

302.935

17
1975



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

11

XXVII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1975. NOVEMBER
EPITAA 27 (11) 401–440 (1975)

A mész- és cementipar,
az üvegipar,
a finomkerámia, a téglá-
cserép- és kő-, kavicsipar,
a szigetelőanyagok ipara
tudományos szakirodalmi
folyóirata

Szerkesztő bizottság:

Dr. Talabér József
(elnök)
Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Csizi Béla
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Hinsenkamp Alfréd
Dr. Kovács Róbert
Lenkei György
Dr. Lőcsei Béla
Pallos Imre
Szentmártony Gusztáv
Dr. Székely Ádám
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán
Träger Tamás

TARTALOM

Bocsi Imréné—Gémesi József—Kabdebon Imre: Üvegolvasztó kádkemencék hőszigetelése	401
Szombathy Zoltán—Reszler Béláné: Száraz sajtolással formázott kerámiatestek nyers szilárdságának növelése	406
György Józsefné: Gyors pirohidrolízises módszer szilikátok fluortartalmának meghatározására	409
Szabó Lajos: A Cement- és Mészművekhez tartozó mészipar fejlesztése az V. ötéves tervben	412
Pleva, M.: Új mészégetési eljárások a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban ...	416
Nagy Mihályné: Korszerű mészvizsgálati módszerek	420
Buday Tibor: Az örölt égetett mész építőipari bevezetésére irányuló habarcstech-nológiai kutatások	424
Tanulmányúti beszámoló (Cseh mészipar)	430
Dr. Korach Mór	431
Egyesületi élet	419, 437
Konferencia hírek	405, 433, 435, B/III.
Lapszemle	438
Tájékoztató	440

СОДЕРЖАНИЕ

Бочи Имрене—Гемеш Иосеф—Кабдеон Имре: Теплоизоляция стекловаренных печей	401
Сомбати Золтан—Резлер Белане: Повышение прочности сырых керамических тел, полученных методом сухого формования	406
Дьердь Йозефне: Определение содержания фтора силикатов ускоренным методом пирогидроллиза	409
Сабо Лайош: Развитие известковой промышленности — относящейся к ведомству Треста Цементной и Известковой промышленности — в период У. пятилетки	412
Плева М.: Новые методы обжига извести в Чехословацкой Социалистической Республике	416
Надь Михайне: Современные методы испытания извести	420
Будай Тибор: Исследования технологии изготовления растворов, направленные на внедрение молотой обожженной извести в строительной промышленности	424

INHALT

Bocsi, Imréné—Gémesi, József—Kabdebon, Imre: Wärmeisolierung von Glas-schmelzöfen	401
Szombathy, Zoltán—Reszler, Béláné: Erhöhung der Festigkeit durch Trockenpres-sen geformter keramischer Rohlinge	406
György, Józsefné: Schnellverfahren mit Pyrohydrolyse zur Bestimmung des Fluor-gehaltes von Silikaten	409
Szabó, Lajos: Entwicklung der Kalkindustrie der Zement- und Kalkwerke in der V. Fünfjahresplanperiode	412
Pleva, M.: Neue Kalkbrennverfahren in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik	416
Nagy, Mihályné: Moderne Kalkuntersuchungsverfahren	420
Buday, Tibor: Mörteltechnologische Forschungen zur Einführung von gemahlenem Brandkalk	424

CONTENTS

Bocsi, Imréné—Gémesi, József—Kabdebon, Imre: Thermal Insulation of Glas-smelting Kilns	401
Szombathy, Zoltán—Reszler, Béláné: Method for Increasing Green Strength of Dry-Pressed Ceramic Bodies	406
György, Józsefné: Rapid Pyrohydrolytic Method for the Determination of Fluoride in Silicates	409
Szabó, Lajos: The Development of the Quicklime Industry during the Fifth Five-Year Period	412
Pleva, M.: New Processes for Lime Burning in Czechoslovakia	416
Nagy, Mihályné: Up-to-Date Testing Methods for Quicklime	420
Buday, Tibor: Research in Mortar Technology for the Introduction of Ground Quicklime into the Building Industry	424

Üvegolvasztó kádkemencék hőszigetelése

BOCSI IMRÉNÉ* GÉMESI JÓZSEF*
KABDEBON IMRE**

*Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

**Üvegipari Művek Sajószentpéteri Üveggyár

Az üvegolvasztó kádkemencék energiafelhasználásának 50—60%-a a falazat által leadott hőveszteség formájában vész el. A gazdaságos üzemeltetés egyik alapvető feltétele ennek a jelentős energiahányadnak a csökkentése, amit a falazat hőszigetelésével érhetünk el.

A hőszigetelés kérdése az üvegiparban sem újkeletű probléma. A kádkemencéken mindig alkalmaztak valamilyen formában hőszigetelést, ez azonban nem terjedt ki a teljes kemenceegységre, így közel sem merítette ki a gazdaságos üzemeltetés fogalmát. Ez elsősorban a kemencék szerkezeti felépítésével, az alkalmazott tűzállóanyagokkal és a rendelkezésre álló szigetelőanyagokkal hozható összefüggésbe.

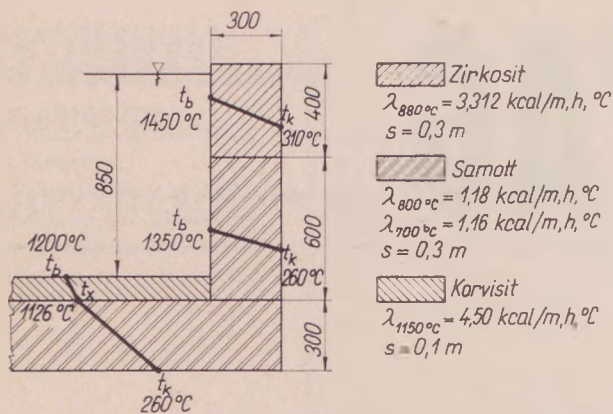
A hőszigetelés előtérbe kerülését és széleskörű elterjedését az energiahordozók megváltozása, a kádkemencék konstrukciós fejlődése hozta magával.

A földgázra történő átállás nemcsak tüzeléstechnikai problémákat vetett fel, hanem a kemencék szerkezeti felépítésének korszerűsítését is igényelte. A nagyteljesítményű kádkemencék építésénél egyre jobban elterjedt az öntött kádkő, az ol-

vasztókád samott oldalköveit például teljesen kiszorította. Az öntött kádkövek hővezetőképessége azonban 3—4-szerese a samotténak, ami jelentősen megnöveli a kád hőveszteségét. Túlzott korróziótól és túlmelegedéstől tartva, intenzív kádűtésre rendezkedtek be az üzemek, s ilyen körülmények között szinte ellentétes végletként hatott az oldalkádkövek leszigetelésének gondolata.

1969—70-ben a Sajószentpéteri Üveggyár kísérleti kemencéjén hőtechnikai és radioizotópos áramlástan méréseket végeztünk. Ezek a mérések többek között arra is felhívták a figyelmet, hogy az üvegolvadék mélység szerinti áramlási képe és ezzel párhuzamosan az üvegolvadék mélység szerinti hőmérsékleteloszlása kedvezőtlenül alakul. Arra a következtetésre jutottunk, hogy hazai kemencéink fajlagos olvasztási teljesítményét kedvezően befolyásolná az aktív térfogat (az áramlásokba aktívan bekapcsolódó üvegolvadék) növelése. Külső beavatkozással meg kellene változtatni az üvegolvadék mélység szerinti áramlási képét, ami módot nyitna a kádmélység növelésére is.

Így kapcsolódott össze munkánk során a hőszigetelés kérdése a kemence technológiai vonatko-



$$Q_{\text{oldal(fal, zirkosit)}} = 12583 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

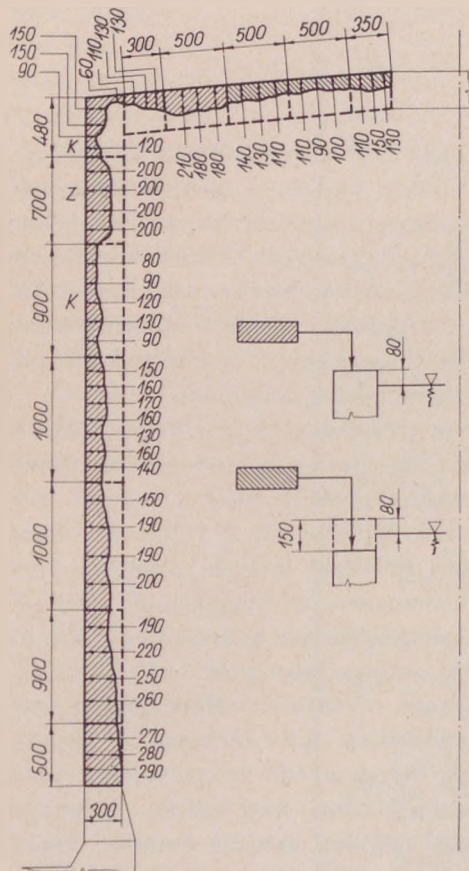
$$Q_{\text{oldal(fal, samott)}} = 4291 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

$$Q_{\text{(fenék)}} = 3345 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

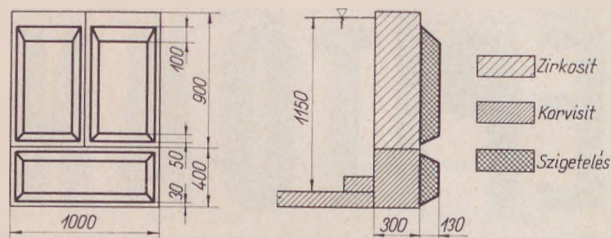
1. ábra. Az oldalfal és kádfenek hővesztése, átépítés és szigetelés előtt. (Sajószentpéteri Üveggyár; VI. sz. kemence.)

zású problémakörével és a célszerű konstrukciós változtatások kérdésével.

1971–72-ben, a Sajószentpéteri Üveggyár VI. sz. kemencéjén (földgáztüzelésű, „U” lángú, 44 m²) mérések és számítások alapján felmértük a szigetelés lehetőségét és várható technológiai vonat-



2. ábra. Az oldalkádkövek elkopásának mértéke a szigetelés nélküli kemencén. (Sajószentpéteri Üveggyár; VI. sz. kemence.)



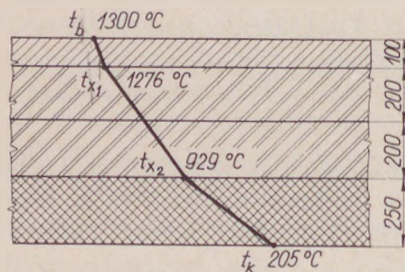
3. ábra. A szigetelőlapok elhelyezése a kemence oldalfalán. (Sajószentpéteri Üveggyár; VI. sz. kemence.)

kozású hatását. A kemence átépítésekor, 1972-ben, sor került az oldalkádkövek és a fenékrész leszigetelésére, s egyidejűleg a kádmélység megnövelésére.

Átépítés előtt a kádoldal alsó sorában még samott tűzállóanyag volt beépítve, s csak fölötté volt öntött kádkő. Az üvegoldalék mélysége 850 mm volt. Az átlagos falhőmérsékleti értékek alapján számolt hővesztéseket az 1. ábrán szemléltetjük.

A kemence lebontása alkalmával megvizsgáltuk az oldalkádkövek elhasználódásának mértékét. A vizsgálat számszerű értékeit a 2. ábrán foglaltuk össze.

Az átépítés során — figyelembe véve a kádkövek kopását, és számolva a szigetelés hatásával — az üvegshinthez közel zirkosit-30, alatta korvisit kövek kerültek beépítésre. Az üvegolvadék mélysége 1150 mm-re módosult, ami 300 mm kádmélységnövelésnek felel meg.



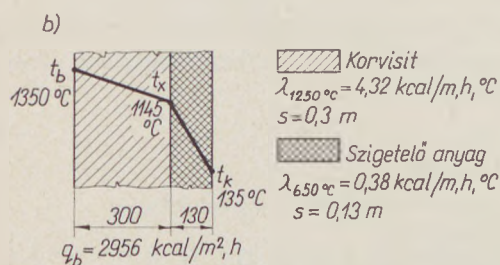
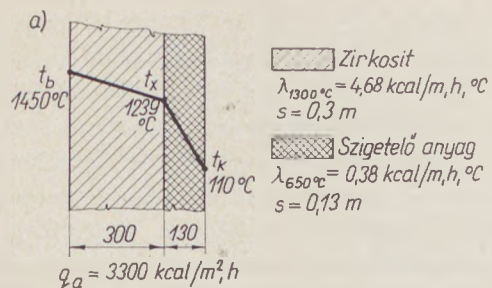
$$Q = 1043 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

$$Q = 1043 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

$$Q = 1043 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

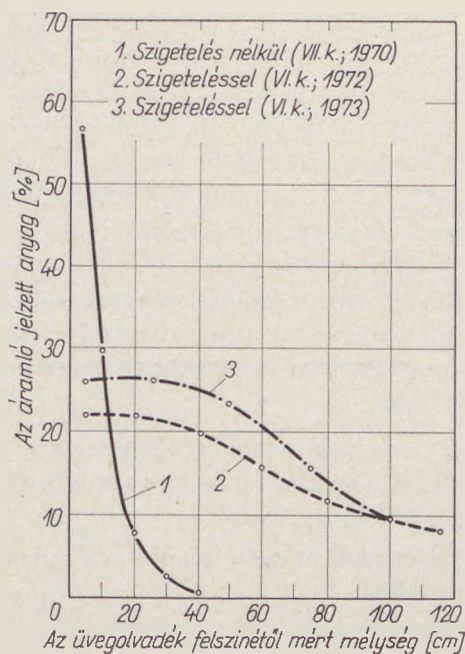
$$Q = 1043 \text{ kcal/m}^2, \text{ h}$$

4. ábra. Az oldalfal hővesztése és átépítés szigetelés után. (Sajószentpéteri Üveggyár; VI. sz. kemence.)



5. ábra. A kádfenék hővesztése, átépítés és szigetelés után.
(Sajószentpéteri Üveggyár; VI. sz. kemence.)

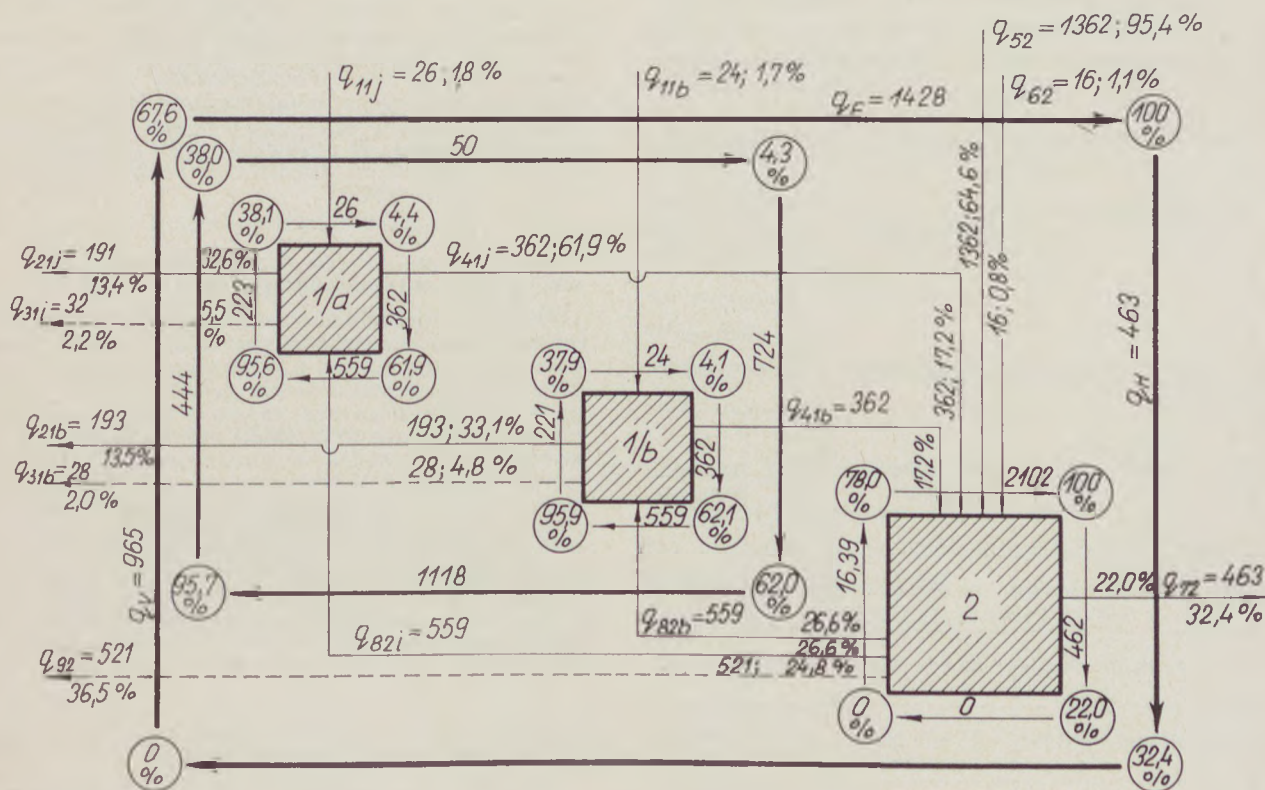
Az oldalkádő-szigetelés lehetősége módot adott arra, hogy kísérletet tegyünk hazai előállítású, tűzállóbeton alapú szigetelőanyag üvegipari alkalmazására. A szigetelés gyakorlati kivitelezésénél sajátos technológia alakult ki, a formázás, a bedöngölés stb. ugyanis a helyszínen történt. A szigetelőlapok vastagságának, alakjának kialakításánál és az oldalfalon történő elhelyezésénél figyelembe vettük az üvegipari követelményeket (fugák kiha-



6. ábra. A jelzett anyag vertikális eloszlása az üvegolvadékban (Sajószentpéteri Üveggyár; kísérleti- és VI. sz. kemence.)

gyása, éltompítás, üvegszint és hűtőlevegő helye stb.). Mindezek a 3. ábrán jól áttekinthetők.

A leszigetelt oldalfal hőveszteségei és az átlagos hőmérsékleti értékek a 4. ábra szerint alakultak. Az 5. ábrán a fenékszigetelést és hatását mutatjuk be. (Tűzállóbeton-alapú szigetelőanyag képezi a legalsó réteget.)



7. ábra. A kemence három-körös hőmérlege átépítés és szigetelés után. (Sajószentpéteri Üreggyár; VI. sz. kemence.)

A leszigetelt kemencében az üvegolvadék mélységi áramlasképe jelentősen megváltozik, ahogy ez a 6. ábráról leolvasható. Az ábrát radio-izotópos áramlástani méréseink alapján állítottuk össze.

Átépités előtt a kemence hőfelhasználása $4,7 \cdot 10^6$ kcal/ó volt, 59 t/24 ó átlagos termelés mellett, ami 1920 kcal/kg ü. fajlagos hőfelhasználásnak felel meg. Átépités és szigetelés után a kemence hőfelhasználása $4,0 \cdot 10^6$ kcal/ó értékre csökkent, annak ellenére, hogy a kemence termelése 67 t/24 ó értékre növekedett, ami 1430 kcal/kg ü. fajlagos hőfelhasználásnak felel meg.

A leszigetelt kemence részletes hőmérlegét a 7. ábrán közöljük. A hőmérleg jelölései a következők:
 q_F : a kemence hőfelhasználása

q_{52} : a felhasznált földgáz kémiai és érezhető hőtartalma

q_{62} : az olvasztókádba beadagolt nyersanyagkeverék érezhető hőtartalma

q_H : a kemence hasznos hője

q_V : a kemence hővesztései

q_{21} : a kemence füstgázvesztése

q_{31} : a regenerátor-kamrák falazati vesztesége

q_{92} : az olvasztó- és munkakád falazati vesztesége

q_{11} : a regenerátor-kamrákban előmelegített levegő érezhető hőtartalma

q_{82} : az olvasztókádból a regenerátor-kamrákba belépő füstgáz hőtartalma

1—*a* mérlegkör: a jobboldali regenerátor-kamra hőmérlege

1—*b* mérlegkör: a baloldali regenerátor-kamra hőmérlege.

2 mérlegkör: az olvasztó- és munkakád hőmérlege. A hőmérleg vonatkoztatási alapja 1 kg olvasztott üveg.

1. táblázat

A termelés és az energiaköltség változása a Sajószentpéteri Üvegyárban 1971—74. között

Év	Olvasztott üveg (t/év)	Jó üveg (t/év)	Gázköltség Ft/év	A termelés változása (%)	Az energia költség- (%)
1971	104740	89446	36 066 933	100	100
1972	119970	96454	36 671 933	114,5	101,6
1973	123496	103255	34 663 008	117,8	96,1
1974	127646	103990	33 862 977	121,8	93,8

A Sajószentpéteri Üvegyár VI. sz. kemencéje alapján, minden további felújításra kerülő kemencén vállalkozott a kádoldal és a kádfenek leszigetelésére, s minden kemencén növelte a kádmélységet. 1975-re elérte, hogy összes kemencéje (2 „U” lángú, 4 keresztlángú) teljes hőszigeteléssel rendelkezik. Összehasonlításképpen megemlítjük a III. sz. keresztlángú kemencét, amelynek $6,8 \cdot 10^6$ kcal/ó volt a hőfelhasználása 103 t/24 ó termelés mellett, ami 1580 kcal/kg ü. fajlagos hőfelhasználásnak felel meg. A gyár termelésének és energiaköltségének alakulását táblázatban foglaltuk össze (1. táblázat).

IRODALOM

- [1] Bócsi Imréné: SzIKKTI kutatási jelentés
 2—25/70. sz. téma
 2—19/72. sz. téma
 2—28/72. sz. téma
 2—28/73. sz. téma
 2—34/73. sz. téma
 2—28/74. sz. téma
- [2] Bócsi Imréné—Gémesi József—Kabdebón Imre: Építőanyag, 1972. 1. pp: 32—37.
- [3] Gémesi József—Bócsi Katalin: Tonindustrie Zeitung, 1973. 5. pp: 125—128.

Bócsi Imréné—Gémesi József—Kabdebón Imre: Üveg-olvasztó kemencék hőszigetelése

Az üvegolvasztó kádkemencék hőszigetelésének kérdése nem választható el technológiai és konstrukciós kérdésektől. Nagyteljesítményű, alacsony fajlagos hőfelhasználású kemencék létrehozásának egyik feltétele a kádoldal és a kádfenek hőszigetelése. Hőtechnikai és radio-izotópos méréseink alapján mondjuk mindezt, s gyakorlati megvalósulás ismertetésével példázunk. Ismertetjük a Sajószentpéteri Üvegyár VI. sz. kemencéjének oldalfal- és fenékszigetelését, ahol szigetelőanyagként tűzállóbeton-alapú anyagot használtunk fel. Szemléltetjük az üvegolvadék mélységi áramlási képének megváltozását és utalunk a konstrukciós változtatásokra. Közöljük az átépített és leszigetelt kemence részletes hőmérlegét.

Бочи Имрене—Гемеси Йозеф—Кабдеон Имре: Теплоизоляция стекловаренных печей

Вопрос теплоизоляции стекловаренных ванн тесно связан с технологическими и конструктивными вопросами. Одной из предпосылок создания высокопроизводительных печей, действующих с низким удельным расходом тепла, является теплоизоляция боковых сторон и дна печи. Последнее было установлено авторами на основании теплотехнических и радионизотопных измерений. В статье дается описание примеров практического применения теплоизоляции боковой стороны и дна печи VI. Шайосентпетерского Стекольного завода, где в качестве изоляционного материала был применен огнеупорный бетон. Приводятся снимки, иллюстрирующие изменение потоков стеклорасплава, а также указываются конструктивные изменения. Приводится подробный тепловой баланс перестроенной и снабженной изоляцией печи.

Bócsi, Imréné—Gémesi, József—Kabdebón, Imre: Wärmeisolierung von Glasschmelzöfen

Die Frage der Isolierung der Glasschmelz-Wannen öfen kann nicht unabhängig von den technologischen und konstruktiven Zusammenhängen erörtert werden.

Für Schmelzöfen mit großer Leistung und geringen spezifischem Wärmeverbrauch ist die Wärmeisolierung der Seitenwände und des Bodens der Wanne eine Vorbedingung. Das kann aufgrund wärmetechnischer und radioisotopischer Messungen ausgesagt und an praktischen Ausführungen gezeigt werden. Es wird die Isolierung der Seitenwände und des Bodens des Schmelzofens Nr. VI der Glasfabrik in Sajószentpéter (Ungarn) beschrieben, wo ein Isolierstoff auf feuerfestem Betonbasis verwendet wurde. Es wird die Veränderung des Strömungsbildes der Schmelze in tieferen Schichten veranschaulicht und auf die konstruktiven Änderungen verwiesen. Die Wärmebilanz des umgebauten und isolierten Ofens wird angegeben.

Bocsi, Imréné—Gemesi, József—Kabdebbon, Imre:
Thermal Insulation of Glassmelting Kilns

The thermal insulation of glassmelting tank kilns is closely connected with technological and constructional problems. An efficient thermal insulation of kiln bottoms and sides is the prerequisite of the construction of high-output kilns of good heat economy. The significance of thermal insulation is shown on the example of Kiln No. VI. of the Sajószentpéter Glassworks, where a refractory concrete was used for heat insulation. The thermal balance of the reconstructed and insulated kiln, as well as the changes in the flow pattern (tested by radioactive tracers) are described.

II. SZAKIPARI KONFERENCIA

1976. november hó 22—24

Rendező:

az Építőipari Tudományos Egyesület

Közreműködők:

Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság,
Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium,
Magyar Kémikusok Egyesülete,
Gépipari Tudományos Egyesület,
Szilikátipari Tudományos Egyesület

A KONFERENCIA CÉLJA:

A szakipar újabb eredményeinek összefoglalása, a fejlesztési feladatok meghatározása:

- a) Az épületszerkezetek szakipart is magában foglaló műszaki megoldásai közül a legmegfelelőbbek meghatározása (szerkezeti integráció);
- b) a szakipari szerkezetek minőségének elemzése.

A konferenciával egyidőben a szakipar ipari háttere eredményeinek és célkitűzéseinek, valamint a nemzetközi együttműködés lehetőségeinek bemutatására kiállítást rendezünk.

A KONFERENCIA TÉMAI:

I. Témakör:

Külső szakipari szerkezetek
homlokzatok, nyílászárók, tetőszigetelések;

II. Témakör:

Belső szakipari szerkezetek

válaszfalak, térelemek, burkolatok, felületképzések, álmennyezetek;

III. Témakör:

Energiafelhasználás és a szakipari szerkezetek összefüggése.

Az előadások az előbbi három témakörben műszaki (tervezési, kivitelezési, minőségi és fejlesztési), valamint gazdasági kérdésekkel foglalkoznak.

Témakörönként, ill. témánként összefoglaló előadások hangzanak el a beküldött előadások alapján. Az előadások teljes szövege külön kiadványban jelenik meg.

AZ ELŐADÁSOK BENYÚJTÁSÁNAK HATÁRIDEJE:

Legfeljebb egy oldal terjedelmű összefoglaló:
1975. okt. 30.

Az előadások elfogadásáról visszaigazolás:
1975. dec. 31.

Az előadás teljes szövegének benyújtása:
1976. máj. 1.

Szervező Bizottság címe:

Építőipari Tudományos Egyesület
1055 Budapest V., Kossuth Lajos tér 6—8. IV. 419.
Telefon: 125-247, 113-250
Telex: 22-5792 MTESZ (Budapest) Építők

Száraz sajtolással formázott kerámiatestek nyers szilárdságának növelése

SZOMBATHY ZOLTÁN — RESZLER BÉLÁNÉ
Kőbányai Porcelángyár, Budapest

Bevezetés

Az elektrokerámiai technológiában az egyik leggyakrabban alkalmazott formázási eljárás a száraz sajtolás. A módszer lényege, hogy a szerves kötőanyagot tartalmazó és szemcsésített száraz kerámiaport sajtoló szerszámban megfelelő nyomáson formatestté préselik össze. A formázandó massa összetevői révén rendelkezhet saját képlékenységgel, sokkal gyakoribb azonban, hogy kötőanyagot utólag adalékolnak hozzá. A kötőanyag a kerámia égetésekor kiég, így annak tulajdonságait nem befolyásolja.

A száraz sajtolást üzemünkben is széleskörűen alkalmazzuk nyers kerámiák előállítására. Az utóbbi években azonban szükségessé vált, hogy az eddiginél nagyobb nyers szilárdságú darabokat állítsunk elő: egyrészt tovább kellett csökkenteni a kerámiák nyers törési selejtjét, másrészt néhány új gyártmánynál az eddigi módszereket nem lehetett alkalmazni. Ennek érdekében új eljárást dolgoztunk ki speciális kötőanyag alkalmazásával.

Az irodalmi áttekintés után beszámolunk ezirányú kísérleteinkről, valamint az elért eredményekről.

Módszerek sajtoló masszák előkészítésére

A sajtoló porok bekeverésénél a Kőbányai Porcelángyárban leginkább Tylose-t, Mibileer-t és Coriágrund-ot használunk. Az említett anyagok azonban sok esetben nem biztosítanak kellő nyers szilárdságot. Különösen akkor adódnak problémák, ha kicsi a gyártmány mérete, illetve ha bonyolultabb alakúak.

Fenti hibák kiküszöbölésére világszerte megfigyelhető az a törekvés, hogy a nyers szilárdságot újabb műanyag adalékok alkalmazásával növeljék.

Fanciaországban és Bulgáriában PVAC-t használnak a megfelelő szilárdság biztosítására [1]. Az adalék 0,3—0,9%-ra korlátozódik. A száradás lassításán és az anyag kismértékű habzásán kívül e műgyanta alkalmazása nem jár hátrányos következményekkel.

Cowan és Erhart [2] szerint az epoxigyanták kitűnő ideiglenes kötőanyagok, mivel kedvező a tapadási szilárdságuk és kiegyetési tulajdonságuk. A formázott darabok nagy nyersszilárdságát az epoxigyanta és a térhálósító szer között 75 °C-on végzett térhálósítás biztosítja. A hő hatására kialakuló kötés a szobahőmérsékleten végbemenő érlelési folyamat helyett azért lényeges, mert a keverési periódus és a végső érlelés ideje között több gyártási műveletet kell elvégezni. A sajtolt darabok megfelelő rugalmasságát a keresztkötések számának csökkentésével érik el úgy, hogy flexibilizáló szert adnak a masszához. Megállapításaik szerint a kerámia nyers sűrűsége 6% kötőanyagtartalomig növekszik. Tömörre égés szempontjából az optimális gyantatartalom 3,5%, míg legnagyobb nyers szilárdsági értéket 6% esetén kapták.

Kísérleti rész

Munkánk során olyan kötőanyagszert kerestünk, amelynek a kerámiaporban való homogén eloszlása könnyen biztosítható, nagy nyers szilárdságot ad, a kerámia égetésekor eltávozása fokozatos. Ezenkívül lényeges szempontnak tekintettük azt is, hogy ne legyen balesetveszélyes, egészségre ártalmas és ára kibírja az összehasonlítást az eddigi képlékenyítő szerekkel.

Az irodalom tanulmányozása és több kísérlet alapján azt találtuk, hogy fenti céloknak minden szempontból megfelel a karbamid-formaldehid műgyanta. Ezt a műgyantát hazai vállalat is gyártja

és 50 %-os vizes oldat formájában hozza forgalomba. A műgyanta vízben való oldhatósága azzal a nagy előnnyel jár, hogy alkalmazásával egészen ártalmatlan és általában tűzveszélyes (tehát külön biztonsági berendezéseket és a kezelés szempontjából szigorú előírásokat igénylő) szerves oldószerek nélkül is könnyen előállítható egy olyan kerámia masszapor — műgyanta — víz keverék, amelyben a hő hatására térhálósodó szerves anyag homogén eloszlását minden nehézség nélkül biztosítani lehet. A víz elpárologtatása után a masszaporban egyenletesen elhelyezkedő és hő hatására kikeményedő karbamid-formaldehid gyanta biztosítja formázáskor a nagy nyers szilárdságot.

A rendelkezésre álló irodalmi adatok [2] és korábbi egyéb adatokra vonatkozó tapasztalataink alapján az alábbi, a száraz anyag súly%-ában megadott kötőanyag tartalmú masszakkal végeztünk kísérleteket:

A: 3,5% karbamid-formaldehid

B: 5 % karbamid-formaldehid

C: 3,5% karbamid-formaldehid + 2,5% mobilcer.

Összehasonlításként az üzemi Tylose-os masszát is megvizsgáltuk (a „C” esetben a Mobilcert paraffin tartalma következtében kenőanyagként számítottuk).

A műgyanta bekeverését a következő anyagokra próbáltuk ki: szteatit, Al_2O_3 — és kondenzátor kerámiák.

Az egyes anyagok fajsúlyától függően homogén keverék készítéséhez különböző mennyiségű vízre volt szükség. A bekeverésre felhasznált 1 kg száraz anyagra számított víz mennyisége az 1. táblázatban található.

1. táblázat

Különböző kerámiamasszák bekeveréséhez szükséges víz mennyisége

Anyag neve	Víz mennyisége súly%
Izokond N	20
Terakond	15
Szteatit-kerámia	45
Al_2O_3 -kerámia	25

Az optimális száradási hőmérséklet megállapítása céljából 40, 50, 60, 80 és 150 °C-on hőkezeltük a masszát, minden esetben 24 óráig. Optimálisnak tekintettük azt az anyagot, amelyik könnyen sajtolható volt, ugyanakkor a formázott darab nagy

nyers szilárdsággal és rugalmassággal rendelkezett. Ilyen szempontból az 50 °C-on történő szárítás volt a legmegfelelőbb: ez alatt a hőmérséklet alatt kicsi volt a nyers szilárdság, felette pedig a túlzott szilárdulás alatt nehezebbé vált a sajtolás.

Szemecsesítésre 1,4 és 0,45 mm lyukbőségű szitaszövetet használtunk.

Minden egyes, különbözőképpen előkészített masszából 20—20 db próbatárcsát sajtoltunk 2000 kp/cm² nyomáson, majd tömörre égetésük után próbatárcsákat készítettünk belőlük. A szokásos elektromos paramétereken kívül minden esetben megmértük a következő jellemzőket is: fajsúly, zsugorodás mértéke, porozitás.

Eredmények

Mivel a jól homogenizálható műgyanta fokozatosan távozik el a kerámiából égetés alatt, ezért a tárcsákban lyukak nem képződtek.

A kerámiák nyers törési szilárdsági értékeit ejtegetési próbákkal határoztuk meg. Az összehasonlító vizsgálatok alapján megállapítottuk, hogy törés szempontjából legkedvezőbb tulajdonságokkal az 5% karbamid-formaldehid tartalmú nyers kerámia rendelkezett, míg a leggyengébb a Tylose-tartalmú minta volt. Az előbb említett minták ($\varnothing = 18$ mm, $h = 1$ mm vastag tárcsák) szilárdságára és rugalmasságára jellemző, hogy 2 m magasból leejtve nem törtek el.

A 2. táblázatban megadjuk az üzemi Terakond-anyagokra vonatkozó mérési eredményeinket.

A 2. táblázat alapján megállapítható:

a) legnagyobb nyers sűrűséget a „B” esetben, vagyis a száraz porra számított 5% műgyanta tartalom mellett értünk el. Az égetés alatti sűrűség növekedés szintén itt a legkedvezőbb: 64%, azaz a legkisebb. (Az 1,4 mm-es lyukbőségű szitánál szereplő 33,6%-os érték figyelmen kívül hagyható, mivel itt az égetett termék sűrűsége kicsi, porozitása is viszonylag nagy, tehát nem tömör a kerámia.)

b) A lineáris égetési zsugorodás közel 10%, kivétel a Mobilcert is tartalmazó masszát (11,7%).

c) A kerámia porozitása sokkal kisebb, ennek megfelelően elektromos paraméterei sokkal jobbak 0,45 mm lyukbőségű szitaszövet esetén.

A többi dielektrikumra ugyanilyen megállapításokat tudtunk tenni. A vizsgálati eredmények alapján a legjobbnak bizonyult 5 súly% műgyanta tartalmú masszának megfelelően végeztünk na-

Sajtoló BaTiO₃-alapú (Terakond) keramiák jellemzői

Megnevezés	A		B		C		Tylose
Szitaköz	1,4	0,45	1,4	0,45	1,4	0,45	1,4
ρ nyers g/cm ³	2,87	3,15	3,2	3,26	3,1	3,08	3,1
ρ égetett g/cm ³	4,94	5,28	4,82	5,35	5,16	5,43	5,25
ρ növ. égetés alatt %	72	68	33,6	64	66,4	71,3	69,5
lineáris égetési zsug. %	9,5	10	10	10	10	11,6	9,7
porozitás %	1,59	0,12	0,67	0,11	1,56	0,15	0,46
tg δ 1 KHz 10 ⁻⁴	146	130	155	130	180	135	140
tg δ 1 KHz 10 ⁻⁴	185	165	172	152	268	179	160
Rszig. Mohm 10 ⁴	1	1	1	1	1	1	1
Rszig. Mohm 10 ⁴ főzés után	0,1	1	0,1	10	0,1	1	0,1

gyobb mennyiségű kerámia porokkal bekeverési, sajtolási és égetési kísérleteket.

Az Izokond anyagból a nehezen sajtolható trimmer forgó rész sajtolását oldottuk meg eredményesen.

Ugyancsak jól lehetett sajtolni az általunk bekevert Terakond anyagból peremes csőkonduktor és gyújtókonduktor formatesteket.

Következő lépésként azt próbáltuk ki, hogy milyen minimális vastagságú tárcsa sajtolható karbamid-formaldehiddel bekevert porokból kis nyers törési selejt mellett. A kísérletek szerint 0,5 mm vastag tárcsa biztonsággal sajtolható, míg a hagyományos bekeverési módszerekkel legfeljebb $h = 1,2$ mm-ig lehet elmenni.

Az új keverési eljárást fenti anyagokon kívül ki próbáltuk steatit- és Al₂O₃ kerámiákra is. Ezen anyagokból nagy nyers szilárdságú tárcsákat, illetve 0,5 mm vastag lapokat sajtoltunk.

A kísérletek alapján megállapítható, hogy az alkalmazott műgyanta minden szempontból jobb és előnyösebb az eddig használt kötőanyagoknál, mivel a sajtolt daraboknak jóval nagyobb rugalmasságot és szilárdságot kölcsönöz. A masszába való bevitele a Tylose-hoz hasonlóan vízzel történik, így az irodalomban javasolt eljárásokkal szemben az az előnye is megvan, hogy nincs szükség a tömeggyártás szempontjából kifogásolható szerves oldószerekre.

IRODALOM

- [1] M. J. Nino: Sklar a Keramik 4 (1965) 143
- [2] ER Cowan és EP Ehart: American Ceramic Bulletin 45 (1966) 535—538
- [3] H. Widmann: Glas Email Keramo-Technik 14 (1963) 9. 334—337
- [4] R. Bahn és H. Bleckschmidt: Silikattechn. 10. (1959) 442—445.
- [5] M.A. Strivens: Am. Ceram. Soc. Bull. 42 (1963) 13—19.

Szombathy Zoltán—Reszler Béláné: Száraz sajtolással formázott kerámiatestek nyers szilárdságának növelése

Egy vízben oldódó műgyanta, a karbamid-formaldehid felhasználásával új eljárást dolgoztunk ki a kerámia masszaporok plasztifikálására. A kísérletek szerint ezzel a műgyantával jelentősen sikerült növelni a sajtolt kerámiák nyers szilárdságát. Ennek az olcsó hazai plasztifikátornak oldószere víz, ami egyszerűvé teszi a porokban való egyenletes eloszlását.

Az új eljárással több, sajtolás szempontjából kényes kerámia test formázását oldottuk meg sikerrel a Kőbányai Porcelángyárban.

Сомбати Золтан—Реслер Белане: Повышение прочности сырых керамических тел, полученных методом сухого формования

Был разработан новый метод пластифицирования порошков керамических масс с помощью добавки водорастворимой карбомид-формальдегидной смолы. За счет применения синтетической смолы удалось значительно повысить прочность сырых формованных керамических тел. Растворителем для данного дешевого отечественного пластификатора является вода, которая одновременно облегчает равномерное распределение в порах.

Новый метод с успехом был применен на Кёбаньском Фарфоровом заводе.

Szombathy, Zoltán—Reszler, Béláné: Erhöhung der Festigkeit durch Trockenpressen geformter keramischer Rohlinge

Unter Verwendung eines in Wasser löslichen Harzes, dem Karbamid-Formaldehyd, wurde ein neues Verfahren zur Plastifizierung keramischer Massepulver ausgearbeitet. Den durchgeführten Versuchen nach gelang es mit diesem Kunstharz die Festigkeit der gepreßten keramischen Rohlinge zu erhöhen. Das Lösungsmittel dieses billigen Plastifikators ist das Wasser, was das gleichmäßige Verteilen im Pulver weitgehend erleichtert.

Mit dem neuen Verfahren konnte in der Porzellanfabrik Kőbányai Porcelángyár (Ungarn) das Formen verschiedener, bzgl. des Pressens empfindlicher keramischer Körper bewerkstelligt werden.

Szombathy, Zoltán—Reszler, Béláné: Method for Increasing Green Strength of Dry-Pressed Ceramic Bodies

A water-soluble urea-formaldehyde resin was used for the plastification of powdered ceramic bodies. The strength of dry-pressed shapes was increased by this method to a considerable extent; the plasticizing agent is inexpensive and its water solubility ensures an easy homogenising. Several sensitive bodies were successfully shaped in the Kőbánya Porcelain Works by this method.

Gyors pirohidrolízises módszer szilikátok fluortartalmának meghatározására

GYÖRGY JÓZSEFNÉ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A fluor számos szilikátban fordul elő, mint alkotó, ill. szennyező elem. Meghatározására többféle módszert dolgoztak ki. E módszerek fő hátránya, hogy a fluor meghatározása előtt valamennyi anyagnál előzetes elválasztást kell alkalmazni, a zavaró ionok jelenléte miatt. Hazánkban a szilikátipari laboratóriumokban eddig kizárólag a fluor vízgőzdesztillációs elválasztását alkalmazták. Ennél a vizsgálatnál a mintát alkalmas módszerrel — célszerűen feltárással — előzetesen oldatba viszik, vízgőzdesztillációval a fluort átdestillálják, majd a fluortartalmú oldatból a fluort gravimetriás, térfogatoss, fotometriás, ill. elektrokémiai úton határozzák meg.

A szakirodalomban ismertett desztillációs eljárásokat megvizsgálva megállapíthatjuk [1—10], hogy a szerzők igen változatos formájú és megoldású desztillációs berendezéseket ismertetnek. Minden ilyen módosított desztilláló készülék fluor meghatározására kellően pontosnak bizonyult, azonban az elemzések időtartama lényegesen nem javult.

Az utóbbi időben néhány külföldi kutató [10—14] desztilláció helyett, az ún. pirohidrolitikus módszert ajánlja. A módszer lényege a következő: a vizsgálandó mintát alkalmas katalizátor jelenlétében 1000—1100 °C-ra hevítik gőzáramban s a szabaddá váló fluort, a vízgőzzel történő reakció után, mint hidrogénfluoridot kondenzáltatják.

A pirohidrolízis egyszerűen megoldható módszer, bonyolult, drága felszerelést nem igényel, a teljes meghatározás ideje 1 óra, pontossága a desztillációs módszerrel azonos. További előnye a módszernek, hogy a szilikátok egyéb illó alkotórészei a meghatározást nem zavarják.

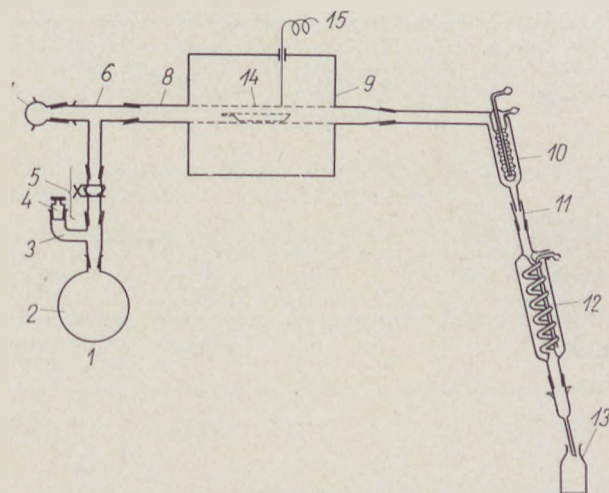
Felülvizsgálva a módszert, a következőkben az ezzel kapcsolatos tapasztalatainkat írjuk le.

Kísérleti rész

A pirohidrolitikus bontás elvégzéséhez szükséges berendezés sematikus ábrázolását az 1. ábrán mutatjuk be.

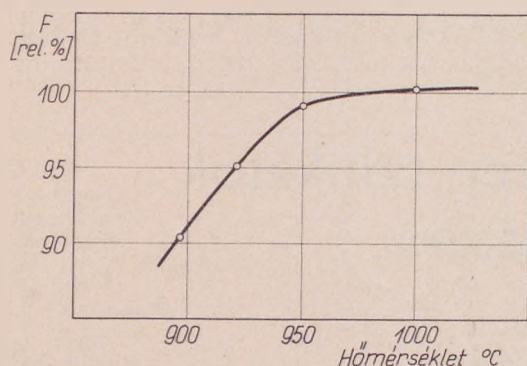
A készülék kvarcüvegéből készült reaktorcsövének fűtésére, az erre a célra átalakított Marsch kemence szolgált, melynek hőmérsékletét Pt-PtRh hőelemmel mértük.

Mintatartóként, az irodalomban ajánlott platínacsónak helyett tömörré égetett korund égetőcsónakot használtunk. A hidrolízis teljessé tétele érdekében katalizátor használata ajánlott. Megállapítottuk, hogy a katalizátor mennyisége és minősége nagymértékben befolyásolja a meghatározás idejét. Katalizátorként fluortartalmú üvegek vizsgálatához több anyag (U_3O_8 , WO_3 , V_2O_5) kipróbálása után, az Intézetünkben készített nagy fajlagos felületű Al_2O_3 vált be a legjobban. A katalizátor és minta optimális súlyaránya 1 : 1.



1. ábra. A pirohidrolízises berendezés elvi vázlata

1. Bunsen égő vagy más melegítő berendezés; 2. 2 literes jénai üveglombik; 3. deszt. víz betöltő nyílás; 4. becsiszolt üveg dugó; 5. gömbcsuklós megoldású illeszték; 6. T-alakú betét kétszeres kónuszvéggel; 7. lezáró vég (csónak betöltése); 8. kvarcsó, ill. korundesó; 9. kemence és hőelem; 10. hűtő; 11. kónuszos továbbító; 12. hűtő; 13. polietilén felfogó edény; 14. porcelán csónak; 15. termoelem



2. ábra. A kinyert fluoridtartalom és a hőmérséklet összefüggése

A hőmérséklet, melyet a kemencetér és reaktorcső között mértünk és a mérések folyamán a legfontosabb paraméternek bizonyult, a következőképpen befolyásolja a kinyerhető fluoridtartalmat (2. ábra) 200 ml kondenzátum összegyűjtése esetén.

A gőz áramlási sebességét úgy választottuk meg, hogy kb. 3 ml kondenzálódjék percenként. Érdekesen alakult a kinyert fluoridtartalom az idő függvényében (1. táblázat).

A vizsgálatokból kitűnik, hogy elegendő 150 ml kondenzátum levétele, így az összes fluoridmennyi-

1. táblázat

A kinyert fluoridtartalom—idő összefüggés

Pirohidrolízis hőmérséklete [°C]	A hőbontás időigénye [perc]	A kondenzátum térfogata [ml]	Mért fluoridmennyiség [mg]	A bemért összes fluoridmennyiség [mg]
950	15	50	43,81	45,22
	30	50	0,60	
	45	50	0,40	
	60	50	0,05	
1000	15	50	44,02	45,22
	30	50	0,70	
	45	50	0,40	
	60	50	< 0,05	

ség 45—60 perc alatt kinyerhető. A hőmérséklet emelésével időmegtakarítás érhető el. Kísérleti munkánk során meghatározott optimális vizsgálati paraméterek tehát a következők:

katalizátor: Al_2O_3
katalizátor: minta arány: 1 : 1
kondenzálás sebessége: ~ 3 ml/perc
hőmérséklet: 1 000 °C
hőbontás ideje: 45—60 perc

A kondenzátum fluoridtartalmát tórium-nitrátos titrálással határoztuk meg. A várható fluoridtartalomnak megfelelően az összes kondenzátumot, vagy ismert térfogatra való feltöltés után annak aliquot részét titráltuk.

A titrálást 3 pH-ra beállított és pufferolt oldatban alizarinvörös indikátor, mint végpontjelző hozzáadásával végeztük. A színátcsapás észlelésének megkönnyítésére szinstandardot* alkalmazunk. A $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ oldat faktorát is erre a színre állítottuk be.

Az elemzés menete

Az előzetesen elporított és kiszárított minta 0,1000 g-jához 0,1 g Al_2O_3 -t mérünk és a csónakban keveréssel homogenizáljuk. A kemence hőmérsékletét kb. 700 °C-ra emelve a csónakot a reakciócsőbe toljuk és a cső végét lezárjuk. A gőzáram sebességét úgy szabályozzuk, hogy miközben a kemence hőmérséklete eléri az 1000 ± 10 °C-t kb. 3 ml kondenzálódjék percenként. 150 ml kondenzátum levétele után 5 csepp 0,1%-os alizarinvörös indikátort adtunk hozzá, majd a sárga oldathoz addig csepegtetünk 0,5 n NaOH oldatot, míg maradandó piros lesz. 0,5 n HCl-al óvatosan visszaállítjuk a sárga szint. Az oldathoz ezután 1 ml Roweley—Churheill

*Készítése: 10 ml 1%-os $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ oldathoz 10 ml 0,0125 %-os Na_2CrO_4 oldatot elegyítünk és desztillált vízzel 50 ml-re egészítjük ki.

A módszer hibája

2. táblázat

A minta jele	N	$\bar{x}$ [%]	s [%]	s_k [%]	ts_k [%]	μ [%]	Δ [%]
NaF	8	45,10	$\pm 0,15$	$\pm 0,053$	$\pm 0,13$	45,22	—0,12
$\text{AlF}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	8	41,18	$\pm 0,16$	$\pm 0,056$	$\pm 0,13$	41,28	—0,10

Megjegyzés: N a mérések száma
 $\bar{x}$ a mérések átlaga
s korrigált empirikus szórás
 s_k a középérték szórása
 ts_k a szórás 95%-os statisztikus biztonságot esetén
 μ a valódi érték
 Δ a középértéknek a valódi értéktől való eltérése

3. táblázat

A pirohidrolízises és vízgőzdesztillációs eredmények összehasonlítása

Minta jele	Fluortartalom %	
	pirohidrolízises m	vízgőzdeszt. m
4012—91	7,36 7,45	7,40 7,70
4012—92	22,46 22,60	21,90 22,50
X—17/101	17,53 17,40	17,82 17,30
X—17/102	16,63 16,70	16,87 16,50
II—01/633	23,12 22,95	22,76 22,67

puffert** adunk. A vizsgálandó oldatot a pH beállítás után $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$ mérőoldattal titráljuk. Színátcsapás: sárgából pirosba.

Kísérleti eredmények és hibaszámítás

A módszer szórását, két ismert jól definiált fluor-tartalmú vegyület (NaF , $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) elemzésével határoztuk meg. Az eredményeket a 2. táblázatban foglaltuk össze.

A továbbiakban összehasonlítottuk a pirohidrolízises módszert a desztillációs módszerrel [17]. Az eredmények a kísérleti hibahatárokon belül jól egyeztek (3. táblázat).

**Készítése: 24 g monoklórecetsavat és 5 g NaOH -t 250 ml desztillált vízben oldunk.

IRODALOM

- [1] Rechenberg, W.: (1972) Zement-Kalk-Gips Nr 9. 410—416.
- [2] Lehmann, W., Locher, H., Seebach: (1965) Tonindustrie-Zeitung 89. 49—54.
- [3] Evans, W. H., Sergeant, G. A.: (1967) Analyst. Vol. 92. 690—694.
- [4] Füssler, A.: (1969) Erzmetall 22. 175.
- [5] Seel, F., Steigner, E. und Buser, J.: (1964) Angewandte Chemie 76. 532.
- [6] Hollingworth, R. P.: (1957) Anal. Chem. 29. 1130.
- [7] Huang, W. H., Hons, W. D.: (1967) Anal. Chim. Acta. 37. 508—515.

- [8] Megregian, S.: (1954) Analytical Chemistry V. 26. 1161—1166.
- [9] Ingamells, C. O.: (1962) Talanta Vol. 9. 507—516.
- [10] Van Loon, J. C.: (1968) Analytical Letters 6. 393—398.
- [11] Adams, P. B., Williams, J. P.: (1958) Journal of the American Ceramic Society. Vol. No 9. 337—380.
- [12] Clements, R. L., Sergeant, G. A., Webb, P. J.: (1971) Analyst. Vol. 96. I. 51—54.
- [13] Warf, J. C., Cline, W. D., Tevebaugh, R. D.: (1954) Anal. Chem. 26. 342.
- [14] Cluley, H. J.: (1961) Glass Technology Vol. 2. 74—78.
- [15] Fletcher, W. W.: (1971) Glastechnische Berichte 44. 11. 462—469.
- [16] Bennett, H.: (1971) Handbook. Chemical methods of silicate analysis. Academic Press London.
- [17] Udvardi Miklós: (1968) Tudományos Közlemények (SZIKKTI). Az üvegipari kémiai analízis fejlesztése.

György Józsefné: Gyors pirohidrolízises módszer szilikátok fluortartalmának meghatározására

Gyors, pirohidrolízises módszert ismertettünk szilikátok fluortartalmának meghatározására. Gyorsítóként, nagyfelületű szemcsés Al_2O_3 -t használtunk. A pirohidrolízis ideje kb. 45 perc, 1000 °C-on. A standard deviáció 0,12%-nak adódott. A módszer eredményeit összevetve a lényegesen időigényesebb desztillációs módszer eredményeivel, jó egyezést találtunk.

Дьердь Йозсефне: Определение содержания фтора силикатов ускоренным методом пирогидролита

Дается описание ускоренного метода пирогидролита, служащего для определения фтора, содержащегося в силикатах. В качестве ускорителя применяется зернистый Al_2O_3 , имеющий большую поверхность. Время пирогидролита примерно 45 мин., при 1000 °C. Девиация стандартной пробы 0,12%. Результаты, полученные этим методом, хорошо согласуются с методом дистилляции, требующим больше времени.

György, Józsefné: Schnellverfahren mit Pyrohydrolyse zur Bestimmung des Fluorgehaltes von Silikaten

Es wird ein Schnellverfahren mit Pyrohydrolyse zur Bestimmung des Fluorgehaltes von Silikaten beschrieben. Als Katalysator wurde körniges Al_2O_3 mit großer Oberfläche verwendet. Die Zeitdauer der Pyrohydrolyse betrug ca. 45 Minuten, bei 1000 °C. Die Standard-Deviation ergab sich zu 0,12%. Die Ergebnisse des Verfahrens mit denen des wesentlich zeitaufwändigeren Destillationsverfahrens vergleichend, wurde gute Übereinstimmung festgestellt.

György, Józsefné: Rapid Pyrohydrolytic Method for the Determination of Fluoride in Silicates

Using granular Al_2O_3 of high surface area as an accelerator for the title method reduces the time of pyrohydrolysis to approx. 45 min. at 1000 °C. Standard deviation of repeated tests was 0.12%. The agreement of the results with those of the time-consuming distillation method was fair.

A Cement- és Mészművekhez tartozó mészipar fejlesztése az V. ötéves tervben*

SZABÓ LAJOS

Cement- és Mészművek, Vác

A mésztermelés fejlődési tendenciái

A mésztermelés mind nemzetközi méretekben, mind pedig az egyes országokon belül kevésbé koncentrált, mint a cementgyártás. Ennek következményeként a termelésre és felhasználásra vonatkozó adatok is lényegesen hézagosabbak, mint a cementgyártás vonatkozásában. Különböző becslések szerint a világ mésztermelése kb. 150 millió tonnára tehető, azaz a világ cementtermelésének nem egészen egynegyede. A felhasználás, ill. a termelés növekedési üteme — különösen az iparilag fejlett országokban — jelentős mértékben elmaradt a cementtermelés növekedésétől.

A mésztermelés és felhasználás nemzetközi fejlődésére vonatkozó adatokból levonható néhány fontosabb következtetés: a különböző országok mésztermelésében az elmúlt évtizedben általában a mérsékelt növekedés tendenciája érvényesült; A mészfelhasználás stagnáló nemzetközi tendenciáján belül általános jelenség, hogy a gazdaságilag fejlettebb országok mészfelhasználása kisebb, a kevésbé fejlett országok mészfelhasználása viszonylag nagyobb ütemben növekszik. A mészfelhasználás nemzetközi alakulásában — az építőipar technikai szintje és az ipar fejlettsége mellett — az ipar belső arányai játszanak szerepet; ezek közül a vegyipar fejlődése, valamint a kohászat technikai-technológiai korszerűsítése (az oxigénbefúvós technológia elterjedése) kiemelkedő jelentőségű a mészfelhasználás alakulásában. A mésztermelés nemzetközi és hazai fejlődési tendenciáira vonatkozóan az 1. táblázatban mutatunk be néhány adatot. A számszerű értékekhez az alábbi kiegészítéseket tehetjük.

— A gazdasági fejlettség magasabb szintjén álló országok közül a mészfelhasználás általában

1. táblázat
A mésztermelés nemzetközi és hazai fejlődési tendenciái

Megnevezés	Termelés (1000 t)		Index 1970/ 1960	Átl. évi ütem, %	1970. kg/fő
	1960	1970			
I. Iparilag fejlett tőkés országok					
— Belgium	1 918	2 519	131	3,1	261
— NSZK	9 709	10 717	110	1,0	180
— Svédország	937	(1 200)	123	2,6	149
— Ausztria	573	635	111	1,1	86
— Japán	1 139	(4 500)	395	14,7	44
II. Dinamikusan fejlődő, de viszonylag fejletlen tőkés országok					
— Spanyolország	146	345	236	9,0	10
III. Szocialista országok					
— NDK	3 051	2 673	88	—1,3	168
— Csehszlovákia	2 307	2 148	93	—0,7	148
— Szovjetunió	16 140	22 000	137	3,2	91
— Lengyelország	2 166	3 578	165	5,2	111
— Románia	843	2 011	238	9,1	99
— Jugoszlávia	696	1 508	217	8,1	75
IV. Magyarország	607	832	137	3,7	81

azokban az országokban nőtt erőteljesebben, amelyekben az acélipar fejlettsége az általános gazdasági fejlettség szintjét meghaladó mértékű volt (pl. Japán).

- A szocialista országok közül a gazdaságilag legfejlettebb országokban (NDK-ban és Csehszlovákiában) a mészfelhasználás 10 év alatt nem nőtt; az egy lakosra jutó felhasználás a fejlett tőkés országok mennyiségi szintjét mutatja,
- a többi szocialista országban jelentős ütemben nőtt a mészfelhasználás, a két alapvető tényező — az építőipar extenzív fejlődésének és az iparfejlődésnek (kohászat, vegyipar) — hatására.
- A hazai fejlődés számszerű adatai azt tükrözik, hogy mészfelhasználásunk növekedésének tendenciája mérsékelt volt.

Felhasználási szintünk a SZU, illetve Ausztria mutatóihoz hasonló,

*Az SzTE által rendezett Mésznapok-on elhangzott előadás.

A hazai mészfelhasználás

Az elmúlt két évtized hazai mészfelhasználásának alakulását is az előbb említett tényezők befolyásolták. Ezek hatására a mészfelhasználás 1967-ig töretlenül fejlődött, utána azonban közel azonos szinten stagnál (2. táblázat).

2. táblázat
A hazai mészfelhasználás alakulása

Év	Mennyiség (ezer t)
1950	340
1960	607
1965	737
1967	861
1970	832
1971	862
1972	787
1973	(808)

A mészfelhasználás strukturális arányaira vonatkozó adatokat elemezve megállapítható, hogy az építőipar mészfelhasználása arányaiban és abszolút mennyiségében egyaránt csökkent. Ennek következtében az állami építőipar részesedése az összfelhasználásból jelenleg csak mintegy 14%.

A szocialista ipar felhasználása 1965-ig erősen növekszik, azóta stagnál. Jelenlegi részesedése mintegy 40%-os.

A lakosság felhasználása a 60-as évek közepének 200 ezer t-s értékéről 1970–71-re 300 ezer t-ra nőtt. Ez szoros kapcsolatban van a magánkivitelezésben épülő lakások számának növekedésével.

Összegezve megállapítható, hogy a nemzetközi tendenciák hazai vonatkozásban is érvényesülnek.

A várható mészsziükségletek megítélésénél abból indultunk ki, hogy a CEMŰ továbbra is elsősorban a kialakult vevőkörének igényeit elégíti ki.

Az eddig ismertett hazai és külföldi adatok feltehetően érzékeltetik a várható mészsziükséglet meghatározásának nagyfokú bizonytalanságát. Ezt a tényt a SZIKKTI és az ÉGSZI idevonatkozó tanulmányai is alátámasztják.

A hagyományos vevőkör igényei (szocialista építő- és építőanyagipar, vegyipar és egyéb ipari felhasználók) nem indokolják 650–700 ezer t/év-nél nagyobb vállalati mészttermelő kapacitás üzemben tartását.

Az egyes üzemek termelését vizsgálva megállapítható, hogy 1960-hoz képest visszaesett a tatabányai, lábatlani és a dorogi termelés, Hejőcsabán, Bélápátfalván és Beremenden viszont növekedés mutatkozik 1972-re. A váci üzem itt még nem jelentkezik kellő súllyal.

A termelés fajlagos élőmunka-ráfordítása nagy-

részt a munkaszervezés javulása következtében csökkent, és megközelíti az adott helyzetben elérhető értéket.

Az aknakemencés termelés 10 év alatt 60%-ról 90%-ra nőtt, de a korszerűtlen beremendi forgókemencék mészttermelésre való átállítása miatt 1973-ra 81%-ra esett vissza.

Az átlagos fajlagos hőfelhasználás viszonylag nagy, mintegy 1540 kcal/kg. Az aknakemencék hőfelhasználása az 1965 évi 1580 kcal/kg-ról 1971-re 1382 kcal/kg-ra csökkent, az utóbbi három évben viszont ez az érték állandósult. Ez azt jelzi, hogy az aknakemencés műszereink megközelítették az adott körülmények mellett lehetséges hőfelhasználás alsó határát s így további javulás csak műszaki fejlesztéssel érhető el.

A jelenlegi műszerek közül a beremendi, lábatlani és a tatabányai műszakilag korszerűtlennek minősíthető, melyek leállításával előbb-utóbb számolni kell, a bélápátfalvai és dorogi olajtüzeléses, valamint a váci és hejőcsabai aknakemencék viszont alkalmasak további üzemeltetésre, azonban a környezetvédelmi intézkedésekre ezeknél is szükség van.

A CEMŰ műszereinek tervezett termelése az V. ötéves tervben

A fentiek figyelembevételével a CEMŰ üzeinek tervezett mészttermelését az V. ötéves terv végére az 1975. évi termeléshez viszonyítva 142%-ra kívánja fokozni.

A tervezethez a következőket kell figyelembe venni:

- a növekvő mészigény kielégítését elsősorban a meglévő kapacitások jobb kihasználásával kívánjuk elérni, ennek megfelelően a váci üzem termelésének programszintre történő felfutását tervezzük;
- a tervidőszakban minimális termelésnövekedést, vagy változatlan termelést irányoztunk elő a tatabányai, hejőcsabai és a dorogi üzemekben;
- korszerűtlenségük, műszaki állapotuk, a munkaerőhelyzet és a környezetvédelmi problémák megoldatlansága miatt már a tervidőszak végén sem számíthatunk a lábatlani és beremendi üzem termelésére. Az így kieső mintegy 170 ezer t mészttermelés pótlására, valamint a szezonális igandozásból eredő csúcssterhelés biztosítására évi 240 ezer t kapacitású bernuházást tervezünk.

Mivel a beremendi forgókemencés mészttermelést környezet- és munkavédelmi okokból le kell állítani, s így Dunántúl és az Alföld déli részén a mészttermelés biztosítása komoly problémát jelentene,

kézenfekvő, hogy az új kapacitás felét biztosító új üzemet Beremenden kell felépíteni. Ezt az ottani mészégetési tradíciók is indokolják. A mészszükségletek figyelembevételével a másik mészmű legkedvezőbb telepítési helye is Dunántúl, de a pontos helykijelölést össze kell hangolni az ugyancsak Dunántúlon létesítendő új cementgyár építésével, és figyelembe kell venni a lábatlani és dorogi adottságokat is.

A meglevő kapacitások közül távlati üzemelésre csak Hejőcsaba és Vác vehető figyelembe. A tatabányai, lábatlani, bélapátfalvai és dorogi mészüzemek leállítása korszerűtlenségük, a kedvezőtlen munkakörülmények és a berendezések elhasználódása miatt 1980-ra válik esedékessé. Ezért a tervidőszakban a szükségletek alakulásától függően gondoskodni kell a kieső kapacitások pótlását szolgáló fejlesztés előkészítéséről.

A megváltozott mészfelhasználási struktúra, valamint a szállításhoz jelentkező környezetvédelmi és munkavédelmi előírások világszerte a legutóbbi két évtizedben a mésztermékek korszerűsítésének szükségletét helyezték előtérbe. Ennek során a termelőüzemek a darabos mész további feldolgozását biztosító berendezésekkel (vertikumokkal) egészültek ki és a mésztermékek szállítása és forgalombahozása egyre inkább speciális zárt vasúti és közúti szállítóberendezésekben, illetve csomagolt (zsákolt) formában valósul meg. A termék korszerűsítés e folyamata a szállítási problémák megoldása mellett a felhasználás gazdaságosságát is szolgálja.

A továbbfeldolgozott termékek aránya az egyes országokban eltérő.

Így az NDK-ban a 3,7 millió t-s össztermelésből a továbbfeldolgozott mésztermékek mennyisége kb. 1,1 millió t; az össztermelés közel 30%-a.

Csehszlovákiában a mésztermelésnek ugyancsak mintegy 30%-át állítják elő továbbfeldolgozott formában; ezen belül a hidrát és az őrölt mész mennyisége lényegében azonos. A szlovákiai újabb fejlesztéseknél viszont nagyobb őrölt mész arányt terveznek. A 900 ezer t-s össztermelésből kb. 200 ezer t lesz az őrölt mész és mintegy 60 ezer t a hidrát.

Ausztriában a 900 ezer t-s össztermelésből a hidrát és az őrölt mész együttes mennyisége kb. 350 ezer t, mintegy 40%.

A nemzetközi fejlődéssel ellentétben a hazai mésztermelés termékstruktúrája a felszabadulás utáni közel három évtized alatt alig változott. Mésztermelésünkben a mészhidrát mennyisége 60 ezer t; mindössze 8%, holott a hidrát iránti igény jelenleg mintegy 120 ezer t. A legtöbb országban

jelentős hányadot kitevő őrölt mész hazai gyártása pedig még nem valósult meg.

A szállítási problémák jelentkezését elsősorban a belkereskedelem mészszállításai váltották ki.

A kérdés fontosságát bizonyítja, hogy 1974-ben a Tárcaközi Ár- és Termékforgalmazási Bizottság is napirendre tűzte a problémakört, és határozatot hozott a korszerű mésztermékek előállításai és csomagolt állapotban történő szállítási feltételeinek megteremtéséről.

Mindezek figyelembevételével arra számítunk, hogy az 1980 évi mintegy 700 ezer t mészigényből a darabos mész mintegy 300 ezer, a továbbfeldolgozott termék pedig kb. 400 ezer t-t fog kitenni. A továbbfeldolgozott termékek egymáshoz viszonyított aránya azonban a felhasználás sokrétősége miatt nem becsülhető pontosan.

A poralakú termékek szállítására ömlesztett és zsákolt formában egyaránt fel kell készülni. Az előtömörítővel ellátott zsáktöltő automatákat csak tőkés importból lehet beszerezni.

A mészipar fejlesztésénél szöbajövő berendezések

A mészipar nemzetközi fejlődését a közelmúltban az aknakemencés mészégetés egyre korszerűbb változatainak kialakulása jellemezte. Újabban azonban az előmelegítővel rendelkező forgó kemencés mészégetés is megjelent.

Az aknakemencéknél az egységek további teljesítménynövekedése és nagymértékű fajlagos hőfelhasználás csökkenés jellemzi a fejlődést. A forgókemencés technológia mellett a nagyobb üzemenyesség és az a körülmény szól, hogy könnyebben állíthatók különböző minőségű meszek égetésére.

Az új üzemekben tüzelőanyagként olajat, földgázt, vagy cseppfolyós butánt használnak.

A nemzetközi fejlődést ezenkívül a gyártás gépesítése, lehetőleg teljes automatizálása, a környezet és munkavédelmi követelmények kielégítése jellemzi.

Az elvégzett elemzések alapján a következő égetőberendezések jöhetnek számításba kapacitásfejlesztéseinknél:

— a hazai mészműveinknél megvalósított ellipszis keresztmetszetű, 80 tonna/nap teljesítményű, szénhidrogén tüzelésű aknakemencék, melyek az élenjáró nemzetközi berendezésekhez képest kis kapacitásúak, nagy élőmunka ráfordítással dolgoznak és lényegesen magasabb fajlagos hőfelhasználással (1150—1250 kcal/kg) égetnek. Megvalósításuk alapvetően hazai berendezésekkel és anyagokkal lehetséges;

— a rendelkezésre álló adatok szerint a forgókemencék nemzetközileg is megfelelő nagy teljesítményt érnek el, fajlagos élőmunka igényük a hazai aknakemencékhez képest kedvező, nagyobb azonban karbantartási igényük és meglehetősen kedvezőtlen a fajlagos hőfelhasználásuk (1300 kcal/kg). A nagy egységteljesítményből is adódóan teljesítmény rugalmasságuk kicsi, ami a fajlagos hőfelhasználás változásával jár együtt. Hazai viszonylatban ilyen forgókemencékkel nem rendelkezünk és a szállításra vállalkozó GÉPEXI-nek külföldi megrendelése is ugyan vannak, referenciái és üzemeltetési tapasztalatai viszont mindmáig nincsenek;

— a korszerű regeneratív aknakemencék egyesítik magukban a hazai aknakemencék és a forgókemencék előnyeit, különösen a fajlagos hőfogyasztás (850—900 kcal/kg) és a rugalmas terhelhetőség tekintetében.

Nemzetközi viszonylatban kiterjedt referenciák, üzemeltetési tapasztalatok állnak rendelkezésre.

A mészgyártási technológia nemzetközi fejlődésében fordulópontot jelentett az aknakemencés technológiának a 60-as évek közepén megvalósított és az utóbbi évek kapacitásfejlesztéseiben kiterjedten alkalmazott korszerűsített változata; az egyenáramú regeneratív aknakemencés mészégetés, amely a svájci Maerz cég szabadalma.

A fejlődéssel az aknakemencés technológia terhére mutatózó legjelentősebb hátrányos adottságok, a berendezések viszonylag kis egységteljesítménye, elhárult. Ily módon az egyenáramú regeneratív aknakemencés technológia egységei elérik azokat a teljesítményeket, amelyek a nagyüzemi mészgyártás által felvetett követelményeket kielégítik, és versenyképesek lettek a forgókemencékkel a fajlagos élőmunka szükséglet tekintetében is. Az aknakemencés mészégetés korszerűsített technológiai változata ugyanakkor növelte a fajlagos hőszükséglet vonatkozásában az aknakemencés technológia korábban is megmutatkozó előnyeit; az új technológiánál a mészégetés fajlagos hőszükséglete kb. 850—900 kcal/kg.

Az egyenáramú regeneratív mészégetési technológia ezen előnyeinek tudható be, hogy a Maerz típusú kemencék építése az egész világon gyors fellendülést mutat. 1968 óta több, mint 100 ilyen típusú kemencét helyeztek üzembe.

Az őrölt égetett mész két legfontosabb felhasználási területe az építőipar és építőanyagipar (gázszilikát, és mészhomoktégla). A mész égetettségi

foka szempontjából az első területet lágy, a második kemény égetésű meszet igényel.

A mész őrését rövid golyósmalmokban, vagy rugós-görgős malmokban végzik. Irodalmi adatok alapján kemény vagy közepesen kemény égetésű meszeknél a fajlagos energiafelhasználás közel azonos mindkét rendszernél. Lágy égetésű meszeknél körülbelül 30%-kal magasabb az energiafelhasználás golyósmalmoknál, mint rugós-görgős malmoknál.

A rugós-görgős malom előnye a kisebb helyigény, és az előtörővel kapcsolatos segédberendezések felesleges volta. A két rendszer karbantartási költségei közel azonosak.

A rugós-görgős malmokat általában csak mészőrlésre használják, a golyósmalmok ezzel szemben mész-kőörlemények előállítására is alkalmasak.

Mészhidrát gyártására a hazai GÉPEXPORTE Vállalat által megvalósított technológia jöhet szóba.

A fejlesztés várható hatásai

Az előzőekben ismertetett fejlesztési koncepció megvalósításának várható eredményei a következők:

- a Cement és Mészművek 1980-ig megtartja az országos mésztermelésben eddig elfoglalt mintegy 2/3-os részarányát, s továbbra is kielégíti hagyományos vevőkörének igényeit;
- a korszerűtlenné vált és egészségtelen munkakörülményeket nyújtó égetőkapacitásai leállnak, és ezek helyébe kedvező hőgazdálkodással dolgozó, automatizált továbbfeldolgozó vertikumokkal ellátott égetőberendezések épülnek. Mészhidrát és őrölt mész előállító kapacitások jönnek létre a továbbüzemelésre alkalmas üzemekben;
- a korszerű mésztermékek aránya 1980-ban a jelenlegi 8—9%-ról kb. 40%-ra nő, s ezzel kielégíthetők a már forgalmazásban és felhasználásban foglalkoztatottak egészségvédelmi követelményei.

Сабо Лайош: Развитие известковой промышленности — относящейся к ведомству Треста Цементной и Известковой промышленности — в период V. пятилетки

Szabó, Lajos: Entwicklung der Kalkindustrie der Zement- und Kalkwerke in der V. Fünfjahresplanperiode

Szabó, Lajos: The development of the Quicklime Industry during the Fifth Five-Year Period

Új mészégetési eljárások a Csehszlovák Szocialista Köztársaságban*

P L E V A . M

Építőanyag Kutató Intézet, Brno

A mészipar fejlődése Csehszlovákiában nem tudta kielégíteni az utóbbi időkben a népgazdaság mennyiségi és minőségi igényeit.

A tervezett mészművek megépítése az 1975—80 közötti ötéves terv időszakára húzódott át néhány automatikus, nagy kapacitású cementgyár építése miatt.

A régi körkemencék és a kézi kiszolgálású aknakemencék üzemét megszüntették és ma már az új, mechanikus kiszolgálású, koks, vagy földgáz tüzelésű aknakemencék üzemelnek. 1964 óta Čebínben üzemel egy 100 t/nap kapacitású forgókemence, amely ún. „mészdarát” (0,2—2,5 mm) állít elő és 1969 óta két, egyenként 300 t/nap teljesítményű, darabos meszet előállító forgókemence üzemel Mokrában. Hat Maerz rendszerű aknakemence dolgozik már, és egy további üzembeállításával számolunk 1980-ig, 1975-ben két, darabos meszet égető forgókemencét fogunk üzembeállítani, egyenként 300 tonna/nap teljesítménnyel.

A mésztermékek iránti igények arra kényszerítettek bennünket, hogy az új mészművek építése tekintetében vizsgáljuk felül beruházási politikánkat.

A „mészdara”-égető čebini forgókemence kivételével mindenütt darabos meszet állítunk elő, amelyet részben megőrünk, vagy hidratizálunk. A tovább fel nem dolgozott meszet darabos mész-ként értékesítjük.

A mészelosztás bizonyos ellentmondásokat takar. Jóllehet nincs kielégítve az összes mészigény, a darabosmész iránti kereslet nagyon kicsi, és a legtöbb fogyasztó őrölt meszet, vagy ún. mészdarát, esetleg hidrátot igényel.

Az égetési fokot tekintve zömmel lágyan égetett,

nagyon aktív meszet keresnek. Különösen a vas-kohászati ipar támaszt szigorú követelményeket, nemcsak a kémiai tisztaság tekintetében, hanem főleg a nagyfokú aktivitás és a kicsiny szemcseméret tekintetében. Az 1 mm alatti frakciót természetesen nem igényli.

Ez alól a gázszilikát gyártás képez kivételt, ahol pontosan meghatározott aktivitású, közepesen égetett meszet igényelnek. Ezt a terméket mészdara, vagy mészörlemény alakjában használják fel.

További terület, amely keményen, sőt túlétetett meszet használ, a szilíciumkarbid és ferro-ötvözet gyártó ipar. Ez a két fogyasztó általában darabos meszet igényel.

Kifejezetten lágyan égetett meszet ma Csehszlovákiában a Maerz típusú aknakemencék és a Čebínben, továbbá Mokrában üzemelő forgókemencék állítanak elő.

Ennek a lágy mésznek mészhidráttá, vagy őrölt mésszé történő továbbfeldolgozása azonban egy sor nehézséggel jár, olyanokkal, amelyek a keményen égetett mésznel nem fordulnak elő.

A lágyan égetett mész csak nagyon nehezen őrölhető nagy finomságra, a tartálykocsikban való szállításnál — azok kiürítésénél — gyakran leküzdhetetlen problémákat okoz. A szállítás közben az őrölt mész annyira összetömörödik, hogy a vasúti, vagy közúti tartálykocsi kiürítése csak szó szerint értendő kibányászással lehetséges.

Ennek a jelenségnek egyik oka az őrölt mész finom szemszerkezete (nagy fajlagos felület), másik oka pedig az, hogy a nagyon lágyan égetett mésznel a CaO-rács nem eléggé stabil.

A mészdara szállítása azonban nem okoz ilyen nehézségeket, mert szemszerkezete durvább (0,2—2,5 mm). A durvább frakciók nem teszik lehetővé az egyes mészrészecskék olyan tömörödését,

*Az SZTE által rendezett Mésznapok-on elhangzott előadás

amelyek az előbb említett kiürítési problémákat okozzák.

A nagyon finomra őrölt mészhidrátálásánál fokozott csomósodás jelentkezik. A körkemencéből, vagy koksztüzelésű aknakemencéből származó mészhidrátálásánál kb. 10–15% összecsomósodott rész keletkezik, a Maerz-aknakemencéből származó mésznél azonban ennek mennyisége elérheti az 50 százalékot is.

A Csehszlovákiában szerzett tapasztalatokat az NSZK-ból származó információk is megerősítik, ahol ugyanezek megfigyelték a Maerz-kemencés mészhidrát, vagy őrölt mésszé történő feldolgozásakor a már említett nehézségeket.

A hidrát előállításakor keletkező durva részecskék (gríz) CaCO_3 -on kívül kémiaiilag csaknem tiszta mészhidrátot tartalmaznak. Ezek egy része laza szerkezetű, és a továbbfeldolgozásnál, pl. verőléces malmon áteresztve nagyon nehezen aprítható, a másik része azonban nagyon tömör és nehezen őrölhető, jóllehet az is tiszta Ca(OH)_2 .

Ennek a kétfajta mészhidrát-keletkezésnek a mechanizmusát az alábbiak szerint lehet magyarázni.

Az első esetben ún. térfogatváltozás nélküli hidratáció megy végbe. A lágyan égetett mészhidratáció során a Ca(OH)_2 a hidratáció során azokba a pórusokba hatol be, amelyek a CO_2 eltávolítása után a mészhidrat kialakultak. Ezeknél a mészhidrat-szemcséknél kalcit-pseudomorfózisról beszélünk, azaz a mészhidrat megtartja a hidratáció után is az eredeti formáját, s a szétosztályozóban selejtként választódik le, bár ez nagyértékű mészhidrát, amely vízzel érintkezve plasztikus mészpépet ad.

A másik hidrát-fajta sokkal nehezebb problémát okoz. Úgynevezett túlégetett hidrát keletkezik, oly módon, hogy nagyon lágyan égetett CaO érintkezik kis mennyiségű vízzel. A gyors és igen erős ütemű $\text{CaO-H}_2\text{O}$ reakció eredményeként a hőmérséklet jóval 100 °C fölé emelkedik; ehhez járul a Ca(OH)_2 molekulák erős dipólusmomentuma miatt az egyes hidroxid elemi cellák agglomerációja, azaz a nagyszemeses hidrát keletkezése. Ezek a szemcsék nagyon kemények és vízben hosszú ideig megtartják homokszerű jellegüket.

Ezek a tények és még néhány egyéb körülmény amelyeket később megemlítek, vezettek minket arra, hogy a VI. öt éves terv során kizárólag „mészdara” égető forgókemencék üzembehelyezésére összpontosítsuk erőforrásainkat, hogy kielégítsük a különféle mészfajták iránti igényeket.

1980-ig hat mészművet hozunk létre, ill. beruházásokat indítunk.

A „mészdara”-égetés technológiájának a kiválasztásához az alábbi tények vezettek bennünket:

1. A sok agyagos szennyeződést tartalmazó, szárított mészkőnek az őrlésekor az agyag-komponens — könnyebb őrölhetősége miatt — a 200 mikron alatti finom frakcióban gyűlik össze, amelyet a malom mögé kapcsolt szétosztályozó leválaszt.

2. A makrokristályos mészkőnek aknakemencében történő égetésekor gyakran előfordul, hogy néhány mészkődarab szétesik az égetés miatt csökkenő mechanikai szilárdság következtében. Ha azonban ezt a mészkövet 0,1, vagy 0,2 és 2,5 mm közötti szemmagyságban forgókemencében égetjük ki, kis méretük miatt az egyes szemcsék statikus, vagy dinamikus igénybevétele kisebb, mint az egyes kalcit kristályok szilárdsága. Lehetséges tehát ilyen módon jó minőségű meszet előállítani olyan makrokristályos, vagy más, könnyen szétporladó nyersanyagból, amelyek más kemence-rendszerekben nem lehetnének égethetők.

3. A mészdarát mindenütt lehet használni, ahol eddig jó minőségű fehér meszet használtak. Lényeges különbség mutatkozik azonban — az előbbi mészfajtaival szemben — az agyonégetett és gyengén égetett mészhidrat tekintetében, amennyiben a darabos meszet megőrlik. A darabos mészhidrat őrölése esetén az agyonégetett mészhidrat nehezebben őrölhető. Éppen ezért indokolt a fokozott finomőrlés, ha a mészhidrat-tér fogatállandóságát biztosítani kell. Más a helyzet a „mészdara” esetében.

A forgókemencében előállított mészdara szemcsemérete 0,1 és 2,5 mm közötti. A legnagyobb szemcsének a félátmérője tehát 1,5 mm alatti. Ilyen kis mészhidrat-szemcséket mindaddig nem lehet agyonégetni, amíg annak közepén disszociálatlan CaCO_3 van.

Más az eset azoknál a finom részecskéknél, amelyek már teljesen disszociálódtak. Ezek nagyon könnyen felveszik a környezet hőmérsékletét, és pedig annál gyorsabban, minél kisebb a méretük. A mi égetési rendszerünkönél is — akárcsak a többi mészhidrat-rendszer esetében — keletkezhetnek agyonégetett és lágyan égetett részecskék, a különbség csupán az, hogy az agyonégetett mészhidrat az apró frakcióban koncentrálódik (a Čebín-i mészmű esetében a 100 t/nap kapacitású kemencénél tapasztalataink szerint a 0,1 mm alatti frakcióban), a durvább részecskék pedig lágyan égetettek. Az agyonégetett és lágyan égetett mészhidrat mennyiségi eloszlására tekintettel nem szükséges, hogy a mészdara-t tovább őröljük, az ugyanúgy használható, mint a darabos mészből előállított őrölt mészhidrat.

Most érkezünk el ahhoz a lényeges ponthoz,

amiért a magunk részéről a mészdara égetés technológiáját választottuk. Az összes korszerű mészégető-rendszer darabos meszet állít elő, és ezeknél az égetés sebességét nagy mértékben növelik.

A hagyományos koks, gáz vagy olajtüzelésű aknakemencéknél az anyag áthaladási ideje a kemencén kb. 30—40 óra. A modern aknakemencék, pl. a Maerz-kemencék esetében az áthaladási idő az égetőzónán ennek kb. a fele, a forgókemencéknél nem több, mint 4 óra. Az anyagnak az égetőzónában való tartózkodási ideje — mely összefüggésben áll az alkalmazott mészkő szemmagyságával — az égetési hőmérséklet mellett alapvetően befolyásolja a keletkező mész tulajdonságait.

Ismeretes a mészkő dekarbonizálódásának annak méretétől, égetési időtartamától és hőmérsékletétől való függése.

Amennyiben a korszerű kemencetípusoknál a feladott mészkő szemmagyságát, az égetési hőmérsékletet és az égető zónában való tartózkodás időtartamát összehasonlítjuk, láthatjuk, hogy a keményen égetett mész előállítása az olyan korszerű kemencében, amelyeket lágyan égetett mész előállítására terveztek eredetileg, rendkívül nehéz.

A keményen égetett mész előállítása minden esetben az égési hőmérséklet és a kemencében való tartózkodás időtartamának lényeges növelését, azaz teljesítmény-csökkenést jelent. Kemencekonstrukciós nehézségek, továbbá a kemence típusának adottságai miatt ez a megoldás azonban gyakran nehéz, sőt néha teljesen lehetetlen.

0,2—2,5 mm szemcseméretűre őrlött mészkőnek forgó kemencében történő égetésekor — ahol a hőcserélő egy gyakorlatilag üres aknából áll és így nem keletkezhetnek feltapadások —, a helyzet tökéletesen eltér ettől.

Akkor amikor a centiméter nagyságrendű mészkő dekarbonizációs ideje órákban fejezhető ki, a 3 mm alatti szemmagyságú mészkő dekarbonizációs időtartama csupán másodpercekre tehető.

A forgókemencék 2—4 óra közötti anyagáthaladási ideje mellett kétségtelenül egyszerűbb az égetés mértékének ezen keresztül a termék technológiai tulajdonságainak beállítása a mészdara égetésénél, mint a darabos mészégetésénél, amelynél a szemcseméretnek minimálisan 10-szer nagyobbak. Ennek a mészfeleségnek az égetésére szolgáló kemence könnyű szabályozhatóságát üzemi méretekben bizonyították a Čebin-i Mészműben.

A mészdara előállítására szolgáló kemence egyszerű szabályozhatósága volt az egyik tényező, amely miatt úgy döntöttünk, hogy a VI. ötéves terv beruházásait erre a technológiára alapozzuk.

Ez a mészfajta főképpen gázszilikátyártásnál jut hangsúlyozott szerephez.

4. A mészdarában előforduló túlégetett és kiégetetlen részecskék arányának meghatározó jelentősége van a dolomitos mészkövek feldolgozásánál. Ismeretes, hogy dolomitos meszek nyomás alatti hidratálásánál igen figyelmesen kell ellenőrizni a keletkezett termékek térfogatállandóságát, mészdara esetében a túlégetett MgO a túlégetett CaO -dal együtt a finom frakciókban dúsul fel, mégpedig rendszerint az 0,1—0,3 mm közötti frakcióban. E finom frakció leválasztása útján az örvényaknás hűtő legutolsó fokozatában olyan meszet kapunk, amely nem tartalmaz túlégetett részecskéket, ezért térfogatállandó és éppúgy felhasználható, mint az ún. fehér mész. E célból a hűtő utolsó fokozatát nagy leválasztási élességgel dolgozó szélosztályozóként alakítják ki.

5. A mészdaraégetési eljárásnak további előnye a szokásos mészégetési technológiával szemben a mészőrlés elektromos energiaigényének kedvező alakulása is. 1 tonna mész előállításához kb. 1,8 t mészkő szükséges. Egy mészkődarát előállító berendezés, pl. a kalapácsmalom energiaszükséglete — a közép kemény mészkő esetében — kb. 4 kWh/t. Az 1,8 t mészkő őrléséhez szükséges elektromos energia tehát közelítőleg 7,2 kWh, 1 tonna darabos égetett mész őrléséhez azonban kb. 17 kWh/tonna villamosenergia szükséges. Így, ha feltételezzük, hogy a két termék tulajdonságait tekintve azonos értékű, a mészdara esetében ez mintegy 10 kWh/t megtakarítást eredményez.

Hangsúlyozni kell, hogy a darabos mész őrlése esetén az őrlési finomságot 8% maradék alatt kell tartani a 4900-as szitán, a mészdara előállításánál viszont csak aprítás szükséges, amely viszonylag alacsony villamosenergia szükséglettel jár.

6. Meg kell említenünk még azt a tényt, hogy a mészdara égetésénél nem emelkedik a mész kén-tartalma akkor sem, ha a tüzelőanyag magasabb kén-tartalmú. A kén-dioxid vagy kén-trioxid és a kalcium-ionok közötti reakciók elsősorban a legfinomabb részecskék felületén játszódnak le, amelyek, azonban a füstgázokkal együtt eltávoznak a kemencéből. Így pl. a Čebin-i mészkő kb. 0,1% SO_3 tartalmú, a mészdara ebből a komponensből 0,5—0,2% mennyiséget tartalmaz, az elektrofilter által leválasztott por pedig kereken 0,6% SO_3 tartalmú. Tüzelőanyagként 3% feletti kén-tartalommal rendelkező nehézzolajat használnak.

Végezetül még egy körülményt kell megemlítenünk. A nyersanyagoknak kalapácsmalomban 0,2—2,5 mm közötti szemmagyságra való törésénél

kb. 20—30% 0,2 mm alatti, ún. finom mészkő-frakció keletkezik. Ez azonban nem selejt, hanem olcsó késztermék, amely talajjavító anyagként, vagy aszfalt-töltőanyagként használható fel, és elektromos energiaigénye a kemencére feladott mészkődara adataiban jelentkezik.

A mi körülményeink között, tekintve, hogy a talajjavításra és aszfalttöltésre szolgáló mészkőőrleményekből a mennyiségi követelmények nagyobbak, mint a jelenleg rendelkezésre álló gyártási kapacitás, egy újonnan létesítendő üzem gazdaságosságát lényegesen javítani lehetne ennek a terméknek az előállításával, mivel nem lenne szükséges e

célra külön mészkőőrölő művet építeni. Mindezek túlmenően lehetőség van arra, hogy a kalapácsostörőhöz vezető visszamenő ágba egy Mogensen osztályozót építsenek be a kész frakció leválasztására. Ez a frakció jól használható az építőiparban, az aszfaltútépítésben és víztisztító berendezésekben.

Плева М.: Новые методы обжига извести в Чехословацкой Социалистической Республике

Pleva, M.: Neue Kalkbrennverfahren in der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik

Pleva, M.: New Processes for Lime Burning in Czechoslovakia

Egyesületi élet

Egyesületünk *Szigetelő Munkabizottsága* 1975. szeptember 18-ai ülésén *Dr. Rudnyánszky Pál* a KÖSZIG. V. műszaki igazgatóhelyettese ismertette a Tapolcán épülő új közetgyapot üzem beruházási helyzetét. A gyárrészleg a tervek szerint 1976. július 1-én kezdi meg a termelést. A bazalt közet megolvasztása útján nyert közetgyapottal a hőszigetelőipar végre olyan termékhez jut, amellyel számos szigetelési probléma megoldható lesz. Az ismeretetés folyamán az érdeklődők a várható termék minőségének megfelelő közetgyapot-nemez mintát, valamint ismertetőt kaptak a KÖSZIG V. legújabb ásvány- és bazaltgyapot termékeiről. Ezután *Sobor Ede* a SZIKKTI tudományos munkatársa taglalta a szilikátszálas hőszigetelő anyagok új műszaki előírásainak fontosságát, mivel az MSZ 4681 és MSZ 4674 szabványok a rohamos tech-

nikai fejlődés következtében már nem elégítik ki az igényeket. A SZU, NDK és a CSSZK kutatóinak együttműködésével elkészültek a szilikátszálas hőszigetelő anyagokra vonatkozó KGST szabványok, és ezek alapján készül az ÉVM megbízásából a hazai műszaki előírás a közetgyapot termékekre.

Kenderi Tibor felhívta a figyelmet a megfelelő korróziós vizsgálati eljárás hiányára, a szigetelőanyagok rezgésállóságának és a kötőanyag öregedésének problémájára.

Weöres László, Bakos József és Pritz Tamás hozzászólásai alapján megállapítható, hogy a KÖSZIG V. termékei közül a gyantakötésű termékek max. 250 °C hőmérsékletig, gyantakötés nélküli közetgyapot termékek 750 °C hőmérsékletig alkalmazhatók; a szilikátszálas hőszigetelő termékeket

nedvességnek — átnedvesedésnek — kitett helyen nem célszerű alkalmazni; rezgésnek kitett helyek hőszigetelésénél a szigetelés tartóssága megfelelően választott tömési sűrűséggel növelhető.

Végezetül *dr. Tóth Kálmán* a munkabizottság vezetője közölte, hogy folyamatban van egy kétkötetes tervezési kézikönyv kiadása „Szigeteléstechika” címmel. Megjelenése 1976. nyarán várható az ÉTK kiadásában és a KÖSZIG V.-től igényelhető. *Dr. Tóth Kálmán* zárószavaival felhívta a figyelmet arra, hogy a jelenlegi energia helyzetben az eddigi hőtechnikai-minimum helyett a hőtechnikai-maximum jelentkezik tervezési követelményként, ezért a szigetelő munkabizottság októberi ülésének tárgyköre „energia megtakarítás hőszigeteléssel” lesz.

Mattyasovszky Zsolnay Tamás

Korszerű mészvizsgálati módszerek*

NAGY MIHÁLYNÉ

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A mész felhasználás struktúrájában világviszonylatban bekövetkezett alapvető változások meghatározzák a magyar mészipar fejlesztési tendenciáit is. A hagyományos építőipari felhasználás mellett nálunk is egyre fokozottabb mértékben jelentkeznek a vegyipar, a kohászat, a mezőgazdaság, az építőanyagipar és egyéb iparágak mészigényei. Az új felhasználási területeknek megfelelően, megváltoztak az égetett mésszel szemben támasztott minőségi követelmények is. A felhasználók igen szigorú előírásokat adnak meg a kémiai tisztaságra és egyes fizikai tulajdonságok ingadozási hatáira vonatkozóan. A fizikai tulajdonságok közül elsősorban a reakcióképesség (aktivitás) a leggyakrabban előírt tulajdonság.

A minőségi követelmények megváltozása az égetett mész olyan tulajdonságainak vizsgálatát igényli (pl. égetettség fok, aktivitás), amely a hagyományos mészvizsgálati módszerekkel (szaporaság, oltási maradék vizsgálata) már nem oldható meg.

Szükségessé vált, hogy mészminősítési rendszerünket korszerű vizsgálati módszerekkel egészítsük ki.

A vizsgálati módszerek felosztása

Ismeretes, hogy a mész égetettség foka az a tulajdonság, amely meghatározza reakcióképességét. Az égetettség fok meghatározása két úton lehetséges: a mész szövetszerkezetének és kémiai tulajdonságainak vizsgálata útján.

Az első csoportba az inkább elméleti jelentőségű elektronmikroszkópikus vizsgálatok, a porozitás

és a fajlagos felület vizsgálatok tartoznak. A második csoportba a különböző reakcióképesség-vizsgálatokat (nedves oltási görbe, durvaszemcsés titrálás) sorolhatjuk. E közlemény keretében az égetett mész szövetszerkezetének meghatározására szolgáló módszereket csak egész röviden ismertetjük.

Részletesebben foglalkozunk az egyszerűbb, kevésbé eszközigényes reakcióképesség-vizsgálatokkal, amelyek kivitelezése az üzemi laboratóriumok számára nem jelent különösebb nehézséget.

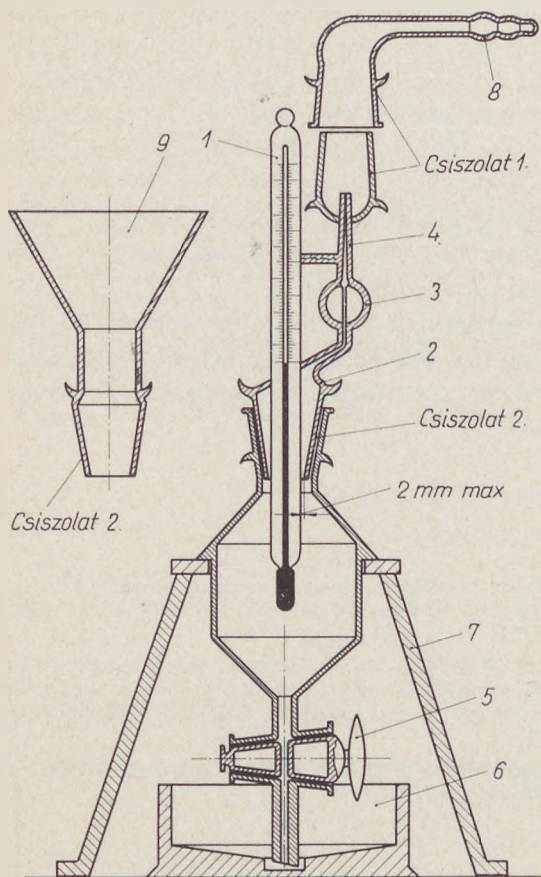
Az égetett mész szövetszerkezetének meghatározására szolgáló módszerek rövid áttekintése

A különböző égetettségű fokú mész szövetszerkezetében és kristálméreteiben végbemenő változások elektronmikroszkópikus vizsgálatokkal jól követhetők. Wuhrer [1] vizsgálatai szerint, a lágyan égetett mész zömmel 1–2 μm nagyságú kristályokból áll, a közöttük elhelyezkedő 0,1–1 μm átmérőjű pórusokkal.

A közepesen égetett mésznél az egyes kristályok összenövését figyelték meg, az összenőtt kristályok 3–6 μm nagyságúak, a pórusátmérők 1–10 μm közöttiek. A keményen égetett mész felvételein az egyes kristályok összenövése tovább folytatódik, s az így képződött részecskék 10 μm átmérőnél jóval nagyobbak. A CaO összetömörödése a pórusok további növekedéséhez vezet, amelyek átmérője a 20 μm -t is meghaladhatja. Természetesen az elektronmikroszkópi vizsgálatok önmagukban minősítő módszerként nem jöhetnek szóba, más vizsgálatokkal együtt azonban mint pl. a fajlagos felület, porozitás, értékes kiegészítő adatokat szolgáltatnak.

Az égetett mész fajlagos felületének meghatározására mind az irodalmi, mind a hazai tapasztalatok szerint [2] a gázadszorbeción alapuló módszerek alkalmasak. Ezek a módszerek Brunauer, Emmett és Teller elméletén alapulnak, amely feltételezi, hogy a szilárd anyagok felületén a kondenzációs

* Az SzTE által rendezett Mésznapok-on elhangzott előadás.



1. ábra. Higanypiknométer

pont közelében a gázok monomolekuláris rétegben adszorbeálódnak.

Az adszorbeált inert gáz (pl. argon) mennyiségét tömeg vagy térfogatméréssel határozzák meg, amelyből megfelelő összefüggések alapján kiszámítható a fajlagos felület. A fajlagos felület szoros összefüggésben áll az anyagot felépítő részecskék és a közöttük elhelyezkedő pórusok nagyságával. Minél reakcióképesebb a mész, annál nagyobb lesz a fajlagos felülete.

Az égetett mész porozitását a testsűrűség és a sűrűség ismeretében határozhatjuk meg, az ismert összefüggés segítségével.

A testsűrűség meghatározására igen alkalmas a higanypiknométeres eljárás. A módszert az MSZ—12 790/3. lap írja elő.

A készülék vázlata az 1. ábrán látható:

A vizsgálatot a következőképpen kell végezni:

A piknométert a hozzátartozó vasállvánnyal együtt lemérjük, majd vákumszivattyúhoz csatlakoztatjuk. Ezután a piknométeraláhelyezett edényből annyi higanyt szívunk fel, hogy a kapilláris (4) felett kb. 5 mm magasságban fedje a kapilláris nyílást. A felszívás ideje alatt a csap (5) nyitva van. A felszívás a (3) csappal szabályozható.

A szükséges higany szint elérése után a vákuumot megszüntetjük. A felső csapot elzárjuk, a vákuumtoldatot (8) levesszük és a felső csap feletti higanyt a (5) edénybe visszaöntjük.

A piknométert a vasállvánnyal együtt újra lemérjük.

Ezután a higanyt mindkét csap kinyitásával visszaengedjük az edénybe. A művelet után a vizsgálandó mész 1—3 mm-es frakciójából 0,1 g pontos-sággal 100 g-ot lemérünk és a piknométerbe töltjük.

A piknométert a vákumszivattyúhoz csatlakoztatjuk és 40 torr nyomást állítunk be, majd a csap kinyitásával kb. 2 perc alatt higanyt szívunk fel az előbbiekhöz hasonló módon. A csap zárása és a vákuum megszüntetése után a piknométert a vasállvánnyal együtt újra lemérjük. A mérések eredményeiből a testsűrűséget a következőképpen számítjuk ki:

$$T_s = \frac{m \cdot \rho_A}{(P_2 - P_1) - P_3 - (m + P_1)} \quad (\text{g/cm}^3) \quad (1.)$$

ahol: m = a bemért minta tömege (g),

P_1 = az üres piknométer tömege (g),

P_2 = a higanyval töltött piknométer tömege (g),

P_3 = a mintával és higanyval töltött piknométer tömege (g),

ρ_A = a higany sűrűsége a mérés hőmérsékletén (g/cm^3).

A sűrűség meghatározása a közismert piknométeres módszerrel történik, alkoholban.

Az égetett mész reakcióképességének meghatározására szolgáló módszerek

Az üzemi gyakorlatban könnyen kivitelezhető a kevésbé eszközigényes reakcióképesség-vizsgálati módszerek. Ezek közül a nedves oltási görbe és a durvaszemcsés titrálás módszerét ismertetjük.

A nedves oltási görbe felvételénél alkalmazott vizsgáló edény az ún. Dewar edény, amelybe ismert mennyiségű 20 °C hőmérsékletű desztillált vizet öntünk, majd állandó fordulatszámú keverővel keverni kezdjük. Ezután ismert mennyiségű 0,2 mm szemmagyságúnál finomabbra őrlött vagy porított meszet az edénybe töltünk. A betöltés pillanatától kezdve az elegy hőmérsékletét 0,5 °C beosztású hőmérővel percenként ellenőrizzük. A vizsgálatot addig folytatjuk, amíg az elegy a maximális hőmérsékletet el nem éri.

Az egyes szabványok, előírások a bemért víz mennyisége, valamint a keverőmotor fordulatszáma tekintetében különböznek egymástól. Vizs-

gálataink során általában 400 ml desztillált vizet és 90 g meszet mértünk be 0,1 g pontossággal és 400 percenkénti fordulatszámú keverést alkalmaztunk.

A mész reakcióképességének értékelése több módon történhet. A két legelterjedtebb mód a következő:

a) A reakciósebességet a „ $t_{60}^{\circ\text{C}}$ érték”-kel jellemzik, amely a 60 °C hőmérséklet eléréséhez szükséges idő percekben.

b) A reakcióképességet az ún. „R” értékkel fejezik ki, amely a következőképpen számítható:

$$R = \frac{60 - t_{60}^{\circ\text{C}}}{t_{60}^{\circ\text{C}}} \quad (^\circ\text{C/perc})$$

Jelentése: az 1 percre eső hőmérsékletemelkedés °C-ban.

A reakcióképesség meghatározásának másik igen elterjedt módszere a durvaszemcsés titrálás, amelynek során a különböző reakcióképességű meszek sósavfelvételének időbeni változását mérjük.

A vizsgálat menete a következő:

A darabos meszet 10 mm alatti szemnagyságra aprítjuk. Az 1—10 mm közötti frakcióból 50 g-ot 0,1 g pontossággal bemérünk és 3—4 literes pohárba adagolunk, amelybe előzőleg 2 liter, 40 °C hőmérsékletű desztillált vizet töltöttünk. Az elegyhez fenoltalein indikátort adunk és állandó keverés közben (800 ford/perc) 4 n HCl mérőoldattal olyan ütemben titráljuk, hogy az elegy mindig közel semleges kémhatású legyen (a fenoltalein éppen elszíntelenedjék). Ilyen titrálás esetén az idő függvényében meghatározott HCl fogyás a reakcióképességtől függ. A HCl fogyást 1, 5 és 10 perc után határozzuk meg. Durvaszemcsés titrálási értéként a szakirodalomban az 5 vagy 10 perc utáni HCl felhasználást adják meg.

A durvaszemcsés titrálás módszerének több változata ismeretes. Az egyes módszerek között

1. táblázat

1. Különböző égetettségi fokú meszek reakcióképességének meghatározása.

Égetettségi fok	„Lágy”	„Közepes”	„Kemény”
Nedves oltási görbe			
a.) $t_{60}^{\circ\text{C}}$ perc	< 15	15 — 25	> 25
b.) „R” érték °C/perc	> 4	1,5—4	< 1,5
Durvaszemcsés titrálás 4 n HCl mérőoldat fogyás ml 5 perc után	> 240	240—20	< 20
10 perc után	> 350	350—45	< 45

a vizsgálathoz bemért mész mennyiségében, szemnagyságában, a felhasznált HCl oldat töménységében, a desztillált víz mennyiségében és hőmérsékletében mutatkoznak eltérések. Az itt ismertetett módszert a Német Szövetségi Köztársaságban dolgozták ki [3].

Vizsgálataink szerint, e két módszerrel a mész égetettségi foka, illetve reakcióképessége 1. táblázat szerint határozható meg.

Tapasztalataink szerint mind a nedves oltási görbe felvétel, mind a durvaszemcsés titrálás alkalmas üzemi laboratóriumi vizsgálatként való bevezetésre.

IRODALOM

- [1] Wührer J.: Schriftenreihe des Bundesverbandes der Deutschen Kalkindustrie e. V., Köln, H. 10. (1970) S. 119./41.
- [2] Nagy Mihályné—Révay Miklós: Nem építőipari célokra szolgáló meszek tulajdonságainak és előállítási technológiájának vizsgálata. SZIKKTI Zárójelentés 1974.
- [3] Schiele—Berens: Kalk. Verlag Stahleisen M.B.H. Düsseldorf 1972. S. 551.

Nagy Mihályné: Korszerű mészvizsgálati módszerek

Egyes mészfelhasználó iparágak (kohászat, vegyipar, építőanyagipar) komoly követelményeket támasztanak a mész reakcióképességével szemben, melynek vizsgálatára nincsenek szabványos előírások. A reakcióképességre fizikai és kémiai vizsgálati módszerekkel következtethetünk. A fizikai módszerek közül szóba jöhet az elektronmikroszkópia, a BET-felület és a porozitás vizsgálata. Alkalmazhatóságuk azért lehetséges, mert a reakcióképesség összefügg a mész szövetszerkezetével. Lényegesen egyszerűbbek a kémiai vizsgálati módszerek, melyek közül a nedves oltási görbe felvétel és a durvaszemcsés titrálás kerül ismertetésre. Mindkettő lehetőséget nyújt arra, hogy a mész égetettségi fokára (lágy-, közepes- vagy kemény égetés) következtessünk. Egyszerűségük folytán üzemi vizsgálatokra is alkalmasak.

Надь Мухайне: Современные методы испытания извести

Отдельные отрасли (металлургия, химическая промышленность, промышленность строительных материалов), предъявляя серьезные требования к реакционной способности извести, испытание которой не предусматривается стандартом. Реакционная способность извести определялась физическими и химическими методами испытаний. Среди физических методов необходимо упомянуть электронномикроскопический анализ, определение поверхности методом БЭТ, а также измерение пористости. Применимость этих методов связана с тем, что реакционная способность извести связана с ее материальной структурой. Более простыми являются химические методы испытаний, среди которых прежде всего необходимо упомянуть определение и графическое изображение кривой гашения извести, а также грубозернистое титрование. Оба метода открывают возможность для определения степени обожженности извести (мягкая, средняя или не твердо-обоженная), и в связи с их простотой могут быть рекомендованы для применения в заводских условиях.

Nagy, Mihályné: Moderne Kalkuntersuchungsverfahren

Einzelne kalkverbrauchende Industriezweige (Hütten-, chemische und Bauindustrie) stellen strenge Forderungen bzgl. der Reaktionsfähigkeit des Kalkes, für deren Untersuchung keine genormte Vorschriften bestehen. Auf die Reaktionsfähigkeit kann durch physikalische und chemische Untersuchungsverfahren geschlossen werden. Von den physikalischen Verfahren kommt die Elektronenmikroskopie, sowie die Untersuchung der BET-Oberfläche und der Porosität in Betracht. Ihre Anwendung ist möglich, weil die Reaktionsfähigkeit mit der Struktur des Kalkes in Zusammenhang steht. Wesentlich einfacher sind die chemischen Untersuchungsverfahren, von welchen die Aufnahme der Naßlöschkurve und die grobkörnige Titration beschrieben wird. Beide ermöglichen die Einschätzung des Brenngrades (weich, mittel, oder

hart gebrannt). Infolge ihrer Einfachheit eignen sie sich auch zu Betriebsmessungen.

Nagy, Mihályné: Up-to-Date Testing Methods for Quicklime

There exists no standard procedure for the determination of the reactivity of quicklime, although this would be of extreme importance for several industrial branches using quicklime (e. g. metallurgy, chemical industry, building). Reactivity of quicklime is closely connected with its texture, consequently physical methods (surface area determination by the BET-method, porosity measurements, etc.) might be of importance; however, the use of chemical methods (analysing the wet slaking curve, coarse-particle titration) is recommended for industrial practice. These methods are simple yet capable to estimate burning degree (soft, medium or hard burning) of quicklime.

HIRDESSEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**Lapkiadó Vállalat,
1073 Budapest VII., Garai u. 5.**

Az őrölt égetett mész építőipari bevezetésére irányuló habarcstechnológiai kutatások*

BUDAY TIBOR

Építéstudományi Intézet, Budapest

Bevezetés

A por alakú mészféleségek használata a darabos égetett mésszel szemben számos előnnyel jár. Megnyílik a lehetőség korszerűbb szállítási mód alkalmazására. Elmaradnak az olyan számottevő fizikai munkával járó műveletek, mint a darabos égetett mész mozgatása, oltása és vermelése. Megszüntethetők azok az elkerülhetetlen veszteségek, amik a darabos mész szállításakor és oltásakor keletkeznek. Lehetővé válhat a por alakú mészféleségek korszerű — a cementhez hasonló — tömeg szerinti adagolása. Ezek a minden kétséget kizáró előnyök irányították a szakemberek érdeklődését az iparilag fejlett országokban a második világháborút követő években az őrölt égetett mész irányába.

Az őrölt égetett mésszel kapcsolatos kutatások a negyvenes évek végén indultak meg s ezek eredményeképpen az iparilag fejlett országok mind nagyobb mértékben tértek át a darabos mész használatáról az őrölt égetett mész felhasználására.

Az őrölt égetett mész építőipari felhasználásának úttörői a Szovjetunióban *Szmirnov* és munkatársai voltak [1]. *Szmirnov* az őrölt égetett meszet por alakban adagolta a habarcskeverőgéphe. *Szmirnov* szerint ez a technológia meggyorsítja a habarcs kötését és szilárdulását, növeli a habarcs szilárdságát, gyorsítja a vakolat kiszáradását s végül kedvező feltételeket teremt a habarcs fagyponthoz alatti hőmérsékleten való szilárdulásához.

Szmirnov által készített habarcsokban az őrölt égetett mész a vakolatban oltódott. Ez a technológia a habarcsösszetétellel és a készítéssel kapcsolatos előírások szigorú betartását követelte. Az optimálistól eltérő habarcsösszetétel, vagy a készítési előírások be nem tartása a már felhordott vakolat

tönkremenetelét okozta. Az eljárás szigorú szabályai megkérdőjelezték a technológia általános építőipari bevezetését. Nincs tudomásunk arról, hogy napjainkban a Szovjetunióban habarcskészítéshez az őrölt égetett mész por alakban kerülne adagolásra.

A vonatkozó szakirodalom tájékoztatása szerint [2] [3] az őrölt égetett mész habarcskészítéshez való felhasználásának legelterjedtebb módja a megoltott s kellő ideig pihentetett mészpép, vagy a por alakban adagolt őrölt égetett mésszel készített s ugyancsak kellő ideig pihentetett habarcs használata. Az utóbbi módszernél az őrölt égetett mész por alakban való adagolása előnyös. Az így készített habarcs szükséges pihentetése azonban jelentős tárolóhelyet igényel s ugyanakkor fennáll a veszélye annak, hogy a készrekevert habarcsot a pihentetés előírt időtartamának lejárta előtt felhasználják. Ez okból a gyakorlatban többnyire az előoltott mészpép használata terjedt el.

A vonatkozó előírások a mészpép és a habarcs pihentetési idejét általában 10—12 órában határozzák meg. A német gyakorlat szerint a szükséges minimális pihentetési időt feltűnő módon a zsákon is megtaláljuk (1. ábra).

Az őrölt égetett mész előállításával kapcsolatos hazai kutatások a hatvanas évek közepén indultak meg a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben Nagy Mihályné irányításával. A kísérleteket dorogi és tatabányai származású őrölt égetett mésszel végezték. A kutatás eredményeit 1969-ben zárójelentésben foglalták össze [4]. Ezekkel a kísérletekkel lényegében választadtak az őrölt égetett mész hazai gyártásával kapcsolatos legfontosabb kérdésekre.

A gyártástechnológiával egyidejűleg elkészült az őrölt égetett mészre vonatkozó szabványjavaslat is. Az 1. táblázat a szabványjavaslatnak az őrölt

* Az Építéstudományi Intézetben végzett kutatás alapján a Mésznapokon elhangzott előadás



1. ábra. A DIN 1060 szerinti szabványos zsákfelirat, a felna gyított szükséges pihentelési előírással.

1. táblázat

Az őrlött égetett mésszel szemben támasztott műszaki követelmények: (MSZ 108/3)

Aktív kalcium- és magnéziumoxid tartalom legalább	75%
Összes karbonát tartalom, legfeljebb	10%
Szitammaradék a 0,60 mm-es szitán	0%
a 0,20 mm-es szitán	2%
a 0,09 mm-es szitán	10%
Oltás vége, legfeljebb	30 perc
Szaporaság, az oltás befejeződése után 1 óra múlva mérve legalább	24 liter/10 kg

égetett mésszel szemben támasztott minőségi követelményeit tartalmazza.

Az őrlött égetett mész építőipari bevezetésének azonban ezidőtájt mégsem volt meg minden feltétele. Hiányzott a zavartalan felhasználást biztosító habarestechnológia.

Ilyen előzmények után indult meg Szőke György kezdeményezésére az Építéstudományi Intézetben az őrlött égetett mész építőipari bevezetését előkészítő kutatás. A kutatás első fázisában helyzet-

felmérő tanulmány készült [5], mely a nemzetközi és hazai helyzet áttekintése és elemzése mellett, részletes kutatási témajavaslatot is tartalmazott. A kutatási témajavaslat öt feladatsorban, az őrlött égetett mész építőipari bevezetésének műszaki-technológiai megalapozására vonatkozó komplex programot indítványozott. Jelen beszámoló tárgya a kutatási témajavaslat harmadik és ötödik témacsoportban indítványozott, az őrlött égetett mésztartalmú habarcsok technológiájának, valamint ezen habarcsok készítésére vonatkozó előírásoknak a kidolgozásával kapcsolatos kutatómunka ismertetése.

A kísérletekhez a Dorogi Mészműből származó válogatott meszet használtunk. A válogatott darabos égetett mész a SZIKKTI tatabányai kísérleti üzemében került leőrlésre. A válogatással azt kívántuk biztosítani, hogy az őrlött égetett mész minősége a szabványtervezet követelményeinek meg-

2. táblázat

Szűrőpróbaszerűen vett dorogi mészminták vizsgálati eredményei

A vizsgálat megnevezése	Dimenzió	A vizsgálat eredményének	
		átlag	szélső értékei
Aktív CaO-tartalom	%	75,68	64,50—94,44
R ₂ O ₃	%	1,66	1,09—2,69
Izzítási veszteség 1000 °C-on	%	5,70	1,07—9,85
Szaporaság az oltás befejezése után 1 órával	1/10 kg	32,0	28,0—39,6
Mészpép területe az oltás befejezése után 1 órával	mm	221,8	140—315
Oltási idő	perc	4,6	2,5—7,0
Térfogatállandóság (DIN 1060) 1 óra után	—	—	—
Vízretartóképesség 1 óra után	—	—	—
Szitammaradék R/0,6	mm	0,0	0,0
R/0,2	mm	1,44	1,0—2,0
R/0,09	mm	9,34	8,0—10,5
Sűrűség	g/cm ³	2,96	2,78—3,14
Halomsűrűség laza	g/dm ³	1070	1010—1170
berázott	g/dm ³	1349	1250—1400

* A SZIKKTI 1971. június 29-től 1971. november 22-ig végzett vizsgálatait szerint.

3. táblázat

A kísérletek különböző fázisaiban használt őrlött égetett mész jellemzői*

A vizsgálat megnevezése	Dimenzió	A vizsgálat eredményeinek	
		átlag	szélső értéke
Aktív CaO tartalom	%	83,4	78,09 — 86,42
R ₂ O ₃	%	1,50	0,66 — 2,09
Izzítási veszteség 1000 °C-on	%	5,36	4,33 — 6,20
Szaporaság az oltás befejezése után 1 órával	1/10 kg	36,4	31,9 — 39,6
Mészpép területe az oltás befejezése után 1 órával	mm	207	170 — 255
Oltási idő	perc	2,7	2 — 3
Térfogatállandóság 1 óra után	—	megfelelő	—
Vízretartóképesség 1 óra után	—	megfelelő	—
Szitammaradék R/0,6	mm	0,0	0,0
R/0,2	mm	1,28	0,85 — 1,50
R/0,09	mm	5,85	2,5 — 9,0

*A SZIKKTI vizsgálatait szerint.

feleljen. A válogatás szükségességét a gyártás során, 5 hónapon keresztül, szűrőpróbaszerűen vett dorogi mészminták vizsgálati eredményei indokolták (2. táblázat). A kísérletekhez használt őrölt égetett mész jellemzőit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

A javított habarcsokhoz 500-as portlandcemenetet használtunk. A felhasznált homokok jellemzői a vonatkozó előírásoknak megfeleltek.

Laboratóriumi kísérletek

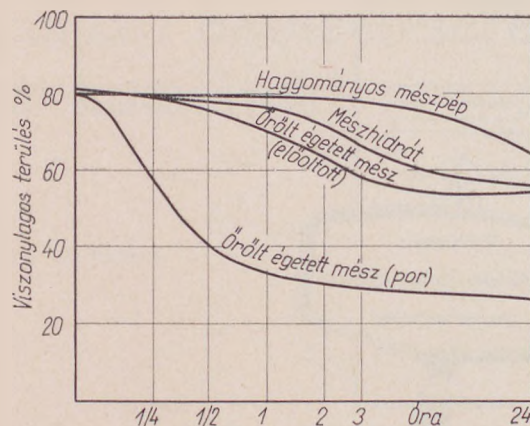
Az elsőnek lefolytatott laboratóriumi vizsgálatok az őrölt égetett mésztartalmú *friss habarcsok* jellemzőinek tisztázására irányultak [6]. A vizsgálatok során a kötőanyag fajtáját és mennyiségét, a mész aktív CaO tartalmát és a habarcskeverékek konzisztenciáját változtattuk. A felhasznált kötőanyag a por alakban adagolt őrölt égetett mészen kívül az ugyancsak dorogi származású válogatott darabos égetett mészből oltott 4 hetes méspép, továbbá méshidrátt, valamint előoltott, 14 óráig pihentetett őrölt égetett mész volt.

A vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy a por alakban adagolt őrölt égetett mésztartalmú habarcsok hőmérsékletének alakulása elsősorban a felhasznált mész őrlésfinomságától és aktív CaO tartalmától függ. A habarcs hőmérséklete növekszik, valamint a hőmérsékleti maximum kialakulásának időtartama rövidül, ha növekszik a mész őrlésfinomsága és nő az aktív CaO tartalom. A szobaforgó jellemzők alakulására természetesen a habarcs víztartalma is befolyással van. Ha növekszik a habarcs víztartalma, csökken a hőmérsékleti maximum és kitolódik kialakulásának időpontja.

A hőmérsékleti maximumok kialakulásának szélső értékei 15 és 20 percre, a hőmérsékleti maximumoké 50 és 75 °C-ra adódtak.

A habarcsok bedolgozhatóságával kapcsolatos vizsgálatok eredményei szerint a bedolgozhatóság az időben legkevesbé a hagyományos méspéppel készült habarcsok esetében változott. A Haegermann asztalon mért területek mértékének változása ez esetben az első 3 órában 5%-on belül volt s 1 napos korban sem haladta meg a 20%-ot. Legnagyobb változást a por alakban adagolt őrölt égetett mésszel készült habarcsok mutatták. Ezeknek a habarcsoknak a konzisztenciája már az első negyedórán jelentősen megváltozott. A területi mérték csökkenésének maximuma a keveréstől számított 2–3 órában, a keverés után közvetlenül mért terület 45–65%-a volt. A konzisztencia erőteljes változása az őrölt égetett mész oltódása miatt bekövetkező vízelzívás és párolgás következménye.

A méshidráttal és előoltott őrölt mésszel készült



2. ábra. A mésfajta hatása a habarcs konzisztenciájának alakulására

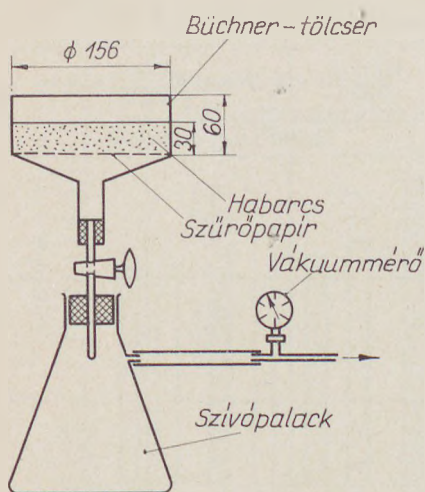
habarcsok konzisztenciája is változott az idő függvényében, de jelentősen kisebb mértékben. Az előoltott, 14 óráig pihentetett őrölt égetett mész tartalmú habarcsok bedolgozhatósága romlott az első órában erőteljesebben. Az 1 napos korban mért viszonylagos terület mindkét esetben 25% körül mozgott (2. ábra). A bedolgozhatóság romlását mindkét esetben a kötőanyagban levő még oltatlan mésszemcsék oltódásával magyaráztuk.

A vizsgálatok eredményeinek értékelése alapján megállapítottuk, hogy a por alakban adagolt őrölt égetett mésszel készült habarcsok konzisztencia változásának mértéke a mész mennyiségétől, a mész őrlésfinomságától, a keverővíz mennyiségétől és a mész aktív CaO tartalmától függ. Minél több a habarcsban a mész, minél finomabb a mész őrlése, minél kevesebb a keverővíz és minél több a mész aktív CaO tartalma, annál gyorsabban romlik a habarcs bedolgozhatósága.

Megvizsgáltuk a habarcsok víztartóképeségét is. A víztartóképeség a habarcsok egyik leglényesebb tulajdonsága. Megfelelő víztartóképeség hiányában a falazatra kerülő habarcs igen gyorsan elveszti plaszticitását, ami a bedolgozhatóságot megnehezíti, kritikus esetben lehetetlenné teszi.

Az első szállítmánnyal érkezett őrölt égetett mésszel készült habarcsok víztartóképesége igen kedvezőtlennek mutatkozott. Ez, a korábbi kedvezőbb tapasztalatoknak ellentmondó eredmény azt a gyanút keltette, hogy a rossz víztartóképeség csupán az adott mésszállítmány jellemzője. A Dorogról hozatott újabb darabos mész ezt a gyanút igazolta. Az újabb szállítmánnyal készült habarcsok víztartóképesége ugyanis már elfogadható eredményt adott.

Ez a tapasztalat vezetett arra az elhatározásra, hogy a habarcskészítéshez használt őrölt égetett mésszel szemben az MSz 108/3-ban előírt minőségi



3. ábra. Készülék a víztartókéesség meghatározására

követelményeken felül a víztartókéességet is, mint minőségi követelményt támasszuk. A víztartókéességet az MSz 16000/2 előírásai szerint vizsgáltuk (3. ábra). A vizsgálandó habarcs összetételét, továbbá a víztartókéesség még elfogadható alsó határát házi előírásban rögzítettük.

Az őrölt égetett mész megfelelését ezen felül a DIN 1060 által előírt térfogatállandósági vizsgálattal is ellenőriztük. Térfogatállandónak minősítettük az őrölt égetett meszet, ha a vizsgálat során készült lepenyek az előírt kezelés után kellően szilárdak maradtak és duzzadási repedést rajtuk nem találtunk.

Mind a víztartókéesség, mind pedig a térfogatállandóság vizsgálatát szükségesnek tartjuk elvégezni az őrölt égetett mész habarcsokban való viselkedésének elbírálásához. Javasoljuk ezért az MSz 108/3 műszaki követelményeinek kiegészítését a víztartókéesség és a térfogatállandóság követelményével.

Az őrölt égetett mésszel lefolytatott laboratóriumi vizsgálatok eredményei igazolták a szakirodalom azon megállapításait, hogy az őrölt égetett mész por alakban adagolása számos veszélyt rejt magában. Mivel ezek veszélyeztethetik ennek a mészfajtának széleskörű építőipari bevezetését, úgy döntöttünk, hogy az őrölt égetett mésznek csak előlított formában való felhasználását javasoljuk.

A további kísérletek ennek megfelelően már csak előlított őrölt égetett mésszel folytak. Az előlított mész kora a felhasználáskor minden esetben 14 óránál idősebb volt.

A laboratóriumi kísérletek második fázisában az őrölt égetett mésszel készült megszilárdult habarcsok tulajdonságait vizsgáltuk [7]. A vizsgált jellemzők: a nyomószilárdság, a hajlító-húzószilárdság, a

tapadószilárdság és a vízfelvétel. Külön vizsgálat tárgyává tettük a kiegészítő anyagok (pernye, bentonit, légpórusképzők) hatását az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok víztartókéességére.

A szilárdságvizsgálatok eredményeit a 4. táblázatban foglaltuk össze. Amint az a táblázatból látható, az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok nyomó és hajlító-húzószilárdsága egy kivétellel (Hkd 8-jelű) megfelelt a követelményeknek. Az a tény, hogy a Hkd 8-jelű habarctól megkövetelt szilárdsági jellemzőket a hagyományos habarccsal sem lehetett elérni, a vonatkozó szabványos összetétel hibás voltára utal. Hasonló okokkal, vagy a követelmények túlzott voltával magyarázható az egyes habarcsfajtáknál tapasztalható elégtelen tapadószilárdság is.

Mindent összevetve megállapítható volt, hogy az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok összetételeit — a mészegyenérték egyidejű figyelembevétele mellett — a hagyományos mészhabarcsokhoz képest módosítani nem szükséges.

A szabványos habarcs összetételek felülvizsgálata vagy a követelményértékek korrekciója nem volt feladatunk.

A megszilárdult habarcsok vízfelvele összefügg a porozítással, a pórusok milyenségével és megoszlásával. A vízfelvétel hatással van a fagyállóságra és végső soron meghatározza a habarcsok időállóságát. Vizsgálataink szerint az őrölt égetett meszet tartalmazó habarcsok vízfelvele az összehasonlító habarcsokétól gyakorlatilag nem tért el (4. ábra). Ebből arra következtettünk, hogy az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok időállósága a hagyományos habarcsokéval azonos.

A víztartókéesség mutatója (V_f) az őrölt égetett meszet tartalmazó habarcsok esetében átlagosan kerekén 13%-kal volt kisebb — azaz rosszabb —, mint az összehasonlító habarcs hasonló jellemzője. A víztartókéesség fokozása érdekében adagolt habarcskiegészítő anyagok közül hatásukban a legjobbnak és gyakorlatilag azonosnak bizonyultak a légpórusképzőként rendelkezésre álló Mischol és Putzfest. Ezekkel a vegyi adalékszerekkel átlagosan 7% javulás volt elérhető. A bentonit ugyancsak hatásos javítóanyagnak bizonyult; az így kapott mutatók átlagosan 3%-kal maradtak el a legjobbnak bizonyult vegyianyagokkal kapott mutatóktól.

A vizsgálati eredmények és tapasztalatok összevetése alapján a légpórusképző adalékszert tartalmazó őrölt égetett meszes habarcsok víztartókéességét megfelelőnek nyilvánítottuk. Ennek alapján úgy döntöttünk, hogy az őrölt égetett

A habares				Hajlító- húzó	Nyomó	Tapadó
fajtája	megnevezése	jele		szilárdság, daN/cm ²		
Falazó	Falazó mészhabares	H3	1	—	5,8	—
			2	—	6,0	—
			3	—	3,0	—
	Különlegesen javított falazó mészhabares	H10	1	—	23,8	—
			2	—	17,6	—
			3	—	10,0	—
Vakoló	Belső vakoló mészhabares	Hvb 2	1	—	—	0,2
			2	—	—	0,3
			3	—	—	0,2
	Belső erősen javított vakoló mészhabares	Hvb 7	1	—	—	0,5
			2	—	—	0,6
			3	—	—	0,7
Felületképző	Kőporos dörzsölés	Hkd 8	1	1,2	6,9	0,7
			2	1,2	6,0	0,8
			3	3,0	8,0	0,7
	Nemes vakolat	Hn	1	7,4	28,2	1,3
			2	7,4	34,0	2,0
			3	5,0	15,0	1,2
Burkoló	Meszes simító cement-habares	Hsm 50	1	—	77,6	3,5
			2	—	119,9	3,9
			3	—	50,0	1,5
Ágyazó	Belső ágyazó javított mészhabares	Ha10	1	—	13,7	0,5
			2	—	16,7	0,7
			3	—	10,0	1,0
	Meszes ágyazó cementhabares	Ha12	1	—	17,3	0,6
			2	—	17,2	0,6
			3	—	12,0	1,2

Jelmagyarázat: 1. Örölt égetett mésszel készült habares
2. Hagyományos mésszel készült habares.
3. Minőségi követelmény.

mésztartalmú habarcsok csak légpórusképző adalékszer egyidejű adagolása mellett készíthetők.

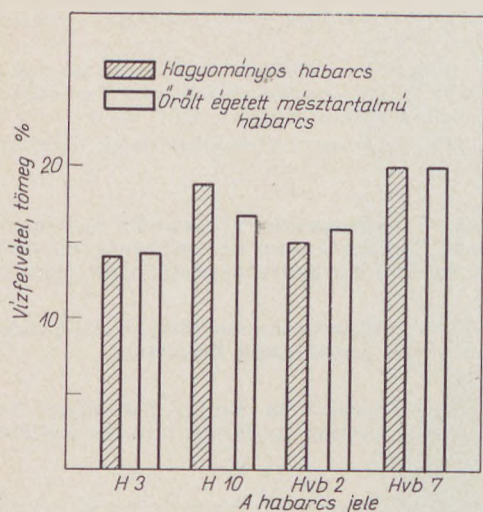
Félüzemi kísérletek

A pozitív eredménnyel zárult laboratóriumi kísérleteket félüzemi kísérletek követték [7]. E kísérletek során kétféle (Hvb2- és Hvb7-jelű) vakolóhabarcsot hordtunk fel, háromféle falazati anyagból (tégla, gázszilikát és beton) erre a célra készített, háromféleképpen kellősitett (légszáraz, nedves és gúzott) falazatra.

A félüzemi kísérlet során megfigyeléseink a habarcsok ülepedési hajlamára, a kötőanyag elegendő

dőségére (a habarcs kövérségére és soványságára), a felcsaphatóságra, a felhúzhatóságra, a habarcs meghúzásának sebességére és a simíthatóságra terjedtek ki. A beépített vakolatok megfelelőségét szemrevételezéssel és 28 napos korban a tapadószilárdság meghatározásával vizsgáltuk.

A vizsgálatok eredményei azt mutatták, hogy az állni hagyott örölt égetett meszet tartalmazó habarcsok ülepedésre nem hajlamosabbak. Felcsaphatóságuk ugyancsak azonosnak mutatkozott a hagyományos habarcsokéval. Felhúzhatóságukban bizonyos eltérés volt tapasztalható, különösen a légszáraz téglafalra vakoláskor, de csak az eset-



1. ábra. Habarcsok vízfelvétele

ben, amikor kezdetben a vakolást végző kőműves az általa megszokott időben húzta fel a falon a habarcsot. A habarcs plaszticitása ez esetben — a nagyobb vízleadás miatt — már nem volt megfelelő minőségű. Ez a hiányosság azonnal kiküszöbölhető volt, amikor a vakolást végző kőműves alkalmazkodott az őrölt égetett meszes habarcs diktálta ritmushoz.

A simíthatóság nem mutatott különbséget a hagyományos habarcsokhoz képest. A simítás megkezdéséhez szükséges időtartam azonban természetesen ez esetben is csökkent.

A friss habarcs vizsgálata során nyert tapasztalatokat összefoglalva megállapítható volt, hogy az őrölt égetett mésztartalmú friss habarcs tulajdonságai a hagyományos habarcsokkal gyakorlatilag egyenértékűek. A nagyobb vízvesztéséből eredő gyorsabb meghúzás nem jelent hátrányt, sőt serkenti a vakolási munkát.

Az őrölt égetett mésztartalmú vakolatok tapadószilárdsága a téglafalon volt a legnagyobb és a betonfelületen a legkisebb. A téglafalon mért tapadószilárdság gyakorlatilag megegyezett a laboratóriumi vizsgálatok során mértekkel. A gázszilikát és a beton felületeken a vakolat tapadószilárdsága számottevően kisebb volt a téglafalon meghatározott értékeknél.

Az őrölt égetett mésztartalmú *falazóhabarcsok* tulajdonságait 75 cm magas, 25-ös téglapillérekben vizsgáltuk. A pillérek falazásához felhasznált habarcs minőség H3- és H10-jelű volt. A kísérlet eredményei mind a friss- mind a beépített habarcs jellemzőit tekintve — a hagyományos habarcsokhoz viszonyítva — az őrölt égetett meszes habarcsok egyenértékűségét bizonyították.

A félüzemi kísérletek során az őrölt égetett mész

meszelésre alkalmas voltát is megvizsgáltuk. Ezek a kísérletek ugyancsak pozitív eredménnyel zárultak.

Ipari kísérletek

A félüzemi kísérletek lezárása után ipari kísérleteket folytattunk a Középületépítő Vállalat és az 1. sz. Fővárosi Építőipari Vállalat munkahelyein [8]. Az ipari kísérletek az időközben elkészült, az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok készítésére vonatkozó *Technológiai Előírás* [9] utasításai szerint folytak. Az ipari kísérletek során belső- és homlokzati vakolatok készültek. A habarcsmunkák részben hagyományos technológiával (kézi vakolással), részben gépi vakolással készültek.

A 100 m² nagyságrendű vakolási munkák során nyert tapasztalatok mindenben igazolták a korábbiakat. A beépített habarcsok vizsgálata semmi olyan kifogásolni valót nem fedett fel, ami az őrölt égetett mész rovására lett volna írható. A vakolatok az oldalfalakon és a mennyezeten egyaránt kellően szilárdak voltak, és a szokásos mechanikai hatásokkal szemben (pl. vésés) megfelelően viselkedtek; kipattogás, feltáskásodás vagy egyéb meghibásodás nem volt tapasztalható.

Kedvező eredménnyel zárultak a *csővezetéken szállítással és gépi vakolással* kapcsolatos kísérletek is. Az őrölt égetett meszes habarcsok szállítási jellemzői számottevően jobbnak bizonyultak az összehasonlítható habarcsok hasonló jellemzőinél. A fajlagos energiafogyasztás kerekén 20%-kal volt kedvezőbb [10]. Ugyancsak előnyként könyvelhető el, hogy a habarcsok felszórásakor az őrölt meszes habarcsok esetében kisebb habarcs lehullás volt tapasztalható.

Összefoglalás

Az őrölt égetett mész építőipari bevezetésére irányuló kutatás pozitív eredménnyel zárult. Fontosabb megállapítások:

- az őrölt égetett mész habarcskészítéshez csak előöltött formában használható fel;
- az őrölt égetett mésztartalmú habarcs csak légpórukpépző adalékszer egyidejű adagolása mellett készíthető;
- az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok mind friss, mind megszilárdult állapotukban a hagyományos habarcsokkal egyenértékűek;
- az őrölt égetett mésztartalmú habarcsok összetétele — a meszegyenérték egyidejű figyelembe vétele mellett — a hagyományos habarcsokéval azonos.

- [1] Grigorjev P. N.: A mész alkalmazása az építőiparban. Építőipari Könyv és Lapkiadó. Bp. 1953.
- [2] Piepenburg W.: Mörtel Mauerwerk Putz. Bauverlag GmbH Wiesbaden, Berlin. 1961.
- [3] Helán B.—Klement K.: A mész és felhasználása. Ipari Szakkönyvtár. Műszaki Könyvkiadó. Bp. 1962.
- [4] Nagy Mihályné: Örölt égetett mész gyártása és felhasználása. Zárójelentés. SZIKKTI. 1969.
- [5] Buday—Szilágyi—Szőke: Az örölt égetett mész és a méshidrátt gyártása, valamint felhasználása az építőiparban. Tanulmány. ÉTI. Bp. 1970.
- [6] Buday Tibor: Az örölt égetett mész építőipari bevezetésének műszaki technológiai megalapozása. Laboratóriumi vizsgálatok. Jelentés. ÉTI. Bp. 1971.
- [7] Buday Tibor: Örölt égetett mésszel készült habarcsok beépítési technológiájának kutatása. Jelentés. ÉTI. Bp. 1972.
- [8] Buday Tibor: Az örölt égetett mész hazai bevezetésére irányuló kutatások ipari kísérletei. Jelentés. ÉTI. Bp. 1973.
- [9] Buday—Nagyné—Szilágyi—Szőke: Technológiai előírás örölt égetett mésztartalmú falazó és vakoló habarcsok készítésére. Kézirat. ÉTI. 1973.
- [10] Márkó Béla: Habarcs szállítási kísérletek. Kézirat. ÉTI. 1974.

Будай Тибор: Исследования технологии изготовления растворов, направленные на внедрение молотой обожженной извести в строительной промышленности

Buday, Tibor: Mörteltechnologische Forschungen zur Einführung von gemahlenem Brandkalk

Buday, Tibor: Research in Mortar Technology for the Introduction of Ground Quicklime into the Building Industry

Tanulmányúti beszámoló

A Csehszlovák mészipar

Egyesületünk *Mész-Munkabizottsága* 1975. december 18-i 30.—VII. 5. között az ipar, a kutatás és a tervezés szakemberei tanulmányúton vettek részt a Csehszlovák mészipar megismerése céljából. Csehszlovák részről a programot rendező brnoi VUSH kutató intézet ismertette a mészipar jelenlegi helyzetét és távlati fejlesztési irányelveit. Jelenleg $2,5 \times 10^6$ t/év az égetettmész termelés, melynek 60%-a darabos, 30%-a örölt, illetve pormész, 10%-a pedig hidrát formájában kerül értékesítésre. A felhasználás szerinti megoszlás a következő: 20% építő- és építőanyagipar, 30–40% kohászat, 20% vegyipar és 20–30% útépités és mezőgazdaság.

Távlati terveikben három különféle kemencetípus szerepel: pormészégető forgókemence, forgókemence és Maerz-féle aknakemence. A pormész égető forgókemencét a VUSH tervezte és fejlesztette ki, az első 100 t/nap kapacitású berendezés Čebínben üzemel, de tervezés, illetve kivitelezés alatt állnak 200–400 és 600 t/nap teljesítményű berendezések is.

A čebini üzemben két koksztüzelésű 150 t/nap teljesítményű aknakemence mellett egy 100 t/nap teljesítményű olajtüzelésű pormészégető forgókemence üzemel. A pofástörővel letört mész-

követ 80–180 mm és 0–80 mm frakcióra bontják. Az előbbi Beckenbach-féle adagoló berendezéssel az aknakemencébe kerül, az utóbbit kalapácsos malomban 25 mm alá törlik. Innen az anyag golyósmalomba kerül, ahol 3 mm alá aprítják, majd szelosztályozóval a 0–0,2 mm-es frakciót leválasztják. Ez a rész tartalmazza a szennyező anyagok zömét. Az anyagot ellenáramú lebegtetős hőcserélőben 850°-ra előmelegítik, majd innen kerül a Ø2,6×31 m-es forgókemencébe, ahol végbemegy az égetési folyamat. A kemence után négyrekeszes fluidizációs hűtő van. A kemence fajlagos hőfelhasználása 1170 kcal/kg, maximálisan 5% maradék CO₂ tartalmú mész gyártása esetén. Az üzem össztermelése 155 000 t/év égetett mész, melyből 42 000 t/év mennyiséget hidráttá dolgoznak fel.

A mokrai üzemben az égetett mész előállítását két Ø3,6×48 m-es előmelegítővel és hűtővel ellátott forgókemencében történik. A berendezés a Přerovi Gépgyár terméke. Teljesítmény 250 t/nap. Fajlagos hőfelhasználás 1250–1350 kcal/kg. A kemencére feladott mész 20–40 mm szem nagyságú. Jelenleg földgáz tüzelésre álltak át, korábban olajtüzelés volt. Az üzem össztermelése 163 000 t/év égetett mész.

Gombaszegen két Maerz-rend-

szerű, háromaknás kemencében történik a mészégetés. A berendezést egyszeri gyártásra megvásárolt licenc alapján a Přerovi Gépgyár építette. A kemencére 35–75 mm, illetve 75–125 mm-es mészke kerül feladásra. A tüzelés földgázzal történik. Az 1974-ben lefolytatott garanciális mérésnél a kemencék együttes teljesítménye 608 t/nap volt, 943 kcal/kg fajlagos hőfelhasználás mellett. A termék maradék CO₂ tartalma 1,6%. A termék rendkívül aktív lágyégetésű mész.

Az égetettmész továbbfeldolgozás végett 35 t/ó kapacitású kalapácsos törőre kerül, majd vibrációs rostán 0–10 mm és 10–35 mm-es frakcióra bontják. A 0–10 mm-es frakció az 5 t/ó kapacitású hidrát üzembe kerül. A berendezés csehszlovák gyártmányú. A lágyégetésű méssznel elég nagymértékű a szemcséződés, kb. 30%. Az égetett mész őrlését MF–30 típusú gyűrűs malomban végzik. A malom névleges teljesítménye 20 t/ó, fajlagos energiafelhasználása 20 kW/ó. Az üzem össztermelése 205 000 t/év égetettmész, melyből 25 000 t/év mennyiséget hidrát, 40 000 t/év mennyiséget örölt égetettmész formájában hoznak forgalomba.

Az üzemek megtekintése a résztvevők számára igen tanulságos volt: egymás után láthattak olyan berendezéseket, melyek a magyar mészipar fejlesztése során is szóba jöhetnek.

Vértesffy Katalin



DR. KORACH MÓR

Nagy veszteség érte a magyar és a nemzetközi tudományos életet: 1975. november 29-én elhunyt dr. Korach Mór, Egyesületünk díszelnöke, európai hírnévű tudós.

Korach Mór 1888-ban született. Fiumében érettségizett, majd a Budapesti Műszaki Egyetemen szerzett diplomát. A haladó szellemű fiatalember, a Galilei kör alelnöke, hamarosan összeütközésbe került a monarchia hadseregében uralkodó szellemmel, s 1912-ben kivándorolt Olaszországba. Itt először a Pádúai Egyetem Ásványtani Tanszékén asszisztens volt, majd az első világháború után a fejlett kerámiaiparral rendelkező Olaszország kiemelkedő kerámiai szakembere lett, aki sokat tett azért, hogy az olaszországi szilikátipari alap- és alkalmazott kutatásokban meghonosítsák a tudományos módszereket. Faenzában részt vett az Állami Kerámiai Intézet létrehozásában, később ennek a Kutató Laboratóriumát vezette. 1925-től

Bolognában egyetemi tanár. A fasiszálódó Olaszországot egy időre el kellett hagynia. A háború után ismét a Bolognai Egyetemen oktatott.

Kormányunk 1952-ben hívta haza. Örömmel jött és vállalta a megbízatást: 1953-ban megszervezte az Építőanyagipari Központi Kutató Intézetet, a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet jogelődjét. 1957-ig volt az ÉaKKI igazgatója, és ezalatt megteremtette egy korszerű szilikátipari kutatóintézet alapjait. 1957-ben tanszékvezető egyetemi tanárrá nevezték ki a Budapesti Műszaki Egyetem Kémiai-Technológiai Tanszékére. Az MTA Műszaki Kémiai Kutató Intézetének igazgatói székéből vonult nyugdíjba. A nyugdíjba vonulás azonban csak formai dolog volt, hiszen 88. életéhez közeledve, szinte utolsó leheletéig alkotó módon tevékenykedett.

„Korach Mór hozzájárulása a tudomány és a kerámiai technológia fejlődéséhez egyedülálló. Már

a huszas években felismerte az elektromos égetés elsőrendű fontosságát. Megteremtette a »kervit« technológiát; tervezte az első egyrétegben égető kerámia kemencét, a »szendvics« égetés elméletét kimunkálta, az első olasz magnezitkerámia technológiát kidolgozta az elektrotechnikai ipar számára” — így méltatja a faenzai „Ceramica Informazione” c. lap Korach Mórt, az Olasz Kerámiai Társaság tiszteletbeli tagját, akit ebben az évben Faenza díszpolgárává választottak.

Hazánkban, ahol két kutatóintézet igazgatója, tanszékvezető egyetemi tanár és a Szilikátipar. Tudományos Egyesület tevékeny tagja volt, szinte valamennyi szilikátipari szakember tanítványának érezheti magát. Munkásságát a gyakorlati eredményeken, az általa nevelt szakembereken túl cikkeinek, tanulmányainak hosszú sora fémjelzi.

Kutató, szervező, oktató volt egy személyben. Alkotó ember, akinek egész élete példája annak, hogyan lehet és kell a szellemi tevékenységet, a

tudományt és gondolkodást a munka, az emberiség szolgálatába állítani. Két hazája volt, és ő mindkettőben és azokon túl is próféta tudott lenni: a Magyar Tudományos Akadémia és a Bolognai Tudományos Akadémia tagja, akadémiai aranyérmes, Kossuth-díjas, a Budapesti Műszaki Egyetem és a moszkvai Mengyelejev Egyetem díszdoktora, londoni, bolognai, genfi tudós társaságok tiszteletbeli tagja, a Munka Érdemrend és a Munka Vörös Zászló Érdemrend kitüntetettje. Egyesületünk — amelynek hosszú ideig volt elnöke — halála előtt három nappal választotta ismét díszelnökévé.

Megrendülten búcsúzunk dr. Korach Mórtól, mindannyiunk professzorától. Mi, akik ismertük, emlékét kegyelettel megőrizzük. Akik személyesen már nem találkozhatnak vele, megismerhetik munkájának, tevékeny életének eredményeiből, melyekkel nevét beírta a magyar szilikátipar, a tudomány történetébe.

VIII. Nemzetközi Ipari Energiagazdálkodási Konferencia

1975. szeptember 8—13-ig Gdanskban

Az ipari energiagazdálkodási konferenciákat a magyar Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület ipari energiagazdálkodási szakosztálya kezdeményezte, és rendezte meg az első és második konferenciát Budapesten 1959-ben és 1961-ben. A következők színhelye volt: 1963. Varsó, 1965. Berlin, 1967. Prága, 1969. Várna, 1972. Kiev és 1975. Gdansk. A további konferenciákat a nemzetközi megállapodás értelmében három évenként tartják. A legközelebbi 1978-ban Bukarestben lesz.

A gdanski konferencián 12 országból 700 szakember vett részt. A beküldött és elfogadott 107 előadás közül 19 szovjet, 19 lengyel, 15 NDK, 14 csehszlovák, 13 román, 11 bolgár, 10 magyar, 5 francia, 1 svéd szerzők munkája. Az összes előadás közül 6 foglalkozott építőanyagipari témával: 2 szovjet, 3 magyar és 1 bolgár szerzőtől. Magyar viszonylatban jelentős az előrehaladás, mert az 1972. évi kievi konferencián a 12 magyar előadás közül csak egy tárgyalt építőanyagipari témát, most pedig három.

A konferencia öt szekcióban, három szimpóziumon és hat szakcsoportban dolgozott.

Az egyes szekciók, szimpóziumok és szakcsoportok témakörei a következők voltak:

1. szekció: Az energiaigényes technológiák fejlődési irányai és energiagazdálkodásuk. Itt szerepelt a három építőanyagipari témájú magyar és egy bolgár tanulmány.

2. szekció: Ipari energiarendszerek sémái, azok optimalizálása és az energiaellátás biztonsága.
3. szekció: Ipari energiarendszerek megválasztása környezetvédelmi szempontból.
4. szekció: Energetikai berendezések korszerűsítése és jóságuk megítélési módszere.

5. szekció: A hulladék hő hasznosítása és berendezései. Ide tartozott két cementipari vonatkozású szovjet tanulmány, melyeket azonban csak az építőanyagipari szakcsoportban vitattak meg.

1. szimpózium: Az ipari energiagazdálkodás mutatószámai. Ennek keretében esett szó a cementipar mutatószámairól, de részletes vitáját a konferenciaközi bizottsági megbeszélésre halasztották.

2. szimpózium: Az energetikai szakkaderek képzése.

3. szimpózium: Üzembiztonság az ipari energiaellátásban.

1. szakcsoport: Tengerészeti és hajózási energetika.

2. szakcsoport: Vegyipari energiagazdálkodás.

3. szakcsoport: Kohászati energiagazdálkodás.

4. szakcsoport: Textilipari energiagazdálkodás.

5. szakcsoport: Építőanyagipari energiagazdálkodás.

- Ez a szakcsoport vitatta meg a hat építőanyagipari tanulmányt.

6. szakcsoport: Papíripari energiagazdálkodás.

Az építőanyagipari témákat először az 1. szekció ülésén tárgyalták. Itt a szekció generálreferátuma hangsúlyozta az építőanyag-

ipar fontosságát és energiagazdálkodásának jelentőségét. Részletesen értékelte a három magyar és a bolgár tanulmányt.

Maskin és Georgijev (BNK): Az optimális energiahordozó kiválasztása a cementiparban matematikai-gazdasági modell segítségével című tanulmánya módszert ad a minimális tüzelőanyagköltség meghatározása alapján az energiahordozó kiválasztására. A referátor véleménye szerint kevés tényezőt vettek figyelembe az optimum megítéléséhez.

Karausné és dr. Szijj (MNK): A korszerű energiahordozó befolyása a cementipari technológia fejlődésére című tanulmány képet ad a szénbázisról szénhidrogén bázisra átváltó magyar cementipar elért eredményeiről és jövőbeli kilátásairól 1980-ig. A tanulmány megállapítja, hogy az eredmény nem csupán fajlagos energiafelhasználás csökkenésben, hanem korszerű technológia alkalmazásának lehetőségében és a termék minőségének javulásában is megmutatkozik. A dolgozat élénk érdeklődést váltott ki.

Dr. Skvorecz (MNK): Kis fűtőértékű szenek gazdaságos felhasználása a téglagyártásban című tanulmányát a referátor érdekesnek és fontosnak ítélte, különösen az elért eredményekre hívta fel a figyelmet. A tanulmány iránt főként NDK-ról nyilvánul meg élénk érdeklődés.

Dr. Makoldi (MNK): Az alagút-kemencék jobb energo-technológiai működése a kerámiaiparban című tanulmányát a referátor érdekesnek és gondolateltetőnek értékelte, de feltette a kérdést, hogy

az ismertetett módszert a gyakorlat igazolta-e, és a tanulmány javaslatait alkalmazták-e? A szerző közölte, hogy megállapításait és javaslatait üzemi körülmények között ellenőrizte, és azokat eredményesen alkalmazták.

Az építőanyagipari szakcsoport az említett négy tanulmányon kívül *Vorobejsikov — Szatarin* (SZU): A hő kihasználása a cementipari forgókemencében, és *Gudkov* (SZU): A gázturbina energetikai és technológiai felhasználása a cementiparban című tanulmányokkal is foglalkozott. A veszteségekből visszanyerhető, de a technológiai főfolyamatba vissza nem vezethető energiamennyiségek hasznosítása ma egyre időszerűbbé válik, mert a gyártó-sorok termelési kapacitásának növelésével azok értéke is nagyobb

nagyságrendben jelentkezik.

A generálreferátum összefoglalóan megállapítja, hogy a tanulmányok fontos kérdésekkel foglalkoznak, melyek minden KGST ország számára jelentősek. Kíváncsnak tartja a szakcsoport munkájának kiterjesztését számos eddig nem tárgyalt kérdésre.

A hozzászólásokban felmerült az a javaslat, hogy a szakcsoport országonként kérje fel az építőelemeket gyártó iparágakat — így például a házgyárakat — a szakcsoport munkájában való részvételre.

A hozzászólásokat követte a szakcsoport további munkaprogramjának vitája, végül a munkaprogram határozati rögzítése. Ennek egyik fontos pontja, hogy a szakcsoport hat hónaponként

nemzetközi tanácskozáson értékeli a végzett munkát, és állapítja meg a további teendőket. A kidolgozott ajánlásokat és javaslatokat a szakbizottság megküldi minden résztvevő ország iparági vezetőinek és felügyeleti szervüknek.

Igen öröndetes, hogy ezen a konferencián az építőanyagipar az előadások számával is felzárkózott a többi iparághoz. Hangot adott az építőanyagipar egyes ágai energetikai problémáinak és ismertette azok megoldásával kapcsolatos szándékait. Kíváncsnak volna — remélhető is —, hogy az építőanyagipar szakmai konferenciáin viszont az energetikai kérdések kapjanak jelentőségüknek és fontosságuknak megfelelő teret.

Dr. Makoldi Mihály

Lapunk példányonként megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és az

V., Bajcsy-Zsilinszky út 76. sz. alatti

hírlapboltokban

A RILEM (Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches sur les Matériaux et les Constructions) 17 BM „Bitumen és bitumenes anyagok” Műszaki Bizottsága a Magyar Kémikusok Egyesülete, az Építőipari Tudományos Egyesület, a Közlekedéstudományi Egyesület és a Szilikátipari Tudományos Egyesület közreműködésével 1974. szeptember 9—12. között rendezte második nemzetközi szimpóziumát a „Bitumen és bitumenes anyagok vizsgálata” tárgy körében. Az MTESZ—MKK Kossuth Lajos téri épületében megtartott nemzetközi szimpóziumon 22 országból érkezett, több mint 140 külföldi és 80 belföldi résztvevő volt jelen. A szimpózium előadásanyagát a résztvevők előzetesen teljes terjedelemben megkapták.

A szimpóziumot Dr. Szabó János, az ÉVM államtitkára nyitotta meg. Örömet fejezte ki, hogy a szimpózium megrendezésére Magyarországon került sor. Ennek alapját a magyar nagylengyeli nyersolaj feldolgozásával Magyarországon kialakult bitumen kutatás adta. A magas és mélyépítés területe nem nélkülözheti a jól bevált bitumenes technológiákat és az ezzel kapcsolatos új és korszerű vizsgálati módszereket.

Zakar Pál, a Bizottság elnöke üdvözlésében hangsúlyozta, hogy a Bizottság szükségesnek és célszerűnek találta a megvitatásra kerülő témák körét korlátozni, mert csak így várható azok kellő mértékű elemzése és ennek alapján a szükséges további kutatási irányok meghatározása.

J. Huet, a Bizottság belga titká-

ra összefoglalóan ismertette a Bizottság eddigi tevékenységét. Már az első budapesti ülésen felmerült a szükségessége, hogy a Bizottság a bitumen vizsgálatok kérdéseivel foglalkozó szimpóziumot rendezzen. Megvitatás után elfogadásra kerültek a legfontosabb témacsoportok, amelyek területén a Bizottság tagjai különböző feladatokat vállaltak. A nemzetközi résztvételt biztosító előkészítő munkák adták meg az alapján a szimpózium megrendezésének. A Bizottság a szimpózium előkészítésén kívül füzetek formájában adja ki azokat a vizsgálati kérdéseket összefoglaló jelentéseket, amelyeket megvitatás után a Bizottság egyes tagjai készítenek. A Bizottság szélesebb körű vitára bocsájtott egy terminológiai összeállítást is és kapcsolatot épített ki más nemzetközi szervezetekkel a párhuzamos munkák elkerülésére és a szükséges együttműködés biztosítására.

A szimpózium négy témacsoportot tárgyalt meg. Ezek

- a tapadás,
- a reológia,
- a vizsgálati módszerek meghatározása és szabványosítása,
- a bitumen tartalmú anyagok vizsgálata

Az egyes témacsoportokban az elnöki bevezetés után a résztvevők összefoglaló ismertetést hallgattak meg a beküldött előadásokról. Egyes szerzők legújabb eredményeikkel és megállapításaikkal egészítették ki anyagukat. Ezt követte a széles körű vita. A négy témacsoportban közel 60 hozzászólás hangzott el, amelyeket a Bi-

zottság külön kötetben ad ki, biztosítva azok széles körű megismerését.

A bitumen tulajdonságainak ismerete a bitumen felhasználás minden területén alapvető fontosságú. A legnagyobb mennyiségű bitument az utépítéshez használják fel. Érthető, hogy az egyes témák ismételt utalnak az ezzel kapcsolatos alkalmazási összefüggésekre. A víz elleni szigetelések területét érintő előadások közül ez alkalommal külön is kiemeljük a bitumen-műanyag kombinációs keverékek vizsgálati kérdéseit. Bitumenes tetőfedő lemezek trópusi körülmények melletti vizsgálatával, vízálló burkolatok vizsgálati módszereivel, többretegű bitumenes vízszigetelő rendszerek mechanikai tulajdonságainak vizsgálatával, a töltőanyagok kérdéseivel is foglalkoztak ismételtelen egyes előadók és hozzászólók.

A szimpózium az előadások és a hozzászólások alapján megállapítható törekvések és irányok összefoglalásával és értékelésével ért véget. Ezek röviden az alábbiakat tartalmazták:

Adhézió, kohézió Kíváncsún lenne az e területen használt vizsgálati módszerek számának csökkentése, hogy a különböző eredmények nemzetközileg is összehasonlíthatók legyenek. A jelenlegi módszerek sokféleségét mutatták a beküldött előadások is, amelyek mindegyike más módszert használt. A vizsgálati problémát komplexen kell tárgyalni, így pl. a reológiai tulajdonságok változása is egyidejűleg figyelembe veendő.



Reológia A bitumen minden felhasználási területén egyre fontosabb lesz a reológiai tulajdonságok pontosabb meghatározása és összefüggése a különböző tényezőkkel. A megfelelő vizsgáló készülékek kialakítása és alkalmazása széles körű nemzetközi együttműködést kíván meg. E területen jelentkezik elsősorban a polimerek kombinációjának alkalmazási kérdése, amellyel összefüggésben számos részlet tisztázása még a következő évek feladata.

Vizsgálati módszerek A bitumének tudományos és gyakorlati jellemzése, a vizsgálati módszer kérdések többszintű tanulmányozása nemzetközi jellegű feladat marad továbbra is. Új törekvésként említhető meg a bitumének viszkozitás szerinti csoportosítása. Külön

feladat a laboratóriumi vizsgálati eredmények egybevetése a gyakorlati tapasztalatokkal. A kémiai összetétel és előállítási technológia változásai miatt figyelemmel kell kísérni a kívánság szerinti minőségek mesterséges előállítási lehetőségeit.

Bitumen tartalmú anyagok. A gyakorlati követelmények miatt további új vizsgálati módszerekre van szükség a bitumen kötőanyag tartalmú keverékeknél. A különböző hajlító-húzószilárdság meghatározó vizsgálati módszerek és az ezekből levonható eredmények használata eléggé elterjedt. A maradó alakváltozások tanulmányozása még nincs ilyen előrehaladt állapotban. Fontos a laboratóriumi adatok és a gyakorlati tapasztalatok közötti összefüggések megállapítása. A helyi viszonyok

igen eltérőek és ezért nagyobb mértékű egységesítés ilyen vonatkozásban nem várható.

A RILEM bitumen szimpóziumával egyidejűleg az MTESZ kiállítást rendezett, amelyen a bitumen és bitumenes anyagok vizsgálati berendezései és egyes intézeti eredmények, valamint publikációk kerültek bemutatásra. Külföldi cégeken kívül érdekes összeállítással szerepelt a belga Ütügyi Kutató Intézet is. A magyar intézetek közül a SZIKKTI és a KÖTUKI mutatta be idevágó tevékenységét. A kiállítást Dr. Szabó János államtitkár is megtekintette és a kiállított anyagot a szimpóziум ideje alatt a résztvevők érdeklődéssel tanulmányozták.

Zakar Pál

Az Egyesület Közgazdasági Szakosztálya 1975. szeptember 22-én a vállalatok műszaki és gazdasági vezetői részére konzultációval egybekötött előadást szervezett a szabályozó-rendszer továbbfejlesztése és az építőanyagipar V. ötéves tervidőszaki súlyponti célkitűzései tárgyában. Az előadást Simor János miniszterhelyettes tartotta, és ő válaszolt a konzultációs kérdésekre is.

Az előadás érintette a hatékonyabb vállalati gazdálkodás közel valamennyi tevékenységi területét. Felvázolta azokat a külső tényezőket, amelyek a népgazdaság egészének és ezen belül az építőanyagipari ágazat jövőbeni tevékenységét befolyásolják. Ennek körében szó esett arról, hogy a szigorodó külső tényezők hatására az életszínvonal növelési követelmények biztosítása a gazdálkodás hatékonyságának jelentős javítását igényli és nagymértékben determinálja a realizálható fejlesztési akciókat. Tovább növekszik a szelektív fejlesztés szerepe és jelentősége, mivel a beruházási erőforrások, különösen a tervidőszak első két évében igen korlátozottak lesznek. Az ágazati fejlesztéseket szigorúan rangsorolni kell. A cementipari fejlesztések primátusa és a szükséges fejlesztések volumene az ágazati beruházási pénzforrások közel felét igénybe veszi. Fokozódnak a követelmények a gyártmányfejlesztés terén. Hangsúlyozottabbá válik a termelés anyag- és energiaigényességének mérséklése, a súlycsökkentés. A szilikátipari termékek a felhasználásban elfoglalt jelentős szerepüket megtart-

ják, de számolni kell azzal, hogy versenyhelyzetük szigorodik az egymást helyettesítő termékek körében. A vállalatpolitikai célkitűzések kialakításakor mélyreható elemzések útján szükséges prognosztizálni azokat a tendenciákat, amelyek a gazdálkodási és fejlesztési tevékenységet jelentősen befolyásolni fogják. Különös jelentősége van annak, hogy a termelővállalatok felmérjék azon hatásokat, amelyeket az új szabályozók orientációja fog kiváltani a felhasználók magatartásánál. Konklúziókat szükséges levonni arra vonatkozólag, hogy ezek a magatartásban várható változások hogyan fognak kihatni a vállalat által gyártott termékek mennyiségi, minőségi és választéki keresletére. Az ágazatirányítás erősíteni fogja iránymutató és tájékoztató tevékenységét. Hangsúlyozást igényel ugyanakkor, hogy a termelési- és piaci kapcsolatok konkrét feltárása és ezek értékelése csak a vállalatközi kapcsolatok elmélyítésével lesz biztosítható.

Az 1976. január 1-én életbelépő módosított közgazdasági szabályozók a termelővállalatokat hatékonyabb és jövedelmezőbb gazdálkodási- és fejlesztési tevékenységre orientálják. Növekszik az érdekelttség az élömunka racionális felhasználásában. Az ezzel összefüggő követelményeket a differenciáltabb bérszabályozási rendszerek is alá fogják támasztani. Fokozódik a költségszint csökkentésben való vállalati érdekelttség. A rendezvényen megjelentek általános értékelése szerint az előadás és az azt követő konzultációs

vita jól felhasználható segítséget nyújtott a vállalatok megjelent képviselői részére ahhoz, hogy az V. ötéves terv elkészítésének munkájában a vitában elhangzott szempontokat megfelelően érvényesítsék. Egyetértés alakult ki abban a tekintetben, hogy az ilyen jellegű gondolatcserek igen hasznosak és jól szolgálják a vállalatok gazdálkodási és fejlesztési tevékenysége hatékonyságának javítását.

Szentmártony Gusztáv

CEMENT,

Leningrád, 1975. 7. sz.

ETO:666.94.041.57

Al'bac, B. Sz.—Mesik, A. F.: *Nagy porleválasztóképeségű lánczóna*. 8. old.

Ismerteti a NIICement által kidolgozott nagy porleválasztóképeségű lánczóna műszaki adatait és üzemeltetési tapasztalatait. A 3,6 (3,3) $3,6 \times 150$ m-es kemencékbe beépített 6 m hosszúságú 4,7—5,2 m^2/m^2 sűrűségű lánczóna alkalmazásának hatására bizonyos mértékű termelésnövekedés mellett a porvesztés 8,23—9,00%-ról 6,26—7,00%-ra csökkent. Egy kemencénél évi 14 ezer Rb megtakarítás érhető el évente.

ETO:666.952

Perminova, Ju. N.—Nemükina, T. I.: *Tűzelési melléktermékek alkalmazása hidraulikus adalékanyagként*. 16—17. old.

A Szovjetunió távol-keleti területein, ahol a cementgyárak kohósalak-ellátása nem biztosítható, hidraulikus adalékanyagként eddig elsősorban vulkáni tufákat alkalmaztak. Megállapították azonban, hogy mintegy 11—14%-os tufaadagolás hatására a szilárdság 480—490 kp/cm^2 -ről 350—360 kp/cm^2 -re csökken. Ezért kísérleteket végeztek porszénhamu adagolással. Megállapították, hogy a szilárdságcsökkenés ezekkel lényegesen kisebb. Így a Távol-Keleten a porszénhamu hidraulikus adalékanyagként való alkalmazását számításba kell venni.

ETO:666.942.8:54

Gajdzsurov, P. P.—Zubehin, A. P.: *A fehér- és színes cementek kémiája*. 18—19. old.

Többen tanulmányozták a vasnak a fehércement klinkerre gyakorolt színező hatását, s ennek egyes klinkerásványok közötti megoszlását. Megállapították, hogy igen jelentős az átmeneti fémek színező hatása, ami elektronpályájuk sajátosságaival nem magyarázható. Hromin a fehércement klinker képződés négy szakaszát különbözteti meg: szilárdfázisú reakciók, az amorf fázis átalakulása, olvadásfázis képződés a klinkerben, teljes megolvadás. Dolezsai a színezőoxidok hatásán kívül kiemeli az égetési és a hűtési körülmények hatását.

ETO:622.355

Taranuhin, N. A.—Voszkojnuk, A. M.: *Mészkő kitermelés mechanikus lazítással*. 19—20. old.

Ismerteti a robbantás nélküli, mechanikus lazítással történő mészkőkitermelés előnyeit a cementgyárak mészkőbányáiban. Az ilyen eszközökkel való mészkőkitermelés a nevjanszki mészkőbányában folyik. A termelés megkezdése előtt megállapították ultrahangos vizsgálattal, hogy három, csaknem horizontális rétegből áll a lelőhely. A felső réteg hangvezető képessége alapján alkalmas a mechanikus lazítással való kitermelésre, amelyen megkezdtek a termelést. Ismerteti az alkalmazott berendezéseket.

ETO:666.94

Szlavszkij, E. M.—Nedoroszljev, Ju. M.: *Milyen lesz a jövő cementgyára?* 21. old.

A „Cement” folyóirat 1975. évi 3. számában Kaminszkij és Kotelnikova cikkével vitatkozva kifejti, hogy a gazdaságos cementgyár nagysága az idő függvényében növekszik, a gazdaságos szállítási sugár csökkentésével. Így a jövőben 5—6 millió t/év teljesítményű cementgyárak építésére kell számítani, ami a gazdaságosságot növeli. Egy gyárban azonos típusú kemencék felállítására kell törekedni, de ezt nem lehet a mintegy 10 éves 5×185 m-es kemencékre korlátozni.

SZKLO I CERAMIKA, Warszawa, 1975. 6. sz.

ETO:666.1.037.5

Lusniak, D.—Wojcicka, O.: *Üveg és kerámia elemek egyesítése*. 164—168. old.

Ismerteti az elektronikában gyakran alkalmazott eljárást, melynél üveg és kerámia elemeket hermetikusan, illetve távolságtartással illesztenek össze. Az utóbbinál golyócskákat alkalmaznak, melyek átmérője nem haladja meg a 25 mikront. Kétféle típusú pasztát készítettek, melyeket szita nyomással vittek fel az egyesítendő elemekre. Az egyik pasztánál az apró golyócskákat alkalmazták, a másiknál üvegforrasztópontot.

ETO:539.215—2

Wozniak, K.: *Néhány kerámiai anyag szemcse formájának meghatározása*. 174—179. old.

Különböző eljárásokat és ábrázó-

lási módszereket ismertet a szemcsék formájának meghatározására, továbbá a szemcsék fő geometriai paramétereinek meghatározására. Új támpontokat ad a szemcsék átmérőjének kiszámításához, valamint a háromdimenziós képek előállításához.

ETO:536.24:666.34

Trybus, L.—Janas, E.: *A rakat és a füstgázok közötti hőátadási koefficiens értékelése az alagút-kemencénél.* 197—183. old.

Lehetséges oly matematikai modellt találni, mely a mért paramétereket jól írja le. Ehhez szükséges a füstgázok és a rakat hőmérsékletének ismerete. A konvekció és a sugárzás koefficienseit az áruválasztéknak megfelelően kell megválasztani, ha az égetési folyamatot komputerrel akarjuk ellenőrizni. Az alkalmazott mérési módszer lehetővé teszi a különféle porcelán áruválaszték esetén a hőadásbeli különbségek kiszámítását.

SZKLO I CERAMIKA, Warszawa, 1975. 7. sz.

ETO:666.1.031.2:66.041.24

Kania, K.—Siwczak, H.: *Üveg-olvasztó kemencék biztonságos felhevítése.* 193—196. old.

A boltozatok felhevítésénél a legfontosabb tényező az alkalmazott tűzálló-anyag hőtágulása. Különböző szempontok szerint megvizsgálja néhány tűzálló-anyag lineáris tágulásának hőfok görbéit. Ezen görbék figyelembevételével sikerült biztonságos boltozat tervezeteket kidolgozni. Az új boltozatok alkalmazásával a felfűtési idő 50%-kal csökkenhet.

ETO:613.633:331.043.63:666.1.
006:666.171

Rabenda, A.: *Ipari egészségügyi veszélyforrások kis üvegüzemekben.* 199—205. old.

Vizsgálták a por, a mikroklíma és a radiációs meleg hatását három öblösüveg-gyárban. Részletesen ismertetik a felmérés eredményét. Megállapították, hogy a bemérésnél és keverésnél, valamint az olvasztásnál dolgozók időszakonként jelentős mértékű porzás és hősugárzás ingadozásnak vannak kitéve. Ipari egészségügyi szakértők véleménye szerint ez káro-

sabb, mint ugyanezen tényezők alacsonyabb állandó koncentrációja mellett végzett tevékenység.

SZTROITEL'NŰE MATERIALŰ, Moszkva, 1975. 8. sz.

ETO:666.972.125

Arszencen, V. A.—Elinzon, M. P.: *gok nagyszilárdságú könnyűbetonokhoz ipari hulladékból.* 8—9. old.

Erőművi pernyék és salakok, széndúsítási hulladékok, kohósalakok felhasználása a mesterséges, porózus betonadalékgyártásban. A fenti nyersanyagokból előállított adalékok és velük készített betonok tulajdonságai, a betonok felhasználása lakóházak, ipari és mezőgazdasági épületek panelos építésénél. A porózus adalékanyagú betonok alkalmazásának műszaki-gazdasági előnye.

ETO:666.972.125

Ivanenko, V. N.: *Különösen könnyű betonadalékok szilícium-dioxidos kőzetekből.* 13. old.

Különböző mesterséges, porózus betonadalékok előállítási lehetőségét ismerteti, különböző kovasavdús kőzetekből (kovaföldes agyag, diatomaföld, kovaföld stb.). A nyersanyagkeverékbe alkálilúgok (NaOH, KOH) oldatainak bekeverésével 100—300 kg/m³ laza térfogatsúlyú adalékanyag állítható elő. 15%-os alkálioldat adagolása esetén a keramzit vagy agloporit előállítási és duzzasztási hőmérséklete 750—900 °C.

ETO:666.92.041.57

Poddubnűj, I. M.—Kaharov, V. K.: *Technológiai mész előállítás a forgó-kemencékben.* 17—18. old.

Szabályozott oltásidejű technológiai mész előállítási lehetőségét vizsgálták mineralizátorok adagolásával. NaF, CaF₂, NaCl, CaSO₄ foszfor-érc, ezek keveréke stb. mineralizátorok mellett és 900—1200 °C-os égetési tartományban a mész tulajdonságait vizsgálták laboratóriumi feltételek között. Az ipari égetést 3,6 × 70 m-es forgó-kemencében végezték. A mineralizátorok (CaCl₂ és NaCl) előnyösen befolyásolták az oltásidőt és az aktiválást.

ETO:666.198

Voronkov, Sz. T.: *Minőségi jellel*

ellátott szintetikus kötőanyagú félkemény ásványgyapot-lapok. 19—20. old.

A gyártási folyamatok maximális gépesítése és automatizálása és a helyes geometriai formájú ásványgyapot-lapok előállítása céljából rekonstrukciót hajtottak végre: modernizálták a szálképző kamrától a lapcsomagolásig, új minőség értékelést és ellenőrzést vezettek be. A korszerűsítés eredményeként a vonatkozó szabvány előírásainál lényegesen kedvezőbb tulajdonságú terméket állítottak elő gazdaságosan.

ETO:666.961.05

Masina, V. V.—Zseldakov, Ju. N.: *Nagy méretű, sík azbesztcement-lemezek optimális sajtolási rendszere.* 26—29. old.

A fajlagos nyomás nagyságától, a sajtolás idejétől és a nyomás alatt tartás idejétől függően vizsgálták a sík azbesztcement-lemezek fizikai-mechanikai tulajdonságait. A kutatási adatok alapján célszerűen sajtolható a 24%-os nedvességtartalmú féltermék, 10 H/m²·perc nyomás-sebesség, 300 H/m² fajlagos sajtolási nyomás és 30 perces nyomás alatti tartás mellett.

ETO:699.81

Turkov, A. Sz.—Korcsagin, P. G.: *Az égés-terjedés kísérleti kutatása burkoló- és díszítőanyagokban.* 37—39. old.

Különböző díszítő-, burkoló- és hőszigetelőanyagok építészeti alkalmazása aktuálissá teszi ezek tűzveszélyes jellemzőinek meghatározását. Az ISO, az ASTM és BS vonatkozó előírásainak, azok vizsgálati módszereinek ismertetése és elemzése. A VNIIPPO kidolgozott a burkoló- és díszítőanyagok lángterjedésére vonatkozó vizsgálati módszert, mely lehetővé teszi a láng felületen való terjedésének megállapítását.

TÁJÉKOZTATÓ

lapunk részére készülő cikkek kéziratának összeállításához

A teljes kézirat a következő részekből áll:

- szövegrész,
- ábrák,
- ábrajegyzék, ábraalírásokkal,
- táblázatok,
- táblajegyzék, táblázat címekkel,
- irodalom,
- kivonat.

A cikk tartalmáért és közölhetőségéért a szerző felelős.

A kézirat *szövegrészét* szabvány méretű (210 × 297 mm) fényezetlen felületű, fehér papírosra, jól olvasható gépirással, kettős sorközzel, sronként kb. 60 betűhellyel, oldalanként 25 sorral, folyamatosan gépelve, két példányban kell készíteni. Csak a papíros egyik oldalára szabad gépelni, a lap bal oldalán 3 cm széles margót kell hagyni a szerzői utasítások bejegyzésére. *Bármely sokszorosítási eljárással készült kéziratot a nyomda visszautasít.*

A cikk címét kis betűvel kell írni a lap közepére, — minden aláhúzás vagy kiemelés nélkül. A cím után a szerző neve és munkahelye következik tudományos cím vagy fokozat nélkül.

A kézíraton belül csak kétféle címet, főcímet és alcímet használjunk, mindkettőt a lap közepére kell írni.

A kézíraton a gépelés után szükséges javításokat tintával kell eszközölni a szövegben — nem a margón — a hibás betűk, szöveg vagy szavak áthúzásával, és a helyes szöveg föléírásával. Ha egy oldalon ötnél több javítás adódik, az oldalt újra kell gépelni.

Az *ábrákra* vonatkozó előírásokat az MSZ 1701 szabvány (klisérajz, klisékép) tartalmazza. Az „Építőanyag” hasábszélessége 8 cm, az ábrák nagyságát ennek megfelelően kell megtervezni. A vonalas ábrák fehér- vagy pauszpapírosra gondosan rajzolt ceruzavázlatok, vagy tusrajzok legyenek. Fényképet éles fekete-fehér, matt másolat alakjában kell mellékelni.

A szövegben egyszeri aláhúzással ki kell emelni az első hivatkozást az ábrára és ugyanitt a lap margójára írjuk ki az ábraszámot, pl. [8. ábra] Ez a szerző utasítása arra, hogy hová kívánja az ábrát helyzetetni.

Az ábrákról külön lapra gépelt, sorszámozott *ábrajegyzéket* kell készíteni ábraalírásokkal, ehhez csatoljuk az ábrákat. Ajánlatos az ábrákat és

ábrajegyzéket két példányban beküldeni: a második példány megkönnyíti a szerkesztőség munkáját a levonatok korrektúrájánál.

A *táblázatok* a közlés sorrendjében, arab számokkal számozva, külön lapokra kell gépelni. Minden táblázatnak legyen címe. Lehetőség szerint kerüljük a terjedelmes táblázatok. A szövegben egyszeri aláhúzással emeljük ki az első hivatkozást a táblázatra, és ugyanitt a lap margójára — beke-retezve — írandó a táblázatszám, pl. ·

3. táblázat

A táblázatokról és címeiről külön lapra gépelt, sorszámozott *táblázatjegyzéket* kell készíteni, ehhez csatolva a táblázatokat.

A kézirat szövegében az *irodalmi* hivatkozásokat kapcsos zárjelbe helyezett szövegbeni sorszámmal beírásával kell megadni, pl. [18]. Az irodalmi hivatkozásokról külön lapra gépelt, a hivatkozási sorrend szerint számozott irodalomjegyzéket kell készíteni „Irodalom” címmel. Ebben kell megadni a hivatkozott közlemény bibliográfiai adatait az alábbi minták szerint:

Folyóirat esetén: Fáy Gy.—Zselev B. (1962): Építőanyag, 14 209.

Könyv esetén: Náray-Szabó I. (1962): A szilikát-üvegek fizikai tulajdonságai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Ezekről eltérő esetekben értelemszerűen kell eljárni. Cirill betűvel irt nevek és folyóiratcímek esetében latin betűs átírást kell használni az MSZ 3394 szerint.

A cikkhez — amennyiben nemzetközi ismertetésük kívánatos — külön lapra gépelt *kivonatot* kell készíteni. A kivonat ne legyen azonos a cikk végén esetleg közölt összefoglalással, és ne legyen tartalomjegyzékszerű. Ismertesse a közlemény legfontosabb eredményeit lehetőleg fél oldal, legfeljebb egy gépelt oldal terjedelemben.

A szerzőnek *korrektúrára* megküldött kefelevonatot 48 órán belül vissza kell juttatni. Ezen a javításokat az MSZ 3491 szabvány (Korrektúrajelek és alkalmazásuk) előírásai szerint, tintával kell eszközölni. A Lapkiadó Vállalat megkeresésére kérjük lapunk szerzőit, hogy a korrektúra során a nyomdahibákat *kék*, a szerzői módosításokat pedig *piros* színnel szíveskedjenek javítani. A kéziratból eltérő átszövegezések szerzői korrektúrájának tekintendők.

Szerkesztőbizottság

Konferencia hírek

Június 4—6. között Gerában (NDK) a Technikai Kamara rendezésében *Nemzetközi Fűrésztechnikai Konferenciát* tartottak, amelyen kőbányaiparunkat Szabolics Mihály (Kőbányászati Egyesülés), Eppel Rezső (Déldunántúli Kőbánya V.) és Takács György (Pestvidéki Kőbánya V.) képviselték. A konferencia előadásai, az elhangzott hozzászólások és az ezeket követő tapasztalatcsere megbeszélések jelentősen hozzájárultak ahhoz, hogy a kőtermelés hatékonyságának, elsősorban a jól aprózott kőanyag megfelelő mennyiségű jövesztésének hazai fejlesztéséhez újabb támpontokat nyerjünk.

A konferencia keretében a magyar küldöttség beszámolt a Mát-

ravidéki Kőbánya Vállalatnál folyó, a szocialista országokban egyedülálló nagynyomású kőzetfűrési kísérletekről, amelyek máris hasznosítható eredményeket hoztak.

A konferencián kiadott német-nyelvű dokumentációt az Egyesülés lefordította és megküldte az ipar vállalatainak. Ez az anyag, a benne foglaltak sok gyakorlatba vihető értékén felül, ki fogja egészíteni az iparág évenként megtartott kőzetfűrési továbbképző tanfolyamának tananyagát. A konferencián tapasztaltak hozzájárultak ahhoz is, hogy az Uzsbányán évek óta folyó különleges kőzetfűrési kísérleteket sikeresen befejezték.

Sz. M.

A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

1368 Budapest VI., Anker köz 1—3.

Telefon: 226-497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat. 1073 Budapest VII., Lenin krt. 9—11.

Telefon: 221-285. Levélcím: 1906. Postafiók 223.

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI. 1900 Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 140. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft.

Index: 25 250

75. 11., 5030 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárny Jenő.

MEGISMERTET

a mai szovjet írónemzedék
legtehetségesebb egyéni-
ségeivel; közli a szovjet
szellemi és irodalmi élet
vitacikkeit a

SZOVJET IRODALOM CÍMŰ FOLYÓIRAT

