára. Előfizetési díj: negyedévre 57, – Ft félévre 114, – Ft, egyes szám ára 19, – Ft.

Megjelenik havonként



84/1751 Franklin Nyomda, Budapest
Felelős vezető: Mátyás Miklós Igazgató

INDEX: 25250
HU ISSN 0013-970 X

