

302.935

23
1971

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

1

XXIII. ÉVFOLYAM

BUDAPEST 1971. JANUÁR

2

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Dr. Déri Márta
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Kovács Róbert
Kudelka Dénesné
Lenkei György
Magyar István
Dr. Soltész Gáspár
Szabó Elek
Szentmártony Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán

Szerkesztőség:

Budapest V., Szabadság tér 17.
Telefon: 124-438

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat,
Budapest VII.,
Lenin körút 9—11.
Telefon: 221-285

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjesztli a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI, Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215—96 162 pénzforgalmi jelzszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 62. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft. 71.1., 13472 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Povárný Jenő.

Index: 25,250

XXIII. ÉVFOLYAM, 1971. I. SZÁM JANUÁR

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Salge, H.—Lehmann, H.—Hennicke, H. W.:</i> Szervetlen nemfémek anyagai elektron-sugár-mikroanalitikus vizsgálata	1
<i>Csetényi József—Erdélyi Tibor—Takács Sándor:</i> Halimba környéki bauxitot kísérő anyagok kerámiai célra való alkalmasságának vizsgálata	7
Folyóiratszemle	10, 28, B/3
<i>Töppler, B.—Bauer, F.—Golde, H. J.:</i> Új resziver-kiöntők acélsugár-öntéshez	11
<i>Idorn, G. M.:</i> Kutatás és fejlesztés a cement- és betoniparban	17
<i>Vodenicsarov, M.:</i> Üvegek szintézise négyösszetevőjű $\text{Na}_2\text{—CaO—MgO—SiO}_2$ rendszerben az alkáli földfémoxidok ekvimolekuláris aránya esetén, valamint egyes tulajdonságaik vizsgálata	25
<i>Vincenzini P.—Ortelli, G.:</i> Olasz téglagyagok vizsgálata	29
A 20 éves Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat szerepe Magyarország építéstudományának szolgálatában	35
Egyesületi Élet	37
Hazai és külföldi konferenciaközlések	39
Könyvismertetés	40

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Зальге, Х.—Лехманн, Х.—Хенниücke, Х. В.:</i> Электронно-лучевой микроанализатор для исследования неорганических нерудных материалов	1
<i>Четени Й.—Ердеу Т.—Такач Ш.:</i> Исследование пригодности глин месторождения Халимба для керамического производства	7
<i>Тэпплер, В.—Бауер, Ф.—Гольде, Х. Й.:</i> Новые ресиверные каналы для струйного литья стали	11
<i>Идорн, Г. М.:</i> Состояние исследований в области цемента	17
<i>Воденичарёв М.:</i> Синтез стекол в четырёхкомпонентной системе $\text{Na}_2\text{O—CaO—MgO—SiO}_2$ в случае эквимолекулярного соотношения окисей щелочноземельных металлов, а также испытание свойств этих стекол	25
<i>Винкенцини, П.—Ортелли, Г.:</i> Исследование отдельных минералогических и технологических свойств итальянских глин, используемых для производства кирпича	29

INHALT

<i>Salge, H.—Lehmann, H.—Hennicke, H. W.:</i> Die Elektronenstrahl-Mikroanalyse zur Untersuchung anorganisch-nichtmetallischer Werkstoffe	1
<i>Csetényi, J.—Erdélyi, T.—Takács, S.:</i> Eignung zu keramischen Zwecken des begleitenden Tons vom Bauxit-Vorkommen bei Halimba (Transdanubien)	7
<i>Töppler, B.—Bauer, F.—Golde, H. J.:</i> Neue Zwischengefüßausgüsse für den Stahlstrangguß	11
<i>Idorn, G. M.:</i> Forschung und Entwicklung in der Zement- und Betonindustrie	17
<i>Wodenitscharow, M.:</i> Synthese von Gläsern im Vierkomponenten-System $\text{Na}_2\text{O—CaO—MgO—SiO}_2$ bei äquimolekularem Verhältnis der Erdalkalimetalle	25
<i>Vincenzini, P.—Ortelli, G.:</i> Einige mineralogische und technologische Eigenschaften der zur Ziegelherstellung angewandten italienischen Tonsorten	29

CONTENTS

<i>Salge, H.—Lehmann, H.—Hennicke, H. W.:</i> Electron Probe Micro-analysis of Inorganic Non-metallic Raw Materials	1
<i>Csetényi, J.—Erdélyi, T.—Takács, S.:</i> Examination of Clays in the Halimba Bauxite Deposits from the Point of Ceramic Utilization	7
<i>Töppler, B.—Bauer, F.—Golde, H. J.:</i> New Receiver Sheeders for Steel-jet-casting	11
<i>Idorn, G. M.:</i> Research and Development in the Cement and Concrete Industry	17
<i>Vodenicharov, N.:</i> Synthesis and Properties of Glasses Belonging to the Quaternary $\text{Na}_2\text{O—CaO—MgO—SiO}_2$ System	25
<i>Vincenzini, P.—Ortelli, G.:</i> Analysis of Certain Mineralogical and Technological Characteristics of Italian Clays Used in Brick Production	29

Szervetlen nemfémes anyagok elektronsugár-mikroanalitikus vizsgálata*

SALGE, H. — LEHMANN, H. — HENNICKE, H. W.
(Műszaki Egyetem, Clausthal, Német Szövetségi Köztársaság)

Az EMA célja

A szokásos kémiai, ásványtani és technikai-fizikai vizsgálatok és elemzési módszerek sokszor nem alkalmasak arra, hogy bizonyosságot nyújtsanak szilárd anyagok keletkezésére, várható technológiai viselkedésére vagy felhasználhatóságára vonatkozólag. A fény- és elektronmikroszkóp lehetővé teszi ugyan, hogy közvetlen pillantást vessünk az anyag szerkezetébe; de a szerkezeti elemek kémiai összetételének megállapítása, ami a fizikai-kémiai folyamatok tisztázása tekintetében múlhatatlanul fontos, mikroszkópi úton egyáltalában nem, vagy csak korlátozott mértékben lehetséges. Ezenfelül a modern kémiai elemzési módszerek — mint a röntgenfluoreszcenciás elemzés is — és az ásványtani eljárások — mint a röntgendiffrakciós elemzés is — csupán a teljes próbára vonatkozó átlagértékkel szolgálnak. Az egyes fázisok differenciálása és elrendeződése a mikroszerkezetben nem mutatkozik meg, másszóval: e módszerek segítségével sok szilárd anyag heterogén felépítése nem figyelhető meg.

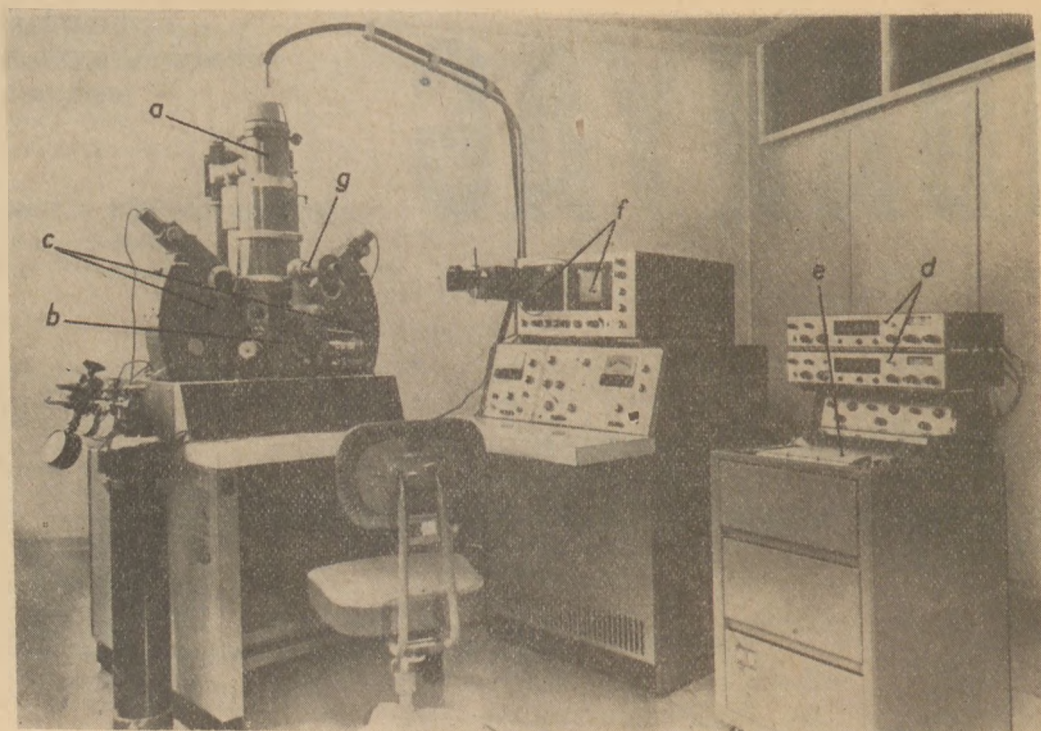
A mikroanalízis körében számos többé-kevésbé roncsolásmentes spektrálkémiai eljárás ismeretes. Céljuk, a kémiai összetétel vizsgálata, azonos, különbségeik az érzékenységben és az elemzési pontosságban mutatkoznak. Ez idő szerint az elektronsugár-mikroanalízis (EMA) a legjobb teljesítményt nyújtó módszer. Lehetővé teszi néhány μm^3 mintamennyiségnek 1 μm pontossággal való el-

különítését és minőségi-mennyiségi kémiai elemzését. Az 1 μm^3 mintamennyiségben kimutatható legkisebb elemi rész kb. 10^{-11} g. A vizsgálati tartomány ${}_5B$ -től ${}_{92}U$ -ig terjed.

Készülék és mérési eljárás

Az elektronsugár-mikroszkop (1. kép) azon az alapelven épül, hogy egy elektronágyú (a) által létrehozott, finom nyalábolású elektronsugár ott (b), ahol a preparátumot éri, a jelenlévő kémiai elemekben primér röntgensugárzást gerjeszt. Ezt a röntgenspektrométer (c) elemzi és az utána kapcsolt értékelő-elektronika (d) felerősíti, számlálja és digitálisan közli, vagy pedig az (e) írószerkezet regisztrálja. Ilyenformán, ha az elektronsugár rögzített, a próbaanyag egy-egy pontszerű részének elemzése válik lehetségessé (pontelemzés). Ugyanakkor lehetséges a próba felületének rácyszerű végigtapogatása is. Változatlanul egyazon hullámhosszra beállított spektrométerrel és a röntgensugár intenzitása fölé modulált katódsugár szinkron eltérítésével megjeleníthető az oszcillográf ernyőjén (f) preparátum elemeinek eloszlási képe is (Felületi-vizsgálat). A próba felületének megfigyelésére beépített fénymikroszkóp szolgál, de elektron-optikai úton is lehetséges. Utóbbi esetben a katódsugár megvilágítási erősségét a próba által abszorbeált és visszavert primér elektronok fölé kell modulálni. Két egyidőben, különböző szögben felfogott visszaverődési jelzés elektronikus keverésével vagy a kémiai összetételnek az elemek rend-

*A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás



1. ábra. JEOL
JXA-5 elektronsugár-
mikroszkonda

számától függő képét lehet megkapni, vagy pedig a felületi topográfia képét. Koncentráció-grádiensek méréséhez a spektrométert rögzíteni kell, s a próbát a nemkülönbözően mozdulatlan elektronsugár alatt kell meghatározott sebességgel elvezetni (vonás-vizsgálat); ebben az esetben az írókészülék végzi a regisztrálás műveletét.

Az EMA sem szolgál abszolút koncentrációértékekkel, akárcsak a többi spektrálkémiai módszer. A keresett koncentrációt a mért impulzushányadból ki kell számítani ismert összetételű etalonon mért impulzushányaddal való egybevetés útján. Minthogy a primér sugárzás intenzitása lényegileg a próba összetételének függvénye, és a primér sugárzást a próbában következő abszorpció gyengíti, illetve a szekundér-fluoreszcencia következtében támadt, rövidebb idejű sugárzás erősítheti, ezért — ha a próba és az etalon összetétele nagyobb mértékben tér el egymástól — a mért impulzushányadok és a koncentrációk között egyszerű arányos összefüggés nem állhat fenn. Megfelelő korrekciók szükségesek ebben az esetben. Az is járható út, ha olyan etalon-sztandardot készítünk, amelynek összetétele az érdeklődés előterében levő fázisok összetételétől lehetőleg kevéssé tér el. Terjedelmesebb koncentrációs-tartományok vizsgálata esetén ehhez igen nagy számú etalonra lenne szükség. Ezt elkerülendő, Ziebold és Ogilvie olyan módszert dolgoztak ki (1964), amely lehetővé teszi kalibrációs-görbék segítségével — csekély számú etalon használata mellett — az eredmény kiszámítását. A módszer azonban csak

egyszerű biner és terner rendszereknél, ha pedig fluoreszcencia-jelenség is fellép, csakis szűk határok között használható.

Alkalmazás szerves-nemfémes anyagok szektorában

A kezdeti metallografiai alkalmazás után az EMA lassanként meghonosodott a természettudományok nagy területein és az alkalmazott kutatás és technika csaknem minden tartományában. A szerves-nemfémes anyagok szektorában való alkalmazás különleges nehézségekbe ütközik, amelyekkel számolni kell, mind a próbák előkészítésénél, mind a mérési program felállításakor, a műszer beállításánál és a mérési eredmények értékelésénél. Már a próba előkészítésénél is sűrűn észlelhető, jelentékeny keménységi és ridegségi különbségek mutatkoznak, zavaró felületi domborzatok és töredezők alakjában. A csiszolás alkalmával további elváltozások léphetnek fel a próbaanyagon. Például Navez (1964) üvegek csiszolásánál SiO_2 -dúsulást észlelt az üvegek felületén, a csiszoló-folyadék által okozott kilúgózódás következményeként.

A metalloidek legtöbbször csekély hő- és elektromos-vezetőképessége a minták fémgőzkezelését teszi szükségessé. Ezért — abszorpció következményeként — az elsődlegesen gerjesztett röntgensugárzás gyengül. Estour (1967) mérése szerint gőzöletlen szilikátüveg felületének sugárbeesési helyén — $1 \mu\text{m}$ szondaátmérő, 15 kV gyorsítófeszültség és 100 nA áramerősség mellett — 820°C volt a hőmérsékletemelkedés. Előzetes gőzkezelés

ellenére is fellépő alkália-párolgást is észlelt. A vegyi maratás — ahogy az a mikroszkópiában szokásos a kontrasztok fokozása végett, például a cementklinkereknél és oxidkerámiai anyagoknál — a visszamaradt részecskék révén a felület vegyi elváltozásához vezethet.

A szerves-nemfémek nyers- és szerkezeti-anyagokban túlsúlyban levő, viszonylag kis rendszámú elemek nagyobb hullámhosszú, energiaszegényebb röntgensugárzást eredményeznek. Emiatt a spektrométerszerelvényekkel és a csatlakozó elektronikus berendezésekkel szemben érzékenység, felbontóképesség és stabilitás tekintetében a legmagasabb követelményeket kell támasztani. Másrészt azonban a gerjesztési energiának a sugárzási hozam növelése érdekében való fokozása a próbadarabban a gerjesztési tartomány megengedhetetlen nagybodására s ezáltal a felbontóképesség csökkenésére vezet. *Fletcher* szerint (1968) cementklinkereknél 1 μm sugárátmérő és 20 kV gyorsítófeszültség esetén kb. 5 μm átmérőjű gerjesztett udvarral és kb. 15 μm gerjesztési mélységgel kell számolni. Minthogy a behatolás mélysége a csökkenő rendszámmal emelkedik, ezért a gerjesztési energiát mérsékelni kell. A különösen nehezen mérhető 'könnyű' elemek számára csak a legutóbbi idő óta állnak megfelelő analízator-kristályok rendelkezésre.

A szerves-nemfémek szerkezeti anyagok többnyire bonyolult szerkezetűek. Már azokat a biner-oxidos anyagokat is terner rendszerekként kell kezelni, amelyekben az oxigén a sztöchiometrikus mennyiségnél kevesebb vagy több. A tömegesillapító koeficiensok tekintetében esetenként ellentmondásos a helyzet; a 'könnyű' elemek tartományában olykor nem is akad ilyen koeficiens.

Ez magyarázza meg, hogy komplex összetételű anyagok elemzése esetében gyakran a kísérletezés költséges középsőre kell folyamodni: a próbadarabhoz lehetőleg hasonló, nagyszámú sztandardmintát kell készíteni, hogy ne kelljen korrekciót igénybe venni. Egy másik egyszerűsítő lépés abból áll, hogy a metallográfiában szokásos elemi-etalonok helyett oxidos-etalonokat használnak, amikor is a korrekció-számításnál az oxidok számított abszorpciós-koeficiensait kell figyelembe venni. Ezt az utat választotta többek között *Malissa* (1966) és *Kusman* (1969); a számítás mindkét esetben számológép végezte. *Theisen* és *Vollath* (1967) munkája — az abszorpciós-koeficiensok megbízható mért értékei irodalmának kritikai összefoglalása — és *Kohlhaas* legutóbbi (1970) gondosan végzett abszorpciós-koeficiens-mérései 0 K_{α} -sugárzásra vonatkozólag alkalmasint megnyitot-

ták az utat oxidos szerkezeti anyagok teljes elemzése számára, nevezetesen nagy tisztasági fokú elemek és összehasonlító sztandardként szolgáló imaginárius oxigén-etalon felhasználásával.

Az EMA tipikus felhasználási lehetőségei a szerves-nemfémek területén elvileg hasonlóak a metallográfiai-metallurgiai szektorban meghonosított felhasználási lehetőségekhez. Zárványok, kiválások, szennyeződések és hibák lokalizálásán, minőségi és mennyiségi meghatározásán kívül kvantitatív mérések hajthatók végre termodinamikai kérdések tisztázása végett; így pl. fázisdiagrammok vizsgálata koegzisztens fázisok, fázisváltozások és -újraképződések meghatározása révén, oldhatósági viszonyok tisztázása stb.; továbbá kinetikai mérések, elsősorban reakciósebességek meghatározása és diffúziómérések. Az átmenetek természetesen elmosódnak, mint azt az EMA felhasználhatóságának egyes érdekes példái bizonyítják: alkalmazása korróziós kérdéseknél és kötőanyagok határoló rétegeinek problémáinál.

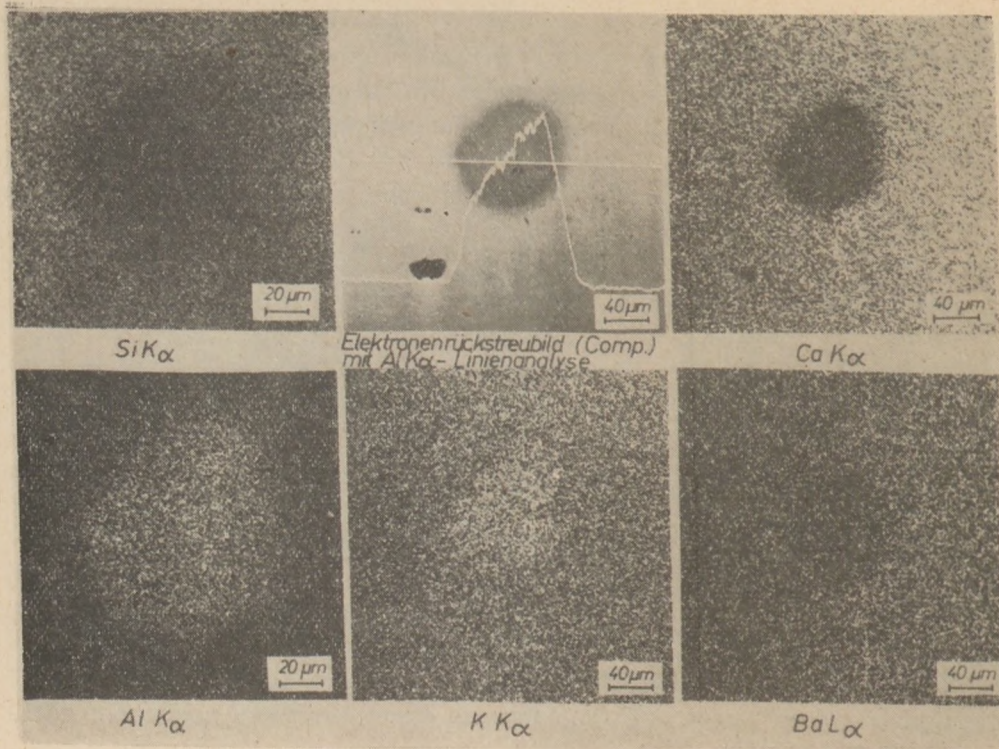
Saját vizsgálataink

Az EMA különböző felhasználási lehetőségeinek bemutatására a következőkben néhány jellegzetes példával szolgálunk.

Üveghibák vizsgálata

A műszaki üvegekben jelentkező fátyolosodás az üveg vegyi összetételében bekövetkezett kisebb eltérésre utal, ami optikai vonatkozásban a törésmutató változásához vezet. Keletkezésének oka mindenekelőtt az elegy alkatelemeinek fogyatékosan végbement olvadása lehet, vagy pedig az olvasztókád tűzálló beléséről levált részecskékre vezethető vissza. Ezek nem oldódnak fel teljesen és zavart kiesapódásokat okozhatnak, amelyek a terméket károsan befolyásolják. A fátyolos rész összetételének meghatározása általában felderíti a keletkezés körülményeit. Egyéb módszerekkel egybevetve megállapítható, hogy a mikroszondás eljárás lényegesen egyszerűbb, általánosabb érvényű és kevésbé időigényes.

A 2. képen látható a szilikátüveg fátyolosodása. Az elektronikus felvételen a fátyolos terület sötétebb mint az alapüveg. Ez a jelenség az alumínium-vonás-vizsgálatával kimutatott Al-feldúsulással magyarázható. A röntgenképek ezen felül káliumdúsulásra is utalnak, viszont a Si, a Ca és a Ba mennyisége csökkent. A vizsgálatok alapján — mindössze két óra leforgása alatt — megállapítható volt, hogy a fátyolosodást a tűzálló belés leválása okozta. Ezt az okot meg lehetett szüntetni.



2. ábra. Fátyoljelenség (Schliere) szilikátüvegben

A tűzálló béléshől származó 'kövecskék', az elegy felolvasztatlan maradt részecskéi és a kristályos kiválások, amelyeknek azonosítása mikroszkóppal és röntgendiffrakciós elemzéssel körülményes, ezzel a módszerrel hasonlóképpen kimutathatók.

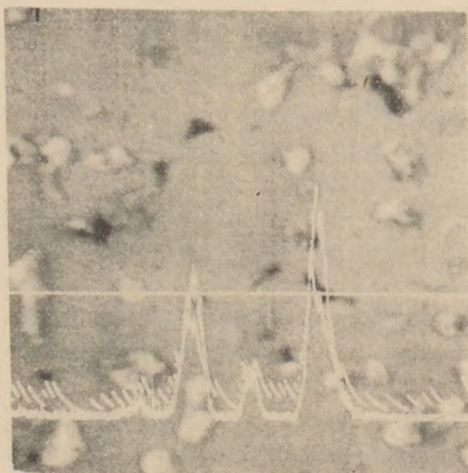
Tengervízből nyert zsugorított magnezit vizsgálata

A tengervízből nyert, szintetikus előállított zsugorított magnezit esetenként nemkívánatos bórtrioxid-maradvánnyal szennyezett. Bizonyos hőtani körülmények között alkalmanként számolni kell az ilyen magnezitkövek elsalakosodásával, mert a B_2O_3 a kalciumszilikátos matrixban olvadáspont-

esökkenést okoz. A 3. kép Ca és B vonás-elemzéséről készült, tengervízből nyert magnezitben. Itt sikerült elsőízben bebizonyítani, hogy a B_2O_3 valóban feldúsult a matrixban. További zsugorított magnezitminták vizsgálata ez idő szerint folyamatban van. A szóbanforgó, 0,03% B_2O_3 -tartalmú anyag példája bizonyíték arra, hogy az EMA a könnyű elemek tartományában is eredményesen használható.

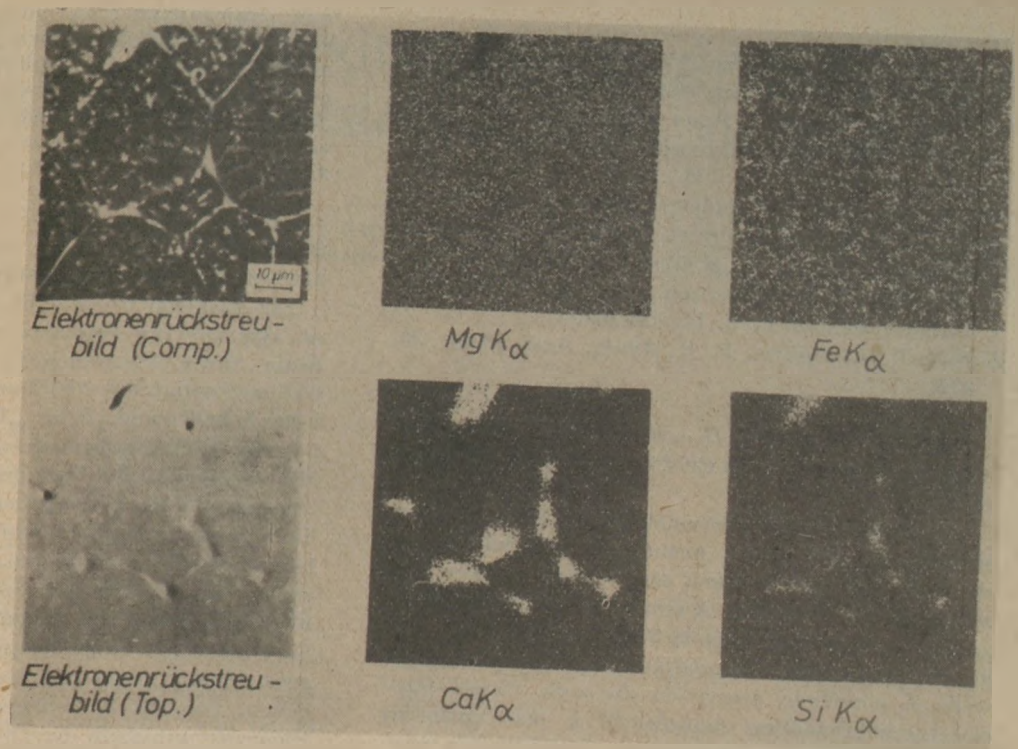
Magnezitkövek salakosítása SM-kohósalakkal

A még folyamatban levő kísérletek célja: az elsalakosodásnál keletkező új fázisok mennyiségi meghatározása. A salakmentes kő elektronikus felvételén (4. kép) felismerhetők a magnezioferrit-zárványos periklász-kristályok. A röntgenfelvételekből következtetni lehet a matrix kalciumszilikátos jellegére. Az SM-kohósalak behatolása nyomán (5. kép) a periklász-kristályok eleinte megmaradnak, de élük legömbölyödik. Új ásványi képződésként dikalciumszilikát jelenik meg, ami — minthogy olvadáspontja nagy hőmérsékleten fekszik — a további kopást gátolja. A következőkben már nem-oldódó maradékfázis összetételének meghatározásához a következő összehasonlító-etalonok felhasználására került sor: C_2F , C_4AF , C_6AF , $C_6AF_2 + 5\% \text{ MnO}$ és C_2S . A CaO-tartalom nagyjában megfelel a C_4AF kalciumtartalmának, viszont az Al_2O_3 -tartalom csupán mintegy 5%, a SiO_2 - és a MgO-tartalom 5%-nál nagyobb. Az MnO-tartalom a kő felületéről kiindulva folyama-

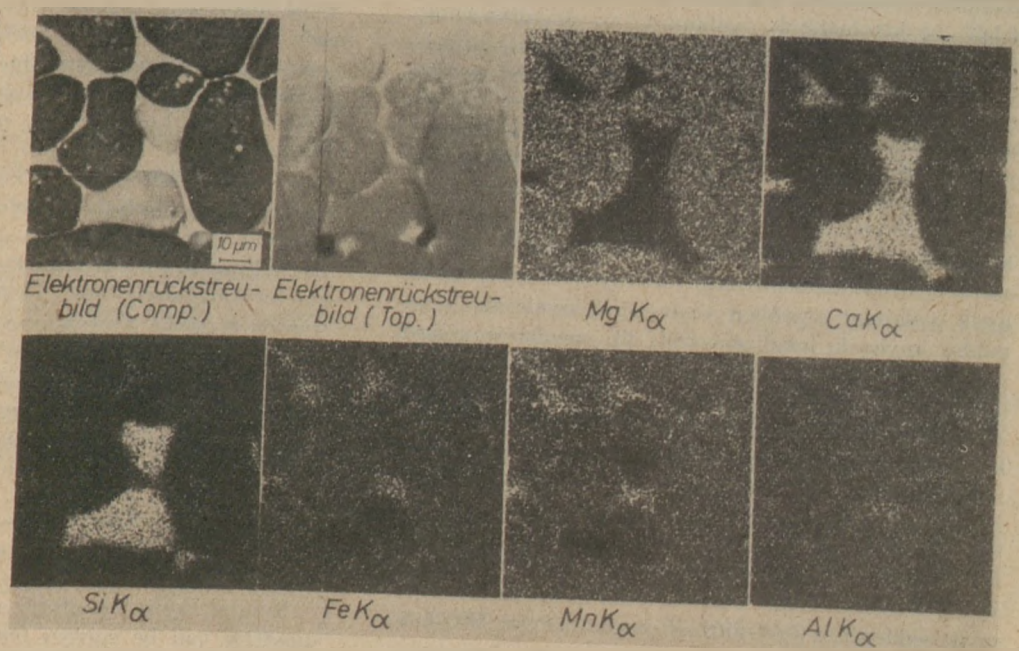


3. ábra. Ca és Ba vonás-elemzése tengervízből nyert zsugorított magnezitben, 650-szeres nagyítással

1. ábra. Magnezitkő, salak nélküli állapotban



5. ábra. Magnezitkő SM-kohósalakkal elsalakosítva



tosan csökken, míg az Fe_2O_3 -tartalom növekszik. Egyidejűleg megfigyelhető a periklász magnezioferrit-tartalmának csökkenése.

Cr^{3+} -diffúzió NiO-ban

A NiCr_2O_4 keletkezésének vizsgálatánál egyebek között fontos a Cr^{3+} -ionok nikeloxidban következő diffúziójának sebessége is. Ennek ismeretéhez — a keletkezett spinellből kiindulva — meg kell határozni a Cr^{3+} ionoknak a NiO-ba irányuló koncentrációcsökkenését. Mivel ezek a koncentrációváltozások sokszor csupán néhány $100 \mu\text{m}$ távolságok között mennek végbe, ezért rétegelemzéssel való

mérésük fölöttébb nehézkes és bizonytalan. Radioaktív izotóp-vezetők alkalmazása viszont csak speciális laboratóriumokban lehetséges. A mikrosonda segítségével rövid idő alatt egy sor pontelemzés végezhető el, s a megfelelő etalonokkal való egybevetés nagy pontossággal mutatja a koncentrációcsökkenés menetét.

E mérések eredményeként — Greskovich rövidesen (1970) közzé fogja tenni őket — sikerült a Cr^{3+} és a Ni^{2+} NiO-ban végbemenő interdiffúziójának aktiválénergiaját meghatározni. Bebizonyosodott, hogy a sebesség döntő mértékben a Cr^{3+} -ion diffúziójától függ.

- Estour, H.* (1967): Bull. Soc. Franc. Céram., No 76, 61.
Fletcher, K. E. (1968): Mag. Concrete Res., 20, 167.
Greskovich, C. (1970): J. Amer. Ceram. Soc., 53, in lit.
Kohlhaas, E. (1970): Arch. Eisenhüttenwesens, 41, in lit.
Kusman, L. (1969): Silic. ind., 34, 9.
Malissa, H. (1966): Tonindustrie Zeitung, 90, 400.
Navez, M. (1964): Verres réf., 18, 579.
Theisen, R. — Vollath, D. (1967): Tabellen der Massenschwächungs-Koeffizienten von Röntgenstrahlen. Verlag Stahleisen m. b. H., Düsseldorf.
Ziebold, T. O. — Ogilvie, R. E. (1964): Anal. Chem. 36, 322.

Salge, H. — Lehmann, H. — Hennicke, H. W.: Szerzetlen nemfémes anyagok elektronsugár-mikroanalitikus vizsgálatá

Az elektronsugár-mikroanalízissel (EMA) szilárd anyagok mikroeleméinél mennyiségi, roncsolásmentes elemzést lehet végrehajtani, azaz a szemecskötési fázisokban elemzést végezni. A vizsgálati tartomány ${}^5\text{B}$ -tól ${}^{92}\text{U}$ -ig terjed. A mikroszonda főbb konstrukcióját, működési elvét és működési módját a szerzők röviden ismertetik. A nemfémes szerzetlen anyagok vizsgálatánál elektron-mikroanalízis segítségével a már eredetileg fennálló különösebb nehézségeket, elsősorban a megfelelő spektrométerek, valamint az energiaszegény, nagyhullámhosszú röntgensugarak elnyeléséhez szükséges mérési eredmények hiányát — mely mérési eredmények a korrekciós számításokhoz szükségesek — ma már elvileg át lehet hidalni. Ez vonatkozik a 11 alatti rendszámú elemekre is fokozott mértékben. Eddig már számos olyan mű jelent meg, amely a kvalitatív és félkvantitatív elemzési problémákon túlmenően már teljes kvantitatív problémákat is megkülönböztet. Az első esetben főként kismennyiségű szennyeződések és zárványok, valamint a csöben végbemenő kiválások — továbbá anyagok lokalizálásáról, ill. meghatározásáról van szó. A második esetben pedig többek között termodinamikai problémák fordulnak elő a fázisösszetételek és a stabilitási tartomány tekintetében vagy pedig kinetikai problémák jelentkeznek, elsősorban a reakciósebesség meghatározása diffúziómérésekből. Tipikus alkalmazási példákat is felsorol a szerző: üveghibák és azok keletkezésének vizsgálata, B_2O_3 meghatározása tengervízből előállított zsugorított magnezitnél, bázikus tűzálló anyagok fizisállomány-változásának meghatározása elsalakosodásnál és Cr^{3+} -diffúzió meghatározása NiO-ban.

Зальге, Х. — Лехманн, Х. — Хеннике, Х. В.: Электроно-лучевой микроанализатор для исследования неорганических нерудных материалов

С помощью электронного микроанализатора (ЭМА) можно анализировать микроэлементы в твердых материалах без их разрушения, например, анализировать состав вязущей фазы. Диапазон исследования от ${}^5\text{B}$ до ${}^{92}\text{U}$. ЭМА позволяет определять и такие элементы (например натрий с порядковым номером 11), которые ранее не удалось, или только с трудом удалось определять, в отсутствие соответствующих спектрометров или поглотителей длинноволновых рентгеновских лучей. Уже известны публикации об освоении количественного анализа с помощью ЭМА. Качественный анализ применяется для определения характера загрязнений включений и др., количественный же — для реше-

ния термодинамических проблем, как области стабильности, состав фаз, определение скорости реакций по величине диффузии и тп. Приводятся примеры: Исследования пороков стекла и причин их образования, определение B_2O_3 в спеченом магнезите, определение изменения состава фаз основных огнеупоров при оплаковывании, а также диффузии Cr^{3+} в NiO.

Salge, H. — Lehmann, H. — Hennicke H. W.: Die Elektronenstrahl-Mikroanalyse zur Untersuchung anorganisch-nichtmetallischer Werkstoffe

Die Elektronenstrahl-Mikroanalyse (EMA) gestattet es, quantitative Elementaranalysen im Mikrobereich fester Stoffe zerstörungsfrei, d. h. an den Phasen im Gefügeverband, durchzuführen. Der erfaßbare Elementbereich reicht von ${}^5\text{B}$ bis ${}^{92}\text{U}$. Der grundsätzliche Aufbau, die Funktionsprinzipien und die Arbeitsweise von Mikrosonden werden kurz beschrieben. Die bei der elektronenstrahlmikroanalytischen Untersuchung nichtmetallisch-anorganischer Werkstoffe ursprünglich bestehenden besonderen Schwierigkeiten, vor allem der Mangel an geeigneten Spektrometärausrüstungen und an für die Korrekturrechnung notwendigen sicheren Meßwerten für die Absorption der energiearmen, langwelligen Röntgenstrahlung können heute als prinzipiell überwunden gelten. Das gilt in zunehmendem Maße auch für die Elemente unterhalb der Ordnungszahl 11 (Na). Bei der Fülle der bereits erschienenen Veröffentlichungen läßt sich unterscheiden nach mehr qualitativen bis halbquantitativen Analysenproblemen und exakt quantitativen Fragestellungen. Im ersten Falle handelt es sich meist um die Lokalisierung und Bestimmung geringer Beimengungen, Einschlüsse oder Ausscheidungen in Roh- und Werkstoffen. Im zweiten Falle geht es i. a. um thermodynamische Probleme der Zusammensetzungen und Stabilitätsbereiche von Phasen oder um kinetische Fragen, vor allem die Bestimmung von Reaktionsgeschwindigkeiten aus Diffusionsmessungen. Hierzu werden typische Anwendungsbeispiele besprochen: Untersuchung von Glasfehlern und deren Ursachen, Bestimmung von B_2O_3 in Seewassermagnesitsinter, Untersuchung der Änderungen im Phasenbestand basischer feuerfester Baustoffe bei der Verschlackung und Bestimmung der Cr^{3+} -Diffusion in NiO.

Salge, H. — Lehmann, H. — Hennicke H. W.: Electron Probe Micro-analysis of Inorganic Non-metallic Raw Materials

Nondestructive analysis of solid materials in micro-quantity can be carried out by electron micro-probe. Materials can be analysed in the range from ${}^5\text{B}$ to ${}^{92}\text{U}$. Construction and principle of operation of the electron micro-probe is described. Some tests carried out on inorganic, non-metallic materials are introduced. Beyond the qualitative and semi-quantitative analysis full quantitative ones can also be carried out. In the first case impurities, inclusions etc. are determined. In the second case thermodynamic problems of phase compositions and of stability or kinetic problems are considered — first of all determination of the reaction velocity from diffusion measurements. Some typical applications: examination of flaws and their origin, determination of B_2O_3 in sintered sea-water magnesite, determination of phase changes of basic refractories during slag formation and determination of Cr^{3+} diffusion in NiO.

Halimba környéki bauxitot kísérő agyagok kerámiai célra való alkalmasságának vizsgálata

CSETÉNYI JÓZSEF — ERDÉLYI TIBOR — TAKÁCS SÁNDOR
Veszprémi Vegyipari Egyetem — Bakonyi Bauxitkutató V. — Ajkai Üveggyár

Hazánk bauxit termelése az elmúlt években rohamosan nőtt és ez a tendencia csak fokozódik. Halimbán és környékén több mint 200 km²-et tesznek ki az olyan területek, melyeken a felső kréta bauxitösszlet a felszín közelében található. Ezen bauxit telepek feltárásával egyidőben a mai timföldgyártási technológia számára a kis modulusuk miatt hasznosíthatatlan gyenge minőségű bauxitok, bauxitos agyagok és kísérő agyagok feltárása is megtörténik, de a bányászat befejezése után a telephelyreállítás során veszendőbe mennek.

Az elmúlt években a Városlódi Majolikagyár nyersanyagkutatása során feltárt agyag — amely a felsőkréta bauxitösszletbe tartozó képződmény — a Halimba környéki külfejtések fekü- és peremrészeinél csaknem mindenütt megtalálható.

Munkánk során a még működő, vagy a közel-múltban leállított bauxitbányákból gyűjtöttünk be mintákat, hogy kerámiai célra alkalmasságukat vizsgáljuk.

Az agyagok származási helyei a következők:

1. Városlódi agyagbánya nagy goethit (9,30% és hematit (5,23%) tartalmú, 6% körüli szabad kvarcot, 70,5% kaolinitet tartalmazó agyaga. A bánya felső részeiben mintegy 80% kaolinitet és 15% kvarcot tartalmazó fehér agyag konkréciók találhatóak.

2. Kislódi külszíni feltárás, ahol az ipari bauxitösszlet közt mintegy 2,5 m vastag, nagy kaolinit (75%), gibbsit (10%), goethit és hematit vasásványokat tartalmazó agyag található.

3. Szóc község mellett, ahol felszínen fordul elő nagy kaolinit tartalmú goethittel, hematittal szennyezett szabad kvarc tartalmú agyag. (Minták jelei: *S₃*, *S₆*, *S₇*).

4. Izamajori külszíni feltárás, ahol az ipari bauxit fölött az eocén fedőösszlet alatt három rétegcsoporti településben helyezkedik el az agyag. Minimális

vasásvány tartalma, nagy kaolinit (78,6%), gibbsit (32,7%) és boehmit (34,1%) tartalma következtében tűzálló agyagként is számbajöhet. (Minták jele: *I₁*, *I₂*, *I₃*.)

5. Darvastó II. külszíni feltárás, ahol a dolomit fekü többreiben 30–40 cm-es leszívási zónákban vannak fehér agyag feldúsulások. (Minta jele: *D II*.)

6. Darvastó VI. külszíni feltárás, ahol a bauxit fedőjében található az alunitos agyag. (Minta jele: *D VI*.)

Az agyagmintákat elővizsgálatunk után két csoportba soroltuk. A nagyobb vasásvány tartalmúakat a majolika és kőagyag gyártásra alkalmasság szempontjából vizsgáltuk (Csetényi J., 1968.). A hegyűjtött minták harmada viszonylag nagy alumíniumásvány és kis vastartalmú volt; ezen agyagokat esetleges tűzállóanyagipari felhasználhatóság szempontjából is vizsgáltuk. A kémiai és ásványos összetétel, a nyers és kiégetett próbatestek fizikai vizsgálatának eredményei alapján, statisztikai értékelési módszerrel állapítottuk meg az egyes agyagok kerámiai célra való alkalmasságát. Függő változóként az 1200°-on kiégetés utáni nyomószilárdságot választottuk (Köves P. — Párnicky G. 1964.).

Vizsgáltuk a nyomószilárdság és ásványos összetétel — ezen belül az alumíniumásvány, a kaolinit, a vasásvány-tartalom — kapcsolatát, valamint a nyomószilárdság és fizikai jellemzők —, ezen belül az agyagok szemeseeloszlása, a porozitás, valamint az égetési zsugorodás — kapcsolatát.

A számítás eredményeképp — amikor a műrevalóság alsó határaként a 75 kp/cm² nyomószilárdságot választottuk — az agyagok kerámiai célra alkalmasságának kritériumait a következőkben adhatjuk meg:

Agyagok kémiai összetétele

Minta jele	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Izz. vesztl.
S ₃	27,90	39,40	6,40	1,15	0,38	0,11	15,74
S ₆	29,40	38,50	5,00	1,60	0,24	0,10	15,33
S ₇	24,50	36,10	4,80	1,75	0,83	0,19	17,87
I ₁	46,48	25,32	5,40	2,70	0,84	0,60	17,70
I ₂	34,35	40,69	5,60	2,35	1,12	0,60	13,02
I ₃	60,13	11,37	0,70	3,00	0,84	0,20	21,06
DII	38,89	41,72	0,75	0,20	ny	1,25	15,50
DVI	33,80	39,82	6,00	0,92	0,03	—	13,40
G	95,10	3,35	1,55	—	—	—	—
Cs	57,65	7,59	4,80	2,70	0,2	0,20	18,30

Kaolinit tartalom 55–90% között
 Gibbsit + boehmit tartalom 23% alatt
 Goethit + hematit tartalom 16% alatt
 „Agyagfrakció”
 (0,005 mm alatti) 19% fölött
 Agyag + kőzetliszt frakció 45% fölött
 Homoktartalom 65% alatt
 Égetési zsugorodás 1200°-on 2,4% fölött
 Porozitás (L) 1200°-on 50% alatt

A tűzállóanyagipari hasznosításra is alkalmasnak vélt mintacsoport értékelésénél támpontul elfogadtuk az Albert J. (1960) szerint a tűzálló agyagokra vonatkozó legfontosabb előírásokat.

Ezek:

Al₂O₃ tartalom 16,45%
 (kaolinit, fireclay)
 Fe₂O₃ tartalom max. 1,5–2%
 CaO + MgO tart. max. 1,0%
 TiO₂ tartalom max. 1,0%
 Össz. olvadékképző oxid 3–5%

Agyagok ásványos összetétele

2. táblázat

Minta jele	Kaolinit	Gibbsit	Boehmit	Goethit	Hematit	Kvarc	Pirit
S ₃	76,9	—	—	—	6,4	6,5	—
S ₆	79,5	—	—	—	5,0	3,8	—
S ₇	66,1	—	—	—	4,8	7,2	—
I ₁	52,3	19,8	13,7	—	5,4	—	—
I ₂	78,6	—	—	5,9	ny	—	—
I ₃	23,7	32,7	34,1	—	ny	—	—
DII	90,7	3,2	—	ny	—	—	—
DVI	90,7	—	—	—	6,0	—	—
G	—	—	×	—	—	—	—
Cs	×	×	×	—	—	—	×

3. táblázat

Agyagok szemcsefrakcióinak %-os megoszlása

Minta jele	Sűrűség g/cm ³	Szemcse nagyság mm					
		0,5–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,01	0,01–0,005	0,005 alatti
S ₃	2,631	11,4	3,6	5,1	3,9	2,1	73,9
S ₆	2,478	8,0	1,6	2,0	2,8	0,9	84,7
S ₇	2,378	37,8	10,6	12,8	6,7	3,5	28,6
I ₁	2,641	29,3	8,8	8,4	4,8	5,7	43,0
I ₂	2,636	8,2	6,0	3,2	3,3	9,3	70,0
I ₃	2,792	36,5	10,6	33,0	13,4	13,4	22,0
DII	2,565	41,1	11,7	11,6	6,3	4,3	25,0
DVI	2,681	25,7	8,1	7,6	4,9	5,7	48,0

Ezen sorozatba tartozó agyagok kémiai összetételét az 1. számú, ásványos összetételét a 2. számú, szemcseceloszlását a 3. számú táblázatban közöljük.

A vízzel képlékennyé tett agyagokból fém formák segítségével 6×3×1 cm-es téglá, 5 cm² legkisebb keresztmetszetű piskóta és a 4 cm² keresztmetszetű, 25 cm hosszú, hasáb alakú próbatesteket készítettünk.

A próbatéglákon a száradási és égetési zsugorodásokat számítottuk az átlóra bejelölt 50 mm-es távolságok csökkenéséből. A piskóta alakú próbatesteken a szakító, a hasáb alakú próbatesteken a hajlítószilárdságokat mértük az Anyagvizsgáló Készülékek Gyára által készített HVS-1. típusú szilárdság vizsgáló berendezéssel. A nyomószilárdság vizsgálathoz a hajlítószilárdság elvégzése után az eltört próbatestekből alakítottuk ki a mintákat.

A próbatestek képlékenységi vizét, száradási és égetési zsugorodását a 4., a testsűrűséget, a vízfelvételt és porozitást az 5., a szilárdsági vizsgálatok eredményeit a 6. táblázatban közöljük.

4. táblázat

Próbatéglák képlékenységi víze, száradási és égetési zsugorodása

Minta jele	Képl. víz %	Zsugorodás %				A próbatest színe 1300°-os égetés után
		110°	1100°	1200°	1300°	
S_3	31,20	8,55	2,63	3,86	—	sárga
S_6	27,16	5,09	1,84	3,71	7,25	rózsaszín
S_7	31,42	8,03	1,01	4,80	11,54	sárga
I_1	24,66	3,74	1,37	2,69	5,28	fehér
I_2	23,85	3,67	1,39	2,26	8,71	rózsaszín
I_3	21,11	2,14	0,00	1,78	1,85	fehér
$D II$	27,68	5,14	2,47	3,82	2,50	fehér
$D VI$	25,79	3,36	2,84	3,92	5,64	halvány lila

A masszák készítésénél megállapítottuk, hogy mindegyik agyag képlékenysége jó. Ennek tulajdonítjuk, hogy az égetések során csaknem minden próbatéglán repedések, szakadások jelentek meg, ami a szilárdságvizsgálatok elvégzhetőségét gátolta, illetve lehetetlenné tette.

Tanszékünkön a vasszegény bauxitokkal több mint 10 éve kezdődtek meg a kísérletek, az 1. és 2. táblázatban G -vel jelzett gánti fehér bauxittal, majd a C_s jelű, halimbai eredetű cseresi aknából származó szürke bauxittal. Ez utóbbi jól elkülöníthető 30–40 cm-es rétegben közvetlen a normál bauxit fölött helyezkedett el. Szennyező vas ásványa pirit, markazit, mely szemecses alakban fordult elő benne. Vastartalma hidrociklonnal jelentősen csökkenthető volt.

5. táblázat

Próbatéglák térfogati sűrűsége, vízfelvétele, porozitása

Minta jele	Testsűrűség, g/cm ³			Vízfelvétel, %			Porozitás, %		
	1100°	1200°	1300°	1100°	1200°	1300°	1100°	1200°	1300°
S_3	1,6	1,6	1,9	27,3	25,8	18,1	43,7	41,3	34,4
S_6	1,5	1,6	1,8	27,8	26,4	21,0	41,7	42,2	37,8
S_7	1,5	1,6	2,1	26,9	20,3	4,6	40,4	32,5	9,7
I_1	1,4	1,5	1,6	36,0	34,2	28,1	50,4	51,3	45,0
I_2	1,6	1,6	2,0	25,1	24,9	11,3	40,2	39,8	22,6
I_3	—	—	1,4	—	—	39,2	—	—	54,9
$D II$	1,4	1,5	1,5	31,2	28,9	28,4	43,7	43,4	42,6
$D VI$	1,4	1,5	1,6	31,0	29,1	27,2	43,7	43,7	43,7

6. táblázat

Próbatestek szilárdsági vizsgálatának eredményei

Minta jele	Hajlítószilárdság kp/cm ²			Nyomószilárdság kp/cm ²			Szakítószilárdság kp/cm ²		
	nyers	1200°	1300°	nyers	1200°	1300°	nyers	1200°	1300°
S_3	12,8	3,6	4,8	22,0	151,5	114,5	0	0	0
S_6	5,2	2,6	2,4	—	80,5	51,5	0	0	3,0
S_7	7,6	39,0	76,8	50,8	90,0	96,0	0	10,8	11,7
I_1	10,4	16,0	32,2	14,2	114,5	213,0	0	3,0	16,1
I_2	14,0	72,0	83,2	34,2	143,0	148,5	4,3	35,0	18,5
I_3	—	—	2,0	—	72,5	66,5	—	—	2,5
$D II$	8,8	2,0	1,2	19,0	62,5	77,5	2,3	0	0
$D VI$	—	—	—	—	—	—	—	—	—

A mintegy 32 ezer tonnás készletből a magyar tűzállóanyagipar az 1963-as évben több száz tonnát felhasznált. Felhasználása részben brieseni agyag helyettesítésére, részben a timfölddús samottermékekbe timföld helyettesítésére történt.

Az általunk vizsgált agyagok alkalmasak lennének tűzállóanyagipari felhasználásra tűzállóságuk alapján, hisz az Al_2O_3 -ben legszegényebb S_7 jelű minta tűzállósága is 27/28 SK; az I_1 jelűé 32/33, az I_3 jelűé 35 SK feletti. A mintákban jelenlevő

vasásvány-tartalom megjelenési formája olyan, hogy mágneses szeparátorral minőségüket jelentősen javítani lehet.

IRODALOM

- Albert J. (1960): Téglagyagok és felhasználásuk a durvakerámiai iparban. p. 102–103. *Akadémiai Kiadó, Budapest*
 Nemez E. (1953): *Földtani Közlemény* 83,333.
 Köves P., Párniczky G. (1964): Általános statisztika. p. 328–345. *Tankönyvkiadó, Budapest.*

Csetényi J. (1968): Városlőd környéki agyagok kő-
agyageső gyártásra való alkalmasságának vizsgálata.
Tanulmány.

Csetényi József—Erdélyi Tibor—Takács Sándor: Ha-
limba környéki bauxitot kísérő agyagok kerámiai célra
való alkalmasságának vizsgálata

Hazánk bauxittermelése az elmúlt években rohamo-
san nőtt és ez a tendencia csak fokozódik. Halimba kör-
nyékén főleg a felszínhez közel eső bauxit rétegek feltá-
rása folyik. Az ehnült években a Városlődi Majolikagyár
nyersanyagkutatása során feltárt agyag — mely a felső
kréta bauxitösszetételbe tartozó képződmény — a Halimba-
könyéki külfejtések fekvő és peremrészeinél csaknem
mindenütt megtalálható.

Ezen anyagok ásványos és kémiai összetétele, fizikai
paraméterei egyértelmű összefüggést adnak az égetés
után mért fizikai tulajdonságokkal.

A kis vasásvány tartalmú bauxitos agyagok Al_2O_3
tartalma alkalomszerűen oly értékre emelkedhet, hogy
kiváló minőségű tűzállóanyagipari nyersanyagként jöhet
számításba.

И. Четени—Т. Ердеи—Ш. Такач: Исследование
пригодности глин месторождения Халимба для кера-
мического производства.

V. Венгрия в последние годы разработка месторож-
дений бокситов постоянно растет. В районе Халимба
разрабатываются главным образом верхние слои бок-
сита. При разработке этих месторождений почти пов-
сюду обнаруживаются залежи глин.

Исследования минералогического и химического со-
става этих глин дает возможность установить взаимо-
связь между режимом обжига и физическими свой-
ствами этих глин.

Содержание в этих глинах повышенного количества
 Al_2O_3 , наряду с пониженным содержанием железа,
делает их пригодными для получения огнеупоров вы-
сокого качества.

Csetényi, József—Erdélyi, Tibor—Takács, Sándor:
Eignung zu keramischen Zwecken des begleitenden Tons
vom Bauxit-Vorkommen bei Halimba (Transdanubien)

Ungarns Bauxitproduktion stieg in den vergangenen
Jahren rapid an, auch wird diese ansteigende Tendenz
in dem kommenden Zeitabschnitt weiter gesteigert.
In der Gegend von Halimba wird vorwiegend der
Aufschluß der Deckenvorkommen bevorzugt. Der im
Rahmen der Rohstoff-Forschung für die Majolika-Ma-
nufaktur Városlőd aufgefundene Ton — welcher der
oberen Bauxit-Kreideformation hingehört — ist in der
Gegend von Halimba — beim Tagebau und an Rund-
stellen — nahezu überall anzutreffen.

Die mineralische und chemische Zusammensetzung,
wie auch die physikalischen Parameter weisen auf ein-
deutigen Zusammenhang mit den nach dem Ausbrennen
feststellbaren physikalischen Eigenschaften hin. Gege-
benenfalls kann der Al_2O_3 -Gehalt der wenig Eisen
enthaltenden Tone einen entsprechend hohen Grad er-
reichen, und sich als geeignet zur Herstellung von feuer-
festen Produkten hervorragender Qualität erweisen.
(S. G.)

Csetényi, József—Erdélyi, Tibor—Takács, Sándor:
Examination of Clays in the Halimba Bauxite Deposit
from the Point of Ceramic Utilization

Bauxite production of Hungary is steadily increasing.
During quarrying bauxite deposits in the Halimba area
some clay deposits, belonging to the Upper Cretaceous
bauxite occurrences have been prospected. Mineralo-
gical and chemical composition as well as physical cha-
racteristics of the clay are in excellent correlation with
properties after firing. Alumina content of some low-
iron clays is increased to such an extent that the clay
can be considered as an excellent raw material for the
refractories industry.

Folyóiratszemle

SKLO I CERAMIKA

Warszawa, 21/36. k. 1970. 5. sz.

ETO: 666.189.211/212

Zawadzki, A.: Korszerű módszerek az
üvegszálgyártásban. 140—143. old.
Megvizsgálták a Lengyelországban
jelenleg alkalmazott üvegszálgyártási
módszereket. Ezek közül a legkorsze-
rűbbnek a gőz vagy levegő segítségével
történő függőleges szállhúzás, az
örvényszívófejes szállhúzás és a szil-
árduló szál megfogásával és húzásá-
val történő üvegszálkialakítás bizo-
nyult. Forró gőz vagy levegő segítés-
gével 10—11 mikron vastagságú 30—
70 kg/m³ térfogatsúlyú üvegszálat le-

het előállítani. Az örvényszívófejes,
vagy más néven: centrifugális eljá-
rással 20—25 kg/m³ térfogatsúlyú,
6—8 mikron átmérőjű üvegszál ké-
szíthető. Szupervékony üvegszál 5—6,
esetleg 8—10 kg/m³ térfogatsúly-
lyal állítható elő a bemutatott beren-
dezéssel. Folytonos üvegszálhúzásnál
a közleményben ábrázolt hűzási mód-
szer és berendezés alkalmazása a leg-
célszerűbb.

SKLO I CERAMIKA

Warszawa, 21/36. k. 1970. 6. sz.

ETO: 666.15.031 : 666.1.031.15:
666.124.5

Karch, Z.: A síküveg derítése és fehé-
rítése arzénvegyületekkel. 160—165.
old.

Az arzénit illékonyága ellenére a
kemencébe való beszórásakor nem il-

lan el a keverékből, hanem arányta-
lan mértékben As_2O_3 vegyületté ala-
kul, amely ezután reakcióba lép a
szódával és hőálló arzénát képződik.
Az üvegolvadék derítése arzénvegyü-
letek nélkül nagyon nehézkesen megy
végbe és az üveg erősen sárgás árnya-
latot kap. Az arzénit hasznos hatást
fejt ki már az üvegolvadék derítése-
kor és fehéritésekor is. Az arzénátok
az arzéniteknél lényegesen hatásosab-
ban tisztítják az üvegolvadékokat. Erre
bizonyíték az, hogy az ilyen üvegol-
vadékokban lényegesen kevesebb a
nagyobb hólyag vagy nem is marad-
nak meg a hólyagok (már korábban
ellillantak). Az arzénátok ipari alkalm-
mázása arzénitek helyett a síküveg
derítésénél és fehéritésénél nagyon
gazdaságos és praktikus.

(Folytatás a 28. oldalon)

Új rezziver-kiöntők acél-sugáröntéshez*

TÖPPLER, B.—BAUER, F.—GOLDE, H. J.
Tűzállóanyagipari Intézet, Meissen, NDK

Az acél-sugáröntés rezziver-kiöntője az öntőrendszer legfontosabb s egyben leginkább problematikus része is. A következő követelmények állnak fenn vele szemben:

a) Biztosítania kell az időegység alatt a kokillába folyó acélmennyiség messzemenő állandóságát, más szóval: a szabad kifolyó-keresztmetszetnek kopás és lerakódás következtében módosulnia nem szabad.

b) Biztosítania kell az acélsugár kifogástalan minőségét.

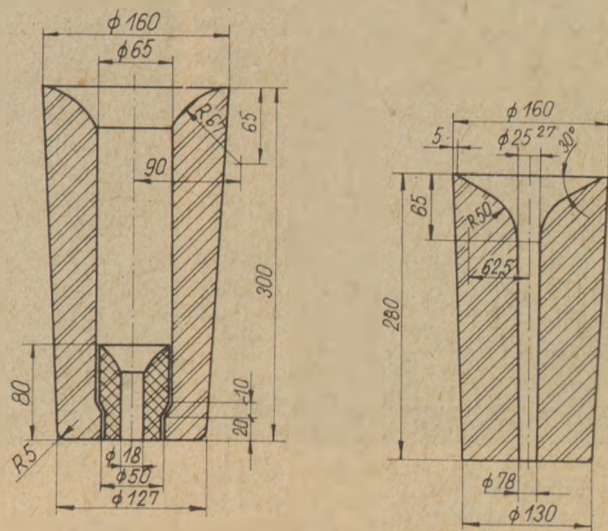
A Német Demokratikus Köztársaságban ez ideig készített kiöntő-típusok egyike sem felelt meg a folyamatos öntésnél fellépő nagyobb hőmérséklet és hosszabb öntési idő megszabta követelménynek, és, mert tervbe vették folyamatos öntőberendezés létesítését, ezért szükségessé vált megfelelő kiöntők kialakítása.

Célszerűnek látszott, hogy a kiöntők kialakítása az exportigények közt megnevezett garanciális időhöz igazodjék. Kombinált megoldást kellett ehhez választani: az öntő hüvelytestébe dozátor került (1. ábra). Ilyen kiöntő kialakításáról és kipróbálásáról az irodalomban *Boriszovszkij* és munkatársai (1966), *Karklit* és munkatársai (1967), *Feszcsenko* és munkatársai (1967), továbbá *Frolovszkij* és munkatársai közölnek adatokat.

Vizsgálat tárgya volt még a 2. ábrán közölt — kompakt-megoldás is — nagyjában ez felelt meg annak az öntőtípusnak, amelynek üzemi próbáját előirányozták.

Az alkalmazandó szerkezeti anyagok tekintetében a szakirodalmi közlések szerint a cirkon ($ZrSiO_4$) bizonyult leginkább alkalmas kiöntő-alapanyagának csillapított acélok öntésénél. A 70% és még ennél is nagyobb Al_2O_3 -tartalmú alumo-

szilikátos anyagok alkalmazását főleg csillapítatlan acél öntéséhez ajánlják. E kétféle szerkezeti anyagon felül — az öntendő acélnemtől függően — nagy timföldtartalmú termékek, grafit-samott és adott esetben samottok alkalmazása is figyelembe jöhet. Ami a magnézia alkalmasságát illeti: az irodalmi adatok ebben a kérdésben egymásnak ellentmondók: s a nagy kopásállóságú ZrO_2 felhasználására kiöntők szerkezeti anyagaként, alkalmazásuk költséges volta miatt, csak kivételes esetekben kerülhet sor. Saját kísérleteink folyamán szerkezeti anyagok variánsainak hosszú sorával dolgoztunk, hogy közülük a gyakorlati tapasztalat alapján választhassuk ki a leginkább megfelelőt. Gyakorlati kipróbálásra a Szovjetunióban került sor, Begovatban, a V. I. Leninről elnevezett Üzbég Kohászati Művek folyamatos öntőüzemében. A szóbanforgó gyári részleg négyesatornás vertikális üzem, ahol 200 mm élhosszúságú bugákat öntenek. Két közbeiktatott serpenyővel dolgoznak, mindkettő szabályozó dugasszal van ellátva. A serpe-



1. ábra. Hüvely dozátorral 2. ábra. Kompakt kiöntő-szárj

*A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás

nyóket földgázzal előmelegítik, általában 1160 fokra, s a két égő egyike csaknem az egész öntési eljárás során működésben van. Az öntőszájak előmelegítése kis gázégők segítségével megy végbe. A serpenyők kapacitása 5 tonna, s az öntőrendszerbe ömlesztett egyszeri olvadék 78—87 tonna súlyhatárok közé esik. Egy 80 tonnás sarzs öntési ideje hozzávetőleg 90 perc, ha az öntés normálisan megy végbe, más szóval: anélkül, hogy egy-egy gép kiesnék. Gépenként átlagosan 67 méter hosszú szálat öntenek. Dezoxidálószerként ferroszilíciumot, ferromangánt és alumíniumot használnak, s az alumíniumadalék az acél egy tonnájára számítva legfeljebb 100 g/t. Főleg „St 5” és „St 3”-jelű acélfajtákat öntöttek csillapítva, és „St 3” acélt csillapítatlanul is. A főserpenyő hőmérséklete középértékben 1615 fok volt, röviddel a kiöntés előtt.

Az első próbálkozásnál a dozátorok készítésére szolgáló anyagok közül a cirkon bizonyult legjobbnak (nyílt porozitása 16%), továbbá a kereken 70% Al_2O_3 -tartalmú, timfölddús termék. A dozátorok foglalatát képező öntőtest alapanyaga Al_2O_3 —SiC-tartalmú készítmény volt, amit *Broszovszkij* ajánlott folyamatos öntéshez (1961) és ami be is vált. A kompakt öntőszájakhoz csak nagy timföldtartalmú anyagot használtunk (Al_2O_3 -tartalom kb. 70%), és — mint a dozátoroknál — itt is bevált ez az anyag.

A második kísérletsorozat célkitűzése csakis a

kiválasztott szerkezeti anyagok kopásállóságának vizsgálata volt. Az 1. táblázatban számszerű érték-megjelöléssel felsorolt öntőszájak készültek erre a célra, s a próbadarabok előállítása lényegileg ugyanúgy történt mint az első kísérletsor esetében. A hüvelyek és a kompakt kiöntőszájak présleégdöngöléssel készültek, míg a dozátorok kétoldali 1500 kp/cm^2 nyomással sajtolva. Az égetési hőmérséklet a dozátorok esetében 1600° volt, a SiC-tartalmú hüvelyek és öntőszájak égetése 1300, míg a nagy timföldtartalmú öntőszájak égetése 1500 fokon ment végbe.

A SiC-tartalmú kiöntőket ama tény alapján vontuk be a kísérleti programba, hogy az első kísérletnél kismértékű kopás mutatkozott a SiC-tartalmú hüvelyek esetében. Ha bevált volna ez a variáns, akkor a későbbiekben előnyként jelentkezett volna az alacsony égetési hőmérséklet.

A táblázat utolsó oszlopában azok a kiöntők szerepelnek, amelyeket a Begovat-i művek folyamatos acélöntő üzemében használnak. A kísérleti körülmények az első kísérletsorozat körülményeivel azonosak voltak. Összesen hatvan hüvely került kipróbálásra, esetenként 30 dozátorral és 36 kompakt kiöntő; variánsokként 15—20 kopásállósági vizsgálat következett. Minthogy a milliméterben kifejezett kopás-értékek egymagunkban nem elég szemléltetőek, ezért szükségesnek látszott egy teljesítményt jellemző *index* számításal történő meg-

1. táblázat

A második kísérletsorozathoz kiválasztott kiöntők tulajdonságai és az Üzbég Kohászati Művekben — Begovat — végzett kísérletek eredménye

	SiC-tartalmú hüvely	Cirkon-dozátor	Nagy timföld-tartalmú dozátor	SiC-tartalmú kiöntő	Nagy timföld-tartalmú kiöntő	Szovjet kiöntő
Izz. veszteség, %	+0,12	0,09	0,01	+0,15	0,12	
SiO ₂ , %	28,90	30,51	26,36	27,71	26,48	
Al ₂ O ₃ + TiO ₂ , %	48,03	2,34	70,85	48,53	71,64	64,00
Fe ₂ O ₃ , %	1,20	0,10	1,40	1,10	1,11	0,90
CaO, %	0,57	0,10	0,66	0,64	0,57	
MgO, %	0,11	0,32	0,10	0,05	0,26	
K ₂ O, %	0,07	0,09	0,43	0,26	0,39	
Na ₂ O, %	0,23	0,10	0,10	0,05	0,09	
ZrO ₂ , %		62,92	—	—	—	
SiC, %	21,74	—	—	22,62	—	
Sűrűség, g/cm ³	2,40	3,69	2,53	2,41	2,50	2,36
Nyílt porozitás, %	19,80	19,0	16,20	20,20	18,00	17—20
Kilépési hőfok	1500	1700	nem volt mérés	nem volt mérés	1660	
Belépési hőfok	> 1700	> 1700	nem volt mérés	nem volt mérés	> 1700	
Kopás, mm	1—3	0,5—2,5	1—3	2—7	1—4	1—4
Teljesítményindex	—	62	41	16	33	33
Öntőszugar kialakulása	—	rossz	rossz	közepes	jó — igen jó	jó — igen jó

állapítása. Ez a mutatószám azt adja meg, hogy hány méter 200×200 mm keresztmetszetű acélszal önthető addig az ideig, mígnem a kiöntő, illetve dozátor kiömlőnyílásának keresztmetszete egy milliméternyit tágul. Egyszer vagy többször kiegészített öntőnyílásoknál a mutatószám mit sem mond, mert az átmérő-tágulás értéke itt messzemenőleg a kezelő ügyességétől függ. Ámde például a cirkondozátorok esetében az index megmutatja, hogy a kifolyónyílás öntés (67 mm szálhossz, illetve kerekben 20 tonna acél öntése) után kerek értékben 1 millimétert tágult.

Váratlanul gyenge értékek jelentkeznek a SiC -tartalmú kiöntőszájak esetében. A hüvelyek vizsgálatakor mértéknél lényegesen nagyobb értékek azért mutatkoznak a kiöntők kopásvizsgálatánál, mert az anyag igénybevétele során keletkező üvegfázis viszkozitása nem elég nagy ahhoz, hogy a kiöntőnyílás a folyékony acél növekvő áramlási sebessége révén erősödő eróziós hatásoknak ellent tudjon állni. Ebben az esetben az azonos vegyi összetételű és szerkezetű tárgyak kopás-ellenállóság vonatkozásában nem egyenértékűek a gyakorlat számára.

A mi nagy timföldtartalmú kiöntőink teljesítménymutatói megfeleltek a szovjet-kiöntőknél számított értékeknek, de határozottan elmaradnak a mullitdozátoroknál megállapítható értékek mögött. Itt is kifejezett különbség jelentkezik a gyakorlati használatban az azonos kémiai összetételű dozátor és kiöntő között, ami elsősorban a szerke-

zeti különbözőségekre vezethető vissza. A formázáshoz szükséges nagyobb nyomás és nagyobb hőmérséklet következményeként a dozátorok szerkezete lényegesen kopásállóbb lesz, mint amennyire az a 2% porozitás-különbségben kifejezésre juthat. Érdekes példája ez annak, hogy a gyártási technológia befolyásolhatja a nyersanyagtulajdonságokat.

A legkisebb kopás-értéket a cirkondozátoroknál észleltük. Ezek tisztán ausztráliai cirkonhomokból (legnagyobb szemcseméret 0,2 mm) és utánőrölt, CMTU 4469—54 szerinti szovjet cirkonból készülnek, és pedig csupán szulfitszennylég-adagolással. A 3. ábra használt és használatlan cirkondozátort mutat be, a 4. ábrán egy használt cirkondozátor hosszmetzete látható. Három zónát lehet megkülönböztetni:

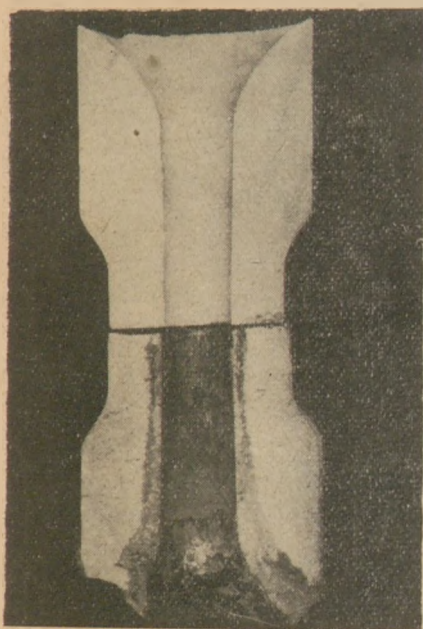
a) a külső, igénybe nem vett zóna világosszürke színű,

b) a középső zóna szürkés-fekete. Vastagsága 1—3 mm, a külső zónától élesen elkülönül, viszont a belső zónába való átmenetének kontúrjai sokkal szabálytalanabbak és nem is annyira élesek.

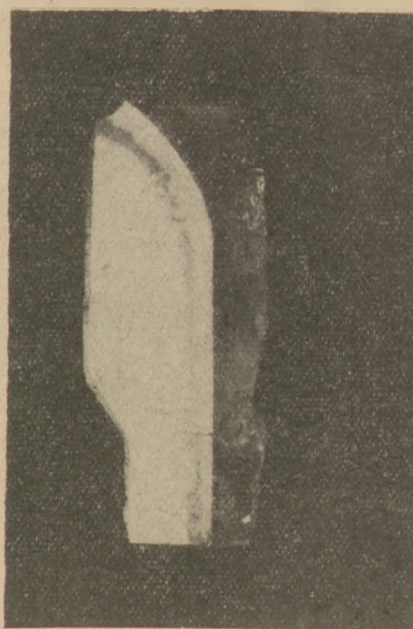
c) A belső zóna színe sötét-szürke, vastagsága 3—5 mm.

A kivezető csatorna felületén még megmaradt vékony réteg (itt nem ismerhető fel, vesd össze a 7. ábrával) legfeljebb 0,5 mm vastagságot ér el.

A cirkondozátorokból használat után készült kőszőrületek mikroszkópi vizsgálata alapján megállapítható, hogy a külső zóna csaknem egészében cirkonból áll. Az 5. ábrán látható a zóna szerkezete:



3. ábra. Cirkondozátor felhasználás előtt és után



4. ábra. Használt cirkondozátor hosszmetzete



5. ábra. Cirkondozátor külső zónájának szerkezete használat után, rácső fényben, $200 \times$ nagyításban

pórusok mellett a cirkonszemcsék és a némi mértékben sötétebb matrix. A középső zónán már határozott jelei mutatkoznak a cirkon bomlásának. Bomláskor üveges fázis keletkezik, s ebben legtöbbször nagyfinomságú baddeleyit. Ebben a zónában — helyileg az üveges részében — két kristályos fázis beágyazódása észlelhető, de egyértelmű meghatározásuk nem lehetséges. Szemcseméretük feltehetően kicsi, az egyik fázis többnyire kompakt, illetve rövid prizmákban fejlődik ki és igen nagy, fémre emlékeztető a visszaverő-képessége; a másik fázis ritkábban jelentkezik, hosszú prizmák vagy tűszerű képződmények alakjában. Alkalmassint e két kristályos fázis okozza elsősorban a zóna fekete elszíneződését, mert üvegfázisának színe és visszaverő-képessége nem tér el a belső zóna üvegfázisának e tulajdonságaitól. A 6. ábrán — e két definiálhatatlan fázis mellett — cirkon, pórus és a matrix látható.

A támadási felület közelében a cirkonbomlás fokozatosan halad előre, s a belső zóna tartományában a cirkonkristályok többsége elbomlott, vagy különösen finom eloszlásban van jelen. Emellett számottevő üvegfázis képződött, beágyazott baddeleyit-kristályokkal. A pórus-hányad ebben a rétegben feltűnően kicsi. A 7. ábra világosan mutatja a kivezető-csatorna közvetlen közelében bekövetkezett cirkonszemcsészet-csökkenést. Látható még a fentebb említett, legfeljebb 0,5 vastagságúra lekopott réteg is (s a kép balszélén az ágyazómaszsa látszik). Erősebb nagyítás megmutatja, hogy

a cirkon a belső rétegben teljes egészében elbomlott ZrO_2 -ra és üveges fázisra.

Mondottak alapján a cirkondozátorok kopási mechanizmus következőképpen definiálható: Az acél nagy hőmérsékletének hatására, és az oda kerülő oxidok befolyása révén (elsősorban a kémiai kimutatott mangánoxid befolyásáról van szó!) elindul az acéllal érintkező felület irányából a cirkon elbomlása baddeleyitté és üveges fázissá. Minthogy abban az üveges fázisban kisebb-nagyobb mennyiségben baddeleyit-kristályok vannak jelen (8. ábra), feltehető, hogy az üvegnek igen nagy a kovásv-tartalma, s a szennyeződések kizárólag ebben a fázisban dúsultak fel. Az olvadék a mélyebb rétegekbe hatol és a cirkon további bomlását okozza. Ezzel a bomlási folyamattal és a párhuzamosan következő tömörődéssel egyidejűleg indul el a folyékony acél erodeáló hatására a kiöntő-csatorna felületének elvékonyodása. Az átalakulás és a tömörödés bizonyos mélységig jut el, ott azután az olvadék-fázis megszilárdul. Azt, hogy a külső zóna irányába haladva csökken a cirkonszemcsék korróziója, megmagyarázza az olvadékfázis változókéony hatása és a hőigénybevétel gyengülése.

Összegezve a resziver-kiöntők különféle variánsaival végzett kétrendbeli próbasorozat eredményeit arra a végkövetkeztetésre lehet jutni a folyamatos acélöntés számára, hogy a legalkalmasabb szerkezeti anyag a finomszemcsés, mintegy 20% pórustartalmú, adalékoltalan cirkon. Ilyenformán



6. ábra. Cirkondozátor középső zónájának szerkezete használat után, ráeső fényben, 200× nagyításban



7. ábra. Cirkondozátor belső zónájának szerkezete használat után, ráeső fényben, 200× nagyításban

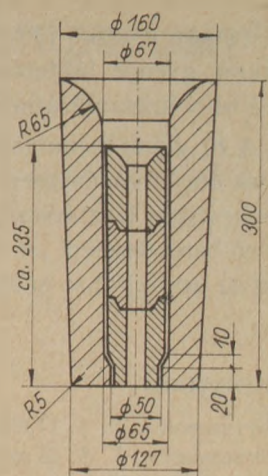
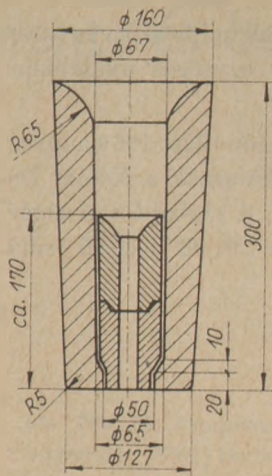


8. ábra. Baddeleyit és üveges fázis a belső zónában, ráeső fényben, 790× nagyításban

— szerkezeti nyersanyag vonatkozásában — eljuttunk ugyan a kedvező álláspontig; mindazonáltal azt a megállapítást kellett tenni, hogy a próbák során az öntősugár minősége mindenkor szembevetően függvénye volt az öntőnyílásnak. A kombinált kiöntőszáj használata esetében az acél minősége attól függött, mekkora nyílást hagyott a dugó szabadon. Jóminőségű öntősugárral pedig mindekelőtt olyankor lehetett számolni, ha a nyílás teljes keresztmetszetében nyitva volt. Ahogy növekedett a fojtás, úgy hajlott a sugár mindegyre inkább a ferdülésre és szétfoslásra, illetve lüktetésre és szétfoslásra. Minthogy pedig a percenkénti 0,8 méter öntősebességet teljesen tárt dugónyílással betartani nem lehetett, ezért dozátorok használata esetén mindig nyugtalan lett és szétfoslásra hajlott az öntősugár. A kompakt kiöntőtoldalékok használatánál ez a jelenség nem lépett fel: a kilépő sugár rendszerint nem sodródott, egységes nyalábban maradt.

A kipróbált és fentiekben leírt öntőszájakon és dozátorokon kívül — amelyeknek átmérője kivétel nélkül 18 mm volt — olyan cirkondozátorral is végeztünk próbaöntést, amelynél a kifolyónyílás keresztmetszete 15 mm volt. Ezzel a dozátorral sem jutottunk kielégítő eredményre, itt is erős fojtásra volt szükség. E megfigyelések alapján a rossz sugár-minőség okát abban kell keresni, hogy dozátorok használata esetében nincs kellő összhang a berendezés nyílásának keresztmetszete és a csapolási sebesség között. Csakhogy egzakt összehangolásuk esetén minden tartalék kimerülne. A ferrosztatikus nyomás csökkentésével alkalmasint csak a dozátor normális kopását lehetne kézbe tartani. Ámde mihelyt bedermed a dozátor, illetőleg — alumíniummal csillapított sarzsok esetében — kitérül és ezért besül, szükségessé válik dugással való fojtása. Ilyenformán a variábilis kiöntőtoldalékokat kell előnyben részesíteni: olyan szájnnyílásokat, amelyek egyenletesen jó öntősugarat adnak s emellett, a dugó szabályozásával, lehetővé teszik a csapolási sebesség változtatását is.

A feladat eszerint adva volt: az a kérdés, miként lehet a cirkondozátorok jó kopásállóságát kombinálni jó sugárminőség biztosításával? Minthogy a dozátoroknál a kiömlő-esatorna hossza szemmel láthatóan kicsi ahhoz, hogy a folyékony acél óhatatlanul bekövetkező sodródását megszüntethesse, ezért kialakítottuk a 9. és 10. ábrán bemutatott kiöntőszerkezeteket. Ezeket a kiöntőket a fentebb leírtakkal azonos körülmények között próbáltuk ki a Begovati Acélművekben, s a cirkonbetétek és a SiC-tartalmú alaptestek tulajdonságai megegyeztek az 1. táblázatban közöltekkel. 32 öntést haj-



9. ábra. Hüvely kétrészes betéttel DWP 69 434

10. ábra. Hüvely háromrészes betéttel DWP 69 434

tottunk végre kétrészes, 26 öntést háromrészes betétek alkalmazásával, csillapított „St 5”, „St 3” és csillapítatlan „St 3” acélfajta előállításakor. A kétrészes változat használatának 8 esetében következett kopásmérés a csillapított acél öntésének befejeztével, és a számszerű eredmény — minden egyes esetben az adott szálhosszúságra vonatkoztatva — átlagértékben 91 m/mm teljesítmény-mutató volt. A háromrészes változat alkalmazásának 11 esetében 112 m/mm volt a mutatószám. Ha már most egybevetjük ezeket az index-számokat a cirkondozátoroknál kapott értékkel, akkor a következő kép adódik:

2. táblázat

	Csatorna-hossz, mm	Teljesítmény-mutató m/mm
Cirkondozátor	57	62
Kétrészes betét	140	91
Háromrészes betét	195	112

A dozátorok és a betétek azonos gyártástechnológiája és vegyi összetétele megnehezíti a szemmel látható tendencia egyértelmű magyarázatát. Feltehetőleg a sodrás — ami a dozátor esetében erősebb mint a kétrészes betétnél, és tovább csökken a háromrészes betét esetében —, a sodrás az, ami a kopást erősen befolyásolja.

A kétrészes betéttel nyert öntősugár lényegesen jobb volt annál, amely dozátor-betét használata esetében nyerhető. Ámde tény, hogy még ennél a betétnél is megfigyelhető volt az acélminőségnek a dugó beállításától való függése. Viszont a háromrészes betéttel nyerhető öntősugár minőségét igen

jönak kell ítélni: a sugár az öntés hosszú ideje alatt sem mutat, illetve legfeljebb szórványosan mutat gyenge lüktetést, és egységes nyalábként lép be a kristallizátorba.

A 10. ábrán bemutatott öntőnyílást 1969 augusztusa óta eredményesen alkalmazzák a Német Demokratikus Köztársaságban. A szóbanforgó sugáröntő-berendezéssel „St 35” és „St 38” jelzésű csillapított acélfajtákat öntenek.

TRODALOM

- Boriszovszkij, E. S.* (1961): *Ogneuporü*, 26, 487. old.
Boriszovszkij, E. S. és munkatársai (1966): *Ogneuporü*, 31, 1. 31. old.
Feszcsenko, N. P. és munkatársai (1967): *Ogneuporü* 32, 11. 46. old.
Frolovszkij, N. M. és munkatársai (1967): *Ogneuporü* 32, 12, 20. old.
Karklit, A. K. és munkatársai (1967): *Ogneuporü* 32, 8. 4. oldal.

Töppler B.—Bauer F.—Golde H. J.: Új resziver-kiöntők acél-sugáröntéshez

Miután az NDK-ban üzembe helyezték a Riesa-i Acél- és Hengerművekben az első acél-sugáröntő berendezést, a tűzállóanyag-ipart bízták meg többek között megfelelő resziver-kiöntők kifejlesztésével. Addig ugyanis a folyamatos öntés követelményeit kielégítő megfelelő kiöntő nem állt rendelkezésre. Miután laboratóriumi eljárásokkal kikísérleteztek olyan paraméterekkel rendelkező anyagokat, amelyek megfeleltek a szakirodalomban a sugáröntéshez szolgáló kiöntők követelményeinek, néhány anyagfajttával üzemi kísérletekbe kezdtek az üzembiztonsági Begovotban levő kohászati üzemben. Legmegfelelőbb változatoknak a cirkont és a nagymennyiségű agyagot tartalmazó anyagokat találtak.

Két próba során egy olyan alakú kiöntőt fejlesztettek ki, amely igen jó minőségű öntvényt szolgáltatott. Ez a kiöntő toldalékok nélkül, 1500 Kp/cm² nyomáson lehetővé teszi a cirkon kiváló kopásállóságának teljes kihasználását. 20 t acélnak 90 perc alatti öntésénél az öntőcsatorna 18 mm-ről mindössze 18,5—19 mm-re tágult. Az új, közben már szabadalmazott megoldást bevezették a termelésbe, ahol igen jó bevált.

Тэплер, В.—Бауер, Ф.—Гольде, Х. Й.: Новые ресиверные каналы для струйного литья стали

V GDR, na stalелитейном комбинате в г. Рисса внедрили агрегат для струйной разливки стали, в связи с чем следовало разработать огнеупор для ресиверного канала. После проведения лабораторных опытов и разработки материалов и составов соответствующих параметров, были начаты производственные опыты на металлургическом заводе Беговат (в Узбекистане). Наиболее подходящими оказались циркон и высокоглиноземистые материалы. В двух экспериментах удалось разработать канал такой формы, которая обеспечивала высокое качество отливки. Такой канал дает

возможность полностью использовать износостойкость циркона при давлении 1500 кг/см², даже без насадок. При разливки 20 т стали в течение 90 мин., канал расширился с 18 мм только до 18,5—19 мм. Новый, запатентованный способ внедрен в производство, где он хорошо оправдал себя.

B. Töppler,—F. Bauer,—H.—J. Golde: Neue Zwischengefäßausgüsse für den Stahlstrangguß

Durch den Entschluß, im Stahl- und Walzwerk Riesa die 1. Stranggußanlage in der DDR in Betrieb zu nehmen, ergab sich für die Feuerfest-Industrie unter anderen das Problem der Entwicklung geeigneter Zwischengefäßausgüsse, da keiner der bisher gefertigten Ausgüßtypen die für das Stranggießen gestellten Forderungen erfüllte.

Nachdem durch Laborversuche mit verschiedenen Werkstoffen Eigenschaftswerte erreicht wurden, wie sie aus der Fachliteratur für Stranggußausgüsse bekannt waren, erfolgte eine Erprobung mehrerer Werkstoffvarianten unter den Bedingungen der industriellen Praxis im Usbekischen Metallurgischen Werk Begowat. Es kristallisierten sich Zirkon und hochtonerdehaltiges Material als günstigste Varianten heraus. Die zweite Erprobung ergab unter den gleichen Bedingungen durch umfangreiche Messungen ein klares Bild über den Verschleiß dieser Werkstoffe beim Stranggießen. Die schlechte Gießstrahlausbildung bei diesen beiden Erprobungen führte zur Entwicklung eines Ausgüßformats, das unter den gegebenen Bedingungen eine sehr gute Gießstrahlqualität garantiert. Das gewählte Format gewährleistet gleichzeitig durch Verzicht auf Zusätze und einen doppelseitigen Preßdruck von 1500 kp/cm² eine optimale Ausnutzung der ausgezeichneten Verschleißfestigkeit des Minerals Zirkon. Beim Verguß von 20 t Stahl pro Ausguß in 90 min. wird nur eine Durchmesser-Erweiterung des Auslaufkanals der Ausgüsse von 18 auf 18,5—19 mm gemessen. Die neue, inzwischen patentierte Lösung wurde in die Produktion überführt und hat sich in der industriellen Praxis bewährt.

Töppler, B.—Bauer, F.—Golde, H.—J.: New Receiver Sheeders for Steel Jet-casting

After putting the first steel jet-casting appliance into operation in the Steel Plant and Roll Mill, Riesa (GDR) the refractories industry has been commissioned to develop adequate receiver sheeders. It was necessary to do so having no appropriate sheeder suitable for continuous casting. By laboratory experiments materials have been developed with parameters mentioned in the technical literature as suitable for production of sheeders for steel jet-casting. With some of these materials experiments have been carried out in Metallurgical Works, Begovat (Uzbekistan, USSR). Materials with zircon and high clay contents proved to be the best ones. Two tests resulted production of a sheeder which gives due to its form, quite high quality castings. A sheeder like this enables to utilize fully the high abrasive resistance of the zircon, (without admixtures) at a pressure of 1500 kp/cm². The casting gate expands from 18 mm only to 18,5—19 mm when casting 20 tons of steel, during 90 minutes. The new construction has been patented and put into production and is working well.

Kutatás és fejlesztés a cement- és betoniparban*

I D O R N, G. M.
Betonkutató Laboratorium, Karlstrup, Dánia

Bevezetés

A betonkutatás az a mozgató erő, mely megfelelő és kielégítő módon alakítja át a cement energiáját szerkezetekké, épületekké és épületelemekké. A korszerű cementgyárakat figyelembe véve, a betonkutatás szempontjából három területen jelentkeznek problémák; ezeket egyforma komolysággal kell megoldani, hogy a következő évek fejlődését biztosíthassuk.

1. A teljes szociális fejlődésben a cementfogyasztás folyamatos növekedése, ennek megfelelően a cementgyártás és a betonelemek gyártó ipar fejlesztése.

2. A cementről szóló alapismereteink bővítése, a cement ásványai és azoknak módosulatai a gyártás folyamán, a hidratált és nem hidratált cement jellemzői, elsősorban annak adhéziója az adalékanyag részecskéihez.

3. Az alapismeretek alkalmazása a cementgyártásban, cementtermékekben, betonban és betontermékekben: nagyobb szilárdság, növekvő típusválaszték elérése.

Célkitűzések

Nem szükséges részletesen bizonyítani az egész világ lakosságának modern életében a cementgyártás alapvető fontosságát.

Az I. és II. táblázat mutatja Dánia és a világ cementtermelésének növekedését 1920—1968-ig. Ebből látható a cementgyártás jelentősége a huszadik század termelésében.

Ipari szempontból tekintve várható, hogy a piac felvevőképessége tovább fokozódik a következő években, a cement iránti igény hovatovább meglepő méreteket ölt.

Itt nem a rendelkezésre álló természetes nyers-

anyagokban rejlik a probléma, mint egyes egyéb nyersanyagoknál.

A mészkő, valamint a kovasavat és timföldet tartalmazó kőzetek a világ legelterjedtebb nyersanyagai. A különleges cementek gyártásához szükséges kiegészítő nyersanyagok ugyancsak rendelkezésre állanak. Egy lépéssel tovább: a betonok stb. részére szükséges adalékanyagok mesterséges gyártási módszerei is ismeretesek, ahol alkalmas természetes homok, kavics vagy aprított kő kevésbé áll rendelkezésre.

A jövő fő problémája, hogy a cement és beton iránti igényvel hogyan tud lépést tartani a termelés, figyelembe véve a közeljövőben jelentkező koncentrált urbanizációt.

Ettinger, J. 1960.-ban kiadott, a világ lakásfejlődéséről szóló munkájában írja, hogy a 2000. évben a Föld lakossága meghaladja majd az öt milliárdot. Úgy becsüli, hogy ennek megfelelően a világ lakásállománya 1 100 millió lakás lesz, amiből a még

1. táblázat

Év	Cementtermelés Dániában millió tonna	Egy főre eső cementfogyasztás kg
1920	0,2	64
1950	0,7	159
1960	1,2	266
1968	2,0	425

2. táblázat

Év	A világ cementtermelése millió tonna
1920	32
1950	133
1960	315
1968	509

*A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

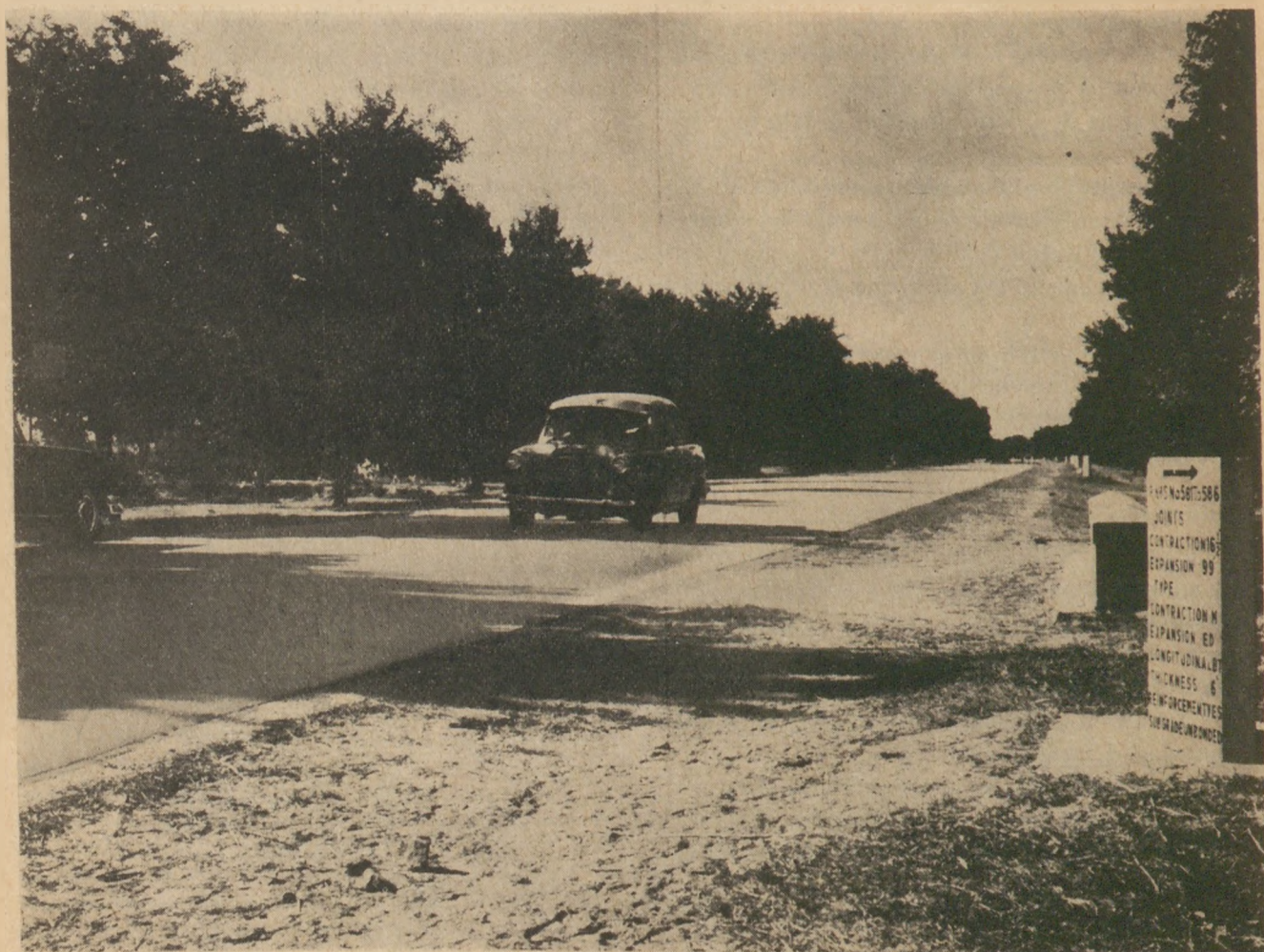
ebben a században hátralevő 42 év alatt (a számítás alapját az 1958. év képezi) 1000 milliót kell építeni, azaz durván számítva 25 milliót évente. Ezzel szemben a riasztó valóság az 1957. évi kb. 8 millió lakástermelés! A cementigény felmérése során természetesen a lakóépületek ilyen mennyiségéhez még hozzá kell számítani a legkülönbözőbb mélyépítési munkákat is.

A teljes lakásprobléma fenti becslésének a közlése óta egy évtized múlt el. Az 1. és 2. táblázat mutatja, hogy a cementipar tudomásul vette ezt a perspektívát. A cementtermelés gyors növekedésének ellenére sem érkezett sehonnan jelentés, hogy tetemes mennyiségű cement vagy cementklinker lenne raktáron, sem pedig, hogy korszerű cementgyár termelését korlátozni kellene. A népesedés növekedéséről és annak növekvő szociális problémáiról szóló legújabb információk a világ néhány területéről azt mutatják, hogy mi még távolról sem értük el a lakástermelés olyan színvonalát, amellyel rendszeresen és előirányzottan haladnánk a „lakható világ” felé.

Ellenkezőleg, az 1969 novemberében a nagyvá-

rosok fejlődésével foglalkozó brüsszeli konferencián a dán delegáció áttekintést nyújtott a Koppenhága vidékén fejlődő urbanizáció nehézségeiről. Feltehető, hogy a 2000. évben ezen a területen 2,6 millió lakos lesz. A japán kiküldött: „Országának fővárosában jelenleg 10 millió lakos van megfelelő korszerű elhelyezés nélkül, és 1990. évre 30 millió lakásra számítanak. Nem készítették tervet a városfejlesztésre, és beruházáshoz megfelelő tőke nem áll rendelkezésre.”

Az épületek és szerkezetek részére szükséges cement és beton fontossága nyilvánvaló. Ennek a versenyképes anyagnak az elképzelhető legnagyobb fejlesztését inkább segítségként kell felfogni, mint konkurenciát az érintett iparágakkal szemben. A cement- és betonkutatókban résztvevőknek hangsúlyozniuk kell, hogy az építési technológia és a szerkezeteket gyártó gyakorlat sürgősen igényli a segítséget, nem azért, hogy biztosítsa fennmaradását az üzleti és kereskedelmi téren, hanem hogy a termelékenységét és termékeinek minőségét jelentősen növelje, és lehetőség szerint fejlessze az építőipar kapacitását.



1. ábra. Kísérleti útburkolat előfeszített betomból Delhi és Agra között

Az alap kutatás fejlődése

1964-ben Michaelis, M. a Nemzetközi Tudomány és Technológia című folyóiratban közölt cikkében a következőket írja: „Leglényegesebb a magatartásunk a tudománnyal és technológiával szemben. Ha ki tudjuk fejleszteni a rendszert a tudomány és technológia hasznosítására, azt hiszem olyan körülményeket tudunk létesíteni, amelyben a tudomány és a technológia az élet fő ütőerének integrális része lesz.”

1969. évben az alaptudományok folyton növekedő beruházása új technológiát nyitott a tér meghódításában. A fent említett, a lakásokkal szemben fennálló igényeink szempontjából fontos a cement és beton területén jelentkező haladásról tárgyalni, ahol a létesítendő körülmények között a tudomány és a technológia „az élet fő ütőerének integrális része lesz”.

Tekintsük meg az 1. ábrát, mely az Indiai Utkutató Intézet által nemrégiben tervezett, előfeszített betonból készült kísérleti utat mutatja, amely része a Delhi és Agra között műútnak. A környezetben az emberek nagyon sűrűn lakott vidéken élnek, többnyire olyan körülmények között, mint ahogyan — évszázadokon keresztül éltek.

A körülbelül 30 km hosszú úton áthaladva, a látogató első benyomása elkerülhetetlenül az a különleges ellentmondás: fejlett kísérleti útépítés, a változatlan kőkorszakbeli falusi élet hatalmas területén.

Közelebbi megfontolás után azonban hajlandók vagyunk ezt az utat merész szimbólumként értékelni: India komolyan megkísérli a tudományt és technológiát jövő életébe és fejlődésébe bekapcsolni. Ha ez volt a célja az építésnek, úgy esodálattal kell erre tekintenünk, nem utolsósorban, mivel ezen az úton haladva könnyen elképzelhető a környezet reakciója, mely a vidéki élet tehetetlenségével visszahat az útra és azt elhagyatottá teszi.

Kézenfekvő a kérdés, vajon a tudomány, a kutatás és a technológia a modern élet fő elgondoláseit erősebben befolyásolják-e a világ iparosított területein, mint Indiában. A válasz erre nem egyértelmű igen.

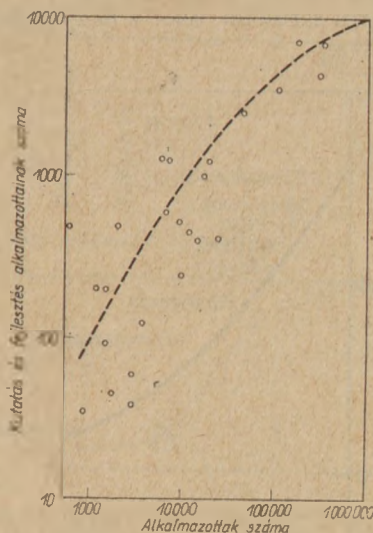
Utóbbi években a piac vizsgálatával foglalkozó nagy cégek bevezették a „rendszeres értékelemző technológiát”. Ad hoc szakértő csoportokat alkalmaztak, ha a fogyasztónak olyan kívánsága volt, ami a rendelkezésre álló termékekkel nem volt kielégíthető, vagy pedig valamely cél elérésére fejlettebb vagy olcsóbb megoldást kívánt. Ezek azután végleges megoldást alakítottak ki, a viták során egyértelműen definiálva azokat az alapvető te-

vékenységeket, amelyeket elsősorban teljesíteni kell, majd a kivitelező csoport munkáját az új ötletek és technológia kutatására. Több helyen már értékelemző tudományos társaságok alakultak és már ismeretes néhány hatásos eset, melyeknél ilyen módon a termelésben nagy költségmegtakarítást értek el, új termékeket alakítottak ki.

A kutatás és tudomány programozásában nagy szolgálatokat tehet a szakértő csoportok rendszeres tapasztalatcseréje. A nagy üzletek fejlesztési munkájában inkább az értékelemzés vészjelző jellemvonása alkalmazandó, szinte találomszerű módon, mint a tudomány, és a tényleges folyamatban ezt kell összehangba hozni az idetartozó és lexikális tudással.

Nincs ma komoly indoka az akadémiai alaptudományos kutatás szabadságáért küzdeni, ennek a fogalomnak romantikus értelmében: ez elkerülhetetlenül a pre-elektronikus korszakhoz tartozik. Ma minket csak az érdekel, hogy a tudomány és technológia fejlesszen ki olyan rendszert, mely az új ötleteket és elgondolásokat hasznosítja, és ne fogadjuk el csupán az esetenként hasznos információk halmazát.

Úgy látszik meggyőzően kimutatható, hogy az értékelemzés hatékony eszköz lehet, nem utolsósorban, mert magában foglalja az egyéni kutatások összesítése útján az eredmények sokszorosítására szolgáló kedvező körülményeket. A tudomány technológiai kutatás már régóta létrehozhatott volna megfelelő vagy jobb körülményeket, ahelyett, hogy a kutatás és gyakorlat közé a terminológiának és ideológiának át nem hágható korlátait állította fel, amit oly gyakran elfogadott, felhasznált és hiába iparkodott megszüntetni. Hogy ezt



2. ábra. A kutatás és fejlesztés alkalmazottainak száma az összes alkalmazott számára vonatkoztatva, 26 európai ipari vállalatnál

a tendenciát megváltoztathassuk, meg kell értenünk a problémát és annak nagyságát értékelnünk kell.

A 2. ábra bemutatja a Kutatás és Fejlesztés (a következőkben K + F-vel jelölve) alkalmazottainak a számát, 26 európai nagy ipari vállalat összes alkalmazottaihoz viszonyítva: e számok vonatkoznak mind a tudományos, mind a kereskedelmi kutatásokra. E cégek megbízottai résztvettek a Dániában megtartott K + F konferencián 1969 szeptemberében és közölték az itt ismertett adatokat. A megadott számokból kitűnik, hogy az ipari kutatásra a K + F alkalmazottainak száma (például a gyógyszeriparban) az 1000–10 000 létszámú vállalatoknál kb. 10%. Ez az arány nem érvényes a hatalmas vállalatok esetében (például olaj-, sör-, elektronikai ipar), és bizonytalan az 1000-nél kevesebb alkalmazottú vállalatok esetében.

A cementipar területén általában kevesebb a K + F alkalmazottak aránya, nem éri el a 10%-ot, kivételt képez néhány korszerű vállalat.

A 3. ábra mutatja az alapkutatások költségeinek százalékát a teljes kutatási költséghez viszonyítva, mind a nagyobb, mind a kisebb államokban, sok államra vonatkoztatva (USA=1000). Sok kis államban az összes kutatásoknak nagy hányada alapkutatás — ez általában egyértelmű az egyetemi és műszaki egyetemi kutatás és az állami kutatóintézetek munkáiban. A kis államokban ugyanakkor kevés nagyvállalat létezik, amely alkalmazna tudósokat, vagy pedig erre a célra felhasználná és alkalmazná alapként a K + F tevékenységét. Azonban a nagy államokban is bizonyos tartózkodás jelentkezik az alapkutatásokkal szemben, mint a technológiai fejlesztés egy részével. Vannak az iparnak olyan területei, ahol a nagy vállalatok in-

kább a generációk szolid tapasztalataiban és a jó kereskedőkben bíznak, mint az K + F megbízásokban.

A cementkémia, mint a szilikátkémia egy része, fontos és szembeötlő részét képezi az általános kutatásnak az utóbbi 150 évben, mind a kis, mind a nagyobb államokban.

A cementipar, kevés kivétellel, seholsem fejlődött a korszerű hatalmas vállalatok típusává (olaj, acél, vegyszer, elektronika stb), sok kis vállalat létezik, kevesebb, mint 1000 alkalmazottal. A cementipar nem tartozik az iparnak abba a csoportjába, mely a kutatással intenzíven foglalkozik. A betoniparra még kevésbé vonatkozik az ipari szervezés koncentráltasága.

Ez tehát a mai helyzet: az alapkutatásnak nagy hányada állami és akadémikus kutatás, és csak távoli összefüggésben áll annak alkalmazása a cement és beton K + F kutatásával. A cementgyártás területén a kutatás sokkal kevésbé intenzív, mint a korszerű tömeggyártás egyéb területein. A világ legnagyobb részén a betongyártás még csak az iparosodás kezdeti fázisában van.

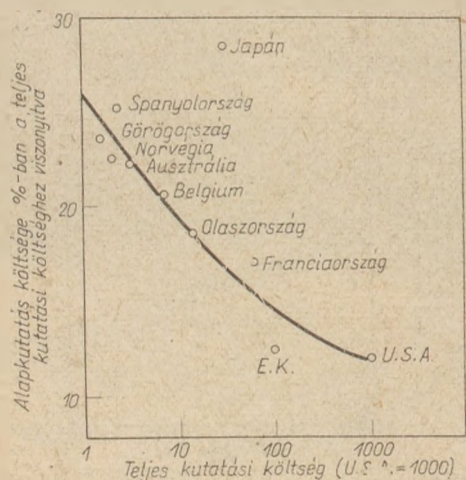
Ezt meg kell értetnünk, ha bizonyos haladást kívánunk elérni olyan rendszerrel, mely a tudományt és technológiát hasznosítja, más szavakkal, hogy megerősítsük az alapkutatás erőfeszítéseit és felhasználjuk a K + F intenzív fejlesztésére.

Új megoldások a cement- és betoniparban

A legtöbb ország örömmel veszi ezeket az építkezés és tervezés területén a gyakorlati fogalmak, szabványok stb. lassú fejlődésével együtt. A lakásokkal ellátott világ gyors fejlődésének követelő hatása főképpen történelmi ok.

A régi időkben a tervezés módja főképpen a gyakorlat volt. Az építkezés folyamán és a nagy épületek elkészítése után gyakoriak voltak a katasztrofális események. Sokkal később, elsősorban midőn a cementipar kifejlődött, a cementklinker építéstől és minőségétől függő nehézségek indokolják a közvélemény aggodalmát és a szigorú ellenőrzést, azért is, mert az épületek elkészítése és kivitelezése egyszerű kézi munka volt, amit gyakran szakképzetlen munkások hajtottak végre. Ez az „önvédelmi politika” erősen befolyásolta a kutatást, kezdve a kibányászott mészkőblokkokon végzett fagyasztási vizsgálatoktól (Vitruvius), egészen az ISO betonminták vizsgálatára vonatkozó vízbehatolási, vagy pedig a cementpép vizsgálati előírásáig.

Költséges empirikus vizsgálatok hatalmas sorozatait végzik még mindig annak ellenére, hogy azok csak durva visszfényei az építményben és



3. ábra. Alapkutatásra fordított költség a teljes kutatási költséghez viszonyítva, néhány államban

szerkezetekben felhasznált építőanyagok valódi jellemzőinek, melyeket a környezet komplex variáló tényezői hatásának tesznek ki. E hagyományos, empirikus kutatási rendszer elfogadása mindjobban visszatarthatja a további iparosodást, és mindig élesebb ellentétbe kerül a ténnyel, hogy az elméleti kutatás, a korszerű műszerezés és adatok alapján nyugvó szakértelem elérhetővé teszi, hogy a kutatás és fejlesztés rendszere megközelíthető legyen a szabályozás céljaira, mint ahogyan azt már más tömeggyártási iparágakban régóta bevezették.

El kell ismernünk, hogy az iparosodás folyamata megindult a múlt gyakorlatának alapjain álló pénzügyi ellenőrök hada ellenére is, azonban nagymértékben a racionalizálásnak tulajdonítható ez a történelmi fejlődés és nem a minőségi újításoknak, ez előbbiek a fejlesztés uralkodó tényezői.

A 4. ábrán látható Svédországban 1880-tól 1960-ig az építkezésre fordított munkaórák csökkenése épület köbméterére [3]. Az előregyártott betonelemek felhasználása kezdte meg a munkaóra csökkentést 1950 és 1960 között, köbméterenként 5 órától 2,5 órára.

Ugyancsak jellemző a cementiparban a racionalizálás fontossága, különösen az utóbbi 20 év alatt, és különösen a következő szempontokból:

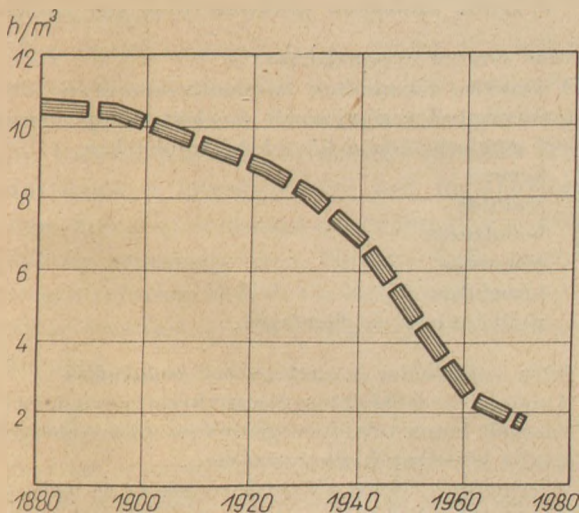
1. A nyersanyag kitermelésének és szállításának gépesítése.

2. A kemence méreteinek növekedése.

3. A kemencemunka ésszerűsítése.

4. Ömlesztett cementszállítás bevezetése.

Meg kell állapítanunk, hogy a második világháború óta erre a gazdasági megtakarítások fejlődésére a tudomány és technológia kevés befo-

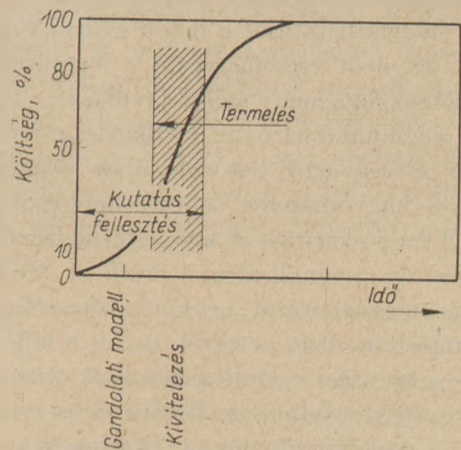


1. ábra. Az építkezés helyszíni munkaóráinak csökkenése a lakás köbméterére számítva Svédországban 1880 – 1960-ig

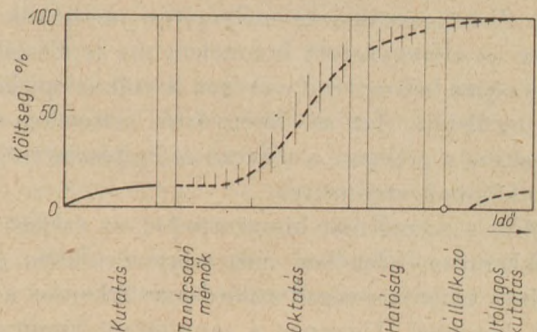
lyást gyakorolt, és ezek nem is állottak rendelkezésre a háború előtt.

Az 5. ábrán látható a fejlődő ipar újítási folyamatának ideális vázlatja. A „gondolati modell” fázis (a kutatás) a bevezetés, és ez gyakran a K + F beruházás teljes költségeinek kevesebb mint 10%-a. A további munka egészen a teljes kapacitáskihasználás fázisáig jól látható, mint folyamatos, összegezett és jól ellenőrizhető folyamat, ami az ipari és kereskedelmi tevékenység nagyobb vázlatába jól beleillik. A teljes termékfejlesztés gyakran 5 évig tart, ennél rövidebb ideig csak az ipar néhány ágazatában.

A 6. ábrán kívánjuk szemléltetni a K + F jellemzőit az építőiparban — ilyen szempontból ez megfelel, vagy a cement, vagy a betoniparnak. A legtöbb kutatás, mind az alap-, mind a gyakorlati kutatás intézményes és publikációkban, előadásokban stb. végződik, hiányzik azonban a megfelelő kapcsolat az alkalmazással. Néhány tanácsadó, kivitelező mérnök, építetető, épülettervező stb. minden alkalommal iparkodik új utakat keresni, és új dolgokat találni az irodalomban, személyes megbeszélésekben stb. Így viszik előbbre idők folyamán az új tervezést, új anyagokat, az anyagok fejlett jellemzőit stb. Ezután jön a következő akadály, a hatóság ragaszkodik a gyakorlathoz, és időre van szüksége, hogy az új dolgok elfogadásá-



5. ábra. Az ipar fejlesztési folyamata



6. ábra. Az építőipar fejlesztési folyamata

hoz a biztonságról meggyőződjenek. Ezután jön a harmadik akadály, mert a szerződő feleket, a kivitelező mérnököket stb. meg kell győzni az új ötletek és eljárások helyességéről. Most először érte el az $K + F$ költség a 100%-ot, és gyakran 20 év is elmúlik, mielőtt a cement- vagy betonújítás a gyakorlatban érvényesül, amit a kutató intézet kezdeményezett ötlet vagy újításként. Ezután gyakran hibák keletkeznek, és ez a veszélyeztető korlát a lakások világának még gyorsabb fejlődésével szemben — ma a kutatást hívják segítségül helytelen beruházások esetében, hogy a gyártási folyamatot helyesbítse, vagy javítsa a termékeket, amelyekben már helytelen alapvető elképzelések nyertek alkalmazást.

Sok esetben ez az a tevékenység, amit a gyakorlatban megtanultak, hogy megértsék a tervezési kutatást, és megtanulták a módszert, mellyel sok kutatóintézet dolgozott.

Kutatás

A negyvenes évek folyamán a fizikokémiai elmélet és a betonkutatás kísérleti technológiája sok tekintetben helyettesítette a hagyományos vizsgálati módszereket és az ezzel összefüggő „megközelítő összefüggés filozófiája” magyarázatot. Eközben több ésszerű és mélyebb megismerést értek el a cementpép és beton viselkedésére. Ez azonban nem eredményezte a hatékony, tudományosan megalapozott megváltoztatását a beton gyártási módszereknek, és nem eredményezte a betontermékek jellemzőinek figyelemre méltó javulását, mint például a megmunkálhatóság, a szilárdság, időállóság stb. Az előregyártó betonelemipar például még mindig a hagyományos betontechnológiával dolgozik. A megtakarítást és kapacitásnövekedést gépessítéssel és racionalizálással érték el. Még a szilárdulás meggyorsítását, például gőzkezeléssel, egészen empirikus úton vezették be, és e fejlődés folyamán a kutatási eredményeket csak elszórtan érvényesítették véletlen eredménnyel és vizsgálati célból, és ennek eredménye inkább csak az anyag felhasználási lehetősége és a gyártási előírások voltak. A felhasználók és mélyépítési mérnökök részére az előregyártott betonelem ma is általában csak olyan beton, mint az régen is volt az építkezések területén. Így az előregyártó betonelem-ipar létesítése a gépipar, a tervező és építészmérnökök munkájának eredménye.

Mint a szerző már kimutatta [4], az érlelési idő csökkentése érdekében még nagymértékben elfogadtak bizonyos végső szilárdságeseökkenést a gőzölt betonnál. Ugyanez a tanulmány kimutatta, hogy a gőzölés bizonyos körülmények között szá-

mottevéően növelheti a végső szilárdságot, azonban azt is ismertette, hogy a meggyorsított hidratáció és struktúraképződés a cementpépben a gőzkezelés hatására ma még alapvető lényegében nincs kikutatva.

A problémák e területén sok kutatás van folyamatban. Új kutatási technológiákat vezettek be, mint például mikrokálorimetria, elektronmikroszkópia stb., azonban a szerző véleménye szerint a betonkutató intézetek dolgozói sok felesleges munkát végeznek, és nem látják tisztán a technológiai követelményeket. Ez késlelteti a lehetséges fejlődést, összehasonlítva azzal, ami elérhető lenne szakértő tervező csoport folyamatos információjának felhasználásával, egészen az alap- és alkalmazott kutatástól az ipar $K + F$ munkájáig.

A $K + F$ tevékenységének kielégítő szervezését bevezették az ipar más területein, és ez nemsokára keresztülvihető lesz a cement- és betoniparban is. Ennek oka, hogy a beton nyersanyag-költség megtakarítása kívánatos lesz. Ez arra vezet, hogy a cementet jobban kihasználják, azaz iparkodjanak a beton cementtartalmát csökkenteni. Ez ismét

3. táblázat

Víz

Az ipari szennyvizet, sőt még a tenger vizét is keverővízként való felhasználásra alkalmassá kell tenni olyan vidékeken, ahol az édesvízkészletet nem szabad a háztartási előlektől elvonni.

Adalék

Nagy sűrűségű és szilárdságú különleges betonok részére kiválasztott jó tulajdonságú adalékanyagok szükségesek. Bizonyos területekben a hagyományosan elfogadott adalékanyagforrások kimerülnek, és azokat a következőkkel kell helyettesíteni:

1. A legkülönbözőbb minőségű zúzott kő
2. Mesterséges adalékok
3. Eddig túlságosan szennyezettnek vélt kavics

A beton keverése és bedolgozása

A gyártási folyamatok automatizálásáról és folyamatosságáról a gépiparnak és elektronikus iparnak kell gondoskodnia a következő területeken:

- keverés
- szállítás
- bedolgozás
- tömörítés
- kizsaluzás
- nyilvántartás és ellenőrzés.

A beton szilárdulása és szerkezetének kialakulása

A munkabér csökkentése és a szerkezeti anyagként felhasznált beton tulajdonságainak javítása szükségessé teszi a következők alkalmazását:

- gyorsított érlelés gőz, elektromosság és meleg víz segítségével,
- kémiai kötőgyorsítók,
- mikro-struktúra erősítése (monomer/polimer).

előtérbe hozza a cementhomogenitás és a cement tulajdonságai kérdését, jobban, mint amikor hagyományos módszereket alkalmaztak. Ugyanakkor a cementiparban figyelemre méltó racionalizálás folyik, különösen a forgókemencék méretei és kapacitása szempontjából. Nem könnyű ugyanakkor erősen csökkenteni a minőségi választékot, amit a betongyárosok már megszoktak. Így az elkövetkező években számításba kell venni a komplikált betonelem-gyártás várható hibáinak növekedését, ha csak a kutatás nem hoz lényeges megoldásokat a legégetőbb problémák területén, mielőtt a kínos hibák védekezést szolgáló kutatásokat nem tesznek szükségessé, amellyel együtt jár a hírnév esikése, a hatóságokkal való ellentét, és a további fejlesztés késleltetése.

A 3. táblázat összeállítást ismertet azokról a főbb területekről, ahol a betoniparnak ma és a jövőben problémái vannak. Az iparnak ezeket irányítani kell, mind technológiai, mind gazdasági téren, ahelyett hogy rábízna magát a tévedések és rövidlátó véletlenek sorozatos próbálkozásaira. A cement- és betontechnológia szempontjából a 3. táblázat adatait a kutatás fő területének következő csoportjaira oszthatjuk:

A cement ásványtana

Röntgen, optika és elektronmikroszkópos, DTA stb. vizsgálatok rövidesen lehetővé teszik, hogy a cementek, klinkerásványok, szennyeződések stb. ásványi összetételére, korlátlan mennyiségben álljon rendelkezésünkre minden adat. Nagy erővel használhatjuk fel azután e tényezők befolyását a cementpép és beton tulajdonságaira. Hasonló fontossággal bír ez a kutatás a cementgyártás fejlesztésére is.

Portechnológia

A porszerű anyagok természetére és viselkedésére vonatkozó alapvető fizikokémiai ismereteket eddig alig használták fel a betonelemgyártó-iparban. Ezért a jövőben sorkakerülő intenzív tanulmányoknak a következőkkel kell foglalkozniuk: cementfinomság és cement-granulometria, továbbá általános tanulmányok a finomra őrölt porszerű anyagok természetéről és viselkedéséről. A cementgyártás sürgősen igényli e tárgyban végzett tanulmányokat.

A pép fizikája és kémiája

A friss cementpép tulajdonságai és vibrálás, szállítás stb. alatti viselkedése az alap kutatás és az elektronikus kísérleti technika alkalmazásával, ma már viszonylag kvantitatív keretek között

tárgyalható. Az előregyártott beton megújításának sürgős szüksége van erre a kutatásra, nevezetesen a keverék összetételének optimalizálására, a tömörítés megjavítására, a kötés ellenőrzésére stb. A cementipar érdekelt ebben a kutatásban tekintettel az öntési problémákra, az ál-kötés jelenségre stb.

Szerkezet és szilárdság

A hatásos műszerekkel felszerelt és adatokkal kellőképpen ellátott alaptudomány meg tudja közelíteni a hidratációs folyamat leírását, a szerkezet kialakulását, a szilárdság és a megszilárdult betonban a szilárdság és a repedések tulajdonságait.

A szerzett ismereteket olyan kutatásokban kell alkalmazni, melyeknek célja a hidratáció meggyorsítása, a szilárdsági szintek javítása, az ipari gyártási folyamatok és a késztermékek ellenőrzése.

A cement gyártásával foglalkozó szakember igen érdekelt abban, hogy hogyan függenek össze ezek a tanulmányok a cement jellemzőinek pontosabb ismeretével stb.

Időállóság

Eljött az ideje annak, hogy áttérjünk a tartóságra vonatkozó kultúrmérnöki vizsgálat metodikáról a modern fiziko-kémiai műszerezéssel elősegített repedés-mechanizmus, ionvándorlás stb.-re vonatkozó ismeretek alkalmazására. Lakás céljára igénybevett új területek kellemetlen meglepetéseket okozhatnak az időállóság tárgyában. Fontos problémák vannak a felengedés következtében létrejött mállás, szennyezett vizek agresszivitása, alkáli adalék anyag reakciója, a kezdeti, plasztikus zsugorodás hosszú idő alatt gyakorolt hatása stb. területein.

Felhívás

Ennek a tanulmánynak az a célja, hogy ötleteket és variációs lehetőségeket ismertessen, hogyan lehet az összesített cement és beton kutatásának új útjait a K + F tevékenység segítségével megindítani, mind a cementiparban, mind a jövő betoniparaiban.

Ma már elavult a háború utáni, ma klasszikusnak számító, intézeti kutatás szervezése, a velejáró nehéz együttműködéses munkával és tapasztalateserével együtt, és nem elegendő az ipar felújításának ösztönzésére. A szerző meggyőződése, hogy Michael Michaelis-nek általában igaza volt 1964-ben, és különösen igaza van 1970-ben, ami a következőket illeti: alap-természettudomány; szilikátkémia; cement és

betontechnológia; cementgyártás; betongyártás; elektronika és adatszolgáltatás.

A feladat az információáradat megkönnyítése, valamint tudásunk operatív lényegének kialakítása.

A szerző tudatában van annak, hogy ennek a filozófiának nagyon sok szempontját még csak nem is érintette az előzőkben, és az olvasótól azt kívánja, hogy a tényeket különleges szakértelmükön, vagy munkaterületükön túlmenően vegyék tekintetbe. Ez azonban a mi helyzetünkben az alapvető vonzerő, és ez az oka annak, hogy a cementgyártás technológiájában levő problémák a betoniparban levő problémákkal azonosak, és fordítva.

Hasonlóképpen a ma betontechnológusának szembe kell néznie azzal, hogy a betonkutatást nem lehet az akadémikus kíváncsiság eklektikus alkalmazási területének tekinteni. Kutatásai elválaszthatatlanul összefüggnek a cement ásványi összetételével éppúgy, mint a betontömörítés megismerésével és az érlelés gépi berendezésének tervezésével.

Idorn, G. M.: Kutatás és fejlesztés a cement- és betoniparban

A cementipar kutatásigényessége elmaradott a korszerű tömegtermelés egyéb területeihez képest; a cementet felhasználó betongyártás pedig lényegében még alig iparosodott. A cementipari kutatás eredményei elsősorban gépészeti-energetikai téren realizálódtak: a nyersanyagtermelés és -szállítás területén, a kemencek méretének és teljesítményének növelésében, a kemenceüzem racionalizálásában, következőképpen a fajlagos hőfelhasználás csökkenésében, végül az ömlesztett cementszállítás bevezetésében. A jövő kutatás — fejlesztés előtt álló legfontosabb feladat a cement szilárdulásának gyorsítása végszilárdságvesztés nélkül, valamint a cement kötőerejének jobb kihasználása (kevesebb cement a betonban). A kutatáshoz korszerű eszközök légiója áll rendelkezésre: röntgendiffrakció, optikai és elektronmikroszkóp, rászter-elektronmikroszkóp, mikrokalorimetria; mindezeket korszerű adatfeldolgozó rendszerek egészíthetik ki. A portechnológia, pép-fizika és -kémia, az időállóság kérdésköre és a szerkezet — szilárdság kölcsönhatás vizsgálata elsősorban alapkutatási igényű.

Иорн, Г. М.: Состояние исследований в области цемента

Научные исследования в области цемента отстают от развития производства. Результаты исследований реализовались, в первую очередь, в области машиностроения: в увеличении размеров и производительности печей, в рационализации процесса добычи сырья, и его транспорта, совершенствовании процесса обжига, во внедрении транспорта цемента навалом.

Основные направления дальнейших исследований: ускорение твердения цемента без снижения его конечной прочности, более рациональное использование вяжущей способности цемента (уменьшение расхода цемента в бетоне).

Современные методы и аппаратура, применяемые для исследований: рентгенодиффрактометр, оптический и электронный микроскопы, растровый электронный микроскоп, микрокалориметрия, в сочетании с электронными системами обработки полученных данных.

Необходимым является проведение исследований теоретического характера в области порошковой технологии, физики и химии цементного теста, долговечности, а также взаимосвязи между структурой и прочностью.

Idorn, G. M.: Forschung und Entwicklung in der Zement- und Betonindustrie

Der Forschungsanspruch der Zementindustrie ist — sonstigen modernen Massenproduktionsbereichen gegenüber — rückständig: die Zement verbrauchende Betonfertigung ist ihrem Wesen nach noch kaum industrialisiert. Die Forschungsergebnisse der Zementindustrie realisierten sich vorwiegend auf dem Gebiete der Mechanisierung und der Energetik, auf dem Gebiete der Rohstoffgewinnung und der Förderung, weiterhin in der erhöhten Abmessung und Leistung der Öfen, in der Rationalisierung des Ofenbetriebs, demzufolge in der Herabsetzung des spezifischen Wärmeverbrauchs, schließlich in der Zementförderung als Schüttgut. Die wichtigste Aufgabe der bevorstehenden Forschungsentwicklung liegt in der Beschleunigung der Zementverfestigung ohne Einbüßung der endgültigen Festigkeit, weiterhin in der besser Ausnützung der Bindekraft des Zements (weniger Zement im Beton). Zur Durchführung der Forschungsarbeiten stehen die modernsten Mittel legionenweise zur Verfügung: Röntgendiffraktion, optische und Elektronenmikroskopie, Raster-Elektronenmikroskopie, Mikrokalometrie und all diese können durch zeitgemäße Datenverarbeitungssysteme ergänzt werden. Die Staubtechnologie, Breiphysik und Breichemie, das Problem der Zeitbeständigkeit, und die Prüfung der Wechselwirkung von Konstruktion und Festigkeit erfordern in erster Linie die Durchführung von Grundforschungen.

Idorn, G. M.: Research and Development in the Cement and Concrete Industry

Cement manufacture is at present much less research-intensive than most other fields of modern mass production. Concrete manufacture is still in the larger part of the world only in an incipient phase of industrialization. Past research and development in the cement industry resulted mainly in the engineering aspect: in the mechanization of excavation and transport of raw materials; in increasing kiln sizes and consequently output; in the rationalization of kiln operation i. e. in a better heat economy; in the introduction of bulk cement transportation. The most important tasks for future research and development in the cement industry are: the introduction of a rapid hardening process without the loss of ultimate strength and a more efficient utilisation of cement (less cement in concrete, without a strength loss). Powerful research tools help to solve these tasks: X-ray diffraction, optical and electron microscopy, DTA, scanning microscopy, microcalorimetry — all together with modern data processing systems. More fundamental research is needed in the field of powder technology, paste physics and chemistry, structure — strength interconnection, durability.

Üvegek szintézise négyösszetevőjű $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ rendszerben az alkáli földfénoxidok ekvimolekuláris aránya esetén, valamint egyes tulajdonságaik vizsgálata

VODENICSA ROV, M.
Üveg- és Kerámia Kutató Intézet, Szófia

A $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ összetevőjű üvegek tulajdonságainak vizsgálata az alkáli földfénoxidok ekvimolekuláris aránya esetén, nagy elméleti és gyakorlati jelentőségű, hiszen az ilyen jellemzőjű rendszereket ez ideig alig vizsgálták. E kérdéssel foglalkozó munkák közül jelentősebb Szilverman V. B. munkája [1]. Az általa előállított üveget „dolomit” üvegnek nevezte, mivel a kalciumoxid és a magnéziumoxid hasonló ekvimolekuláris aránya a dolomit ásványra ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$) tipikus. Szilverman figyelmét azonban az alumíniumoxid hatására koncentrált a likvidusz hőmérséklet és a rendszer fázishatárainak hőmérséklete vonatkozásában.

Ez ideig nem közölték a rendszer leglényegesebb tulajdonságainak vizsgálatáról szóló megállapításokat olyan esetekre, amikor az alkáli földfénoxidok ekvimolekuláris aránya áll fenn, valamint arra vonatkozóan sem jelent meg publikáció, hogy ezek a dolomit üvegek a gyakorlatban hogyan hasznosíthatók.

Mint ismeretes, e tulajdonságok elsősorban a következőkre vonatkoznak: 1450–1500 °C normál ipari hőmérsékleten a megolvadás, az ennek megfelelő üvegtévhőképződési határ, kémiai ellenállás, hőtágulási együttható, lágyulási hőmérséklet, viszkozitás és kristályosodási hajlam. Az előzőekben ismertetett összetétel vizsgálata alapján lefolytatott részletes elemzés egy feltételezett rendszerben lehetővé teszi az optimális ipari összetevők meghatározását.

A kutatások másik feltételezett iránya ez az utóbbi időszak tendenciáját jellemzi, mindinkább alkalmazzák a különböző üvegfajták előállításánál magát a dolomitot önállóan, mész vagy márvány hozzáadása nélkül. Az ily módon előállított üvegmassza egyes esetekben jobb minőségű, pl. kristá-

lyosodási hajlama kisebb, alakítási tulajdonsága jobb, hőellenállása magasabb stb.

Az általunk lefolytatott korábbi vizsgálatokban (Bibl. 2.) kimutatásra került, hogy sikerrel alkalmazhatók a dolomittal olvasztott (mész nélküli) üveg összetételek, amelyekben a CaO tartalom 5,9–6,5%, a MgO tartalom 4,1–4,5%, hozzáadva $\text{R}_2\text{O}_3 = 2\%$ ($\text{Al}_2\text{O}_3 = 1,9\%$ és $\text{Fe}_2\text{O}_3 = 0,1\%$). Több üzem gyakorlata hazánkban és külföldön a síküveg, a göngyölegüveg, egyes egészségügyi üvegféleségek, üvegszál stb. előállításában mindinkább bizonyítja a dolomit jó felhasználhatóságát. A mész kihagyása leegyszerűsíti az alapanyagok előkészítésének technológiai műveleteit, csökkenti az anyagelőkészítő műhelyek ráfordításait, mivel a keverékben szereplő összetevők száma kisebb. A Bolgár Népköztársaság rendelkezik elegendő jó minőségű dolomit lelőhellyel, amely egyes termékek gyártásorientációját dolomit összetevők alkalmazására kedvezően befolyásolja.

Kutatási munka

Az $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ rendszer vizsgált tartományát az 1. ábra mutatja.

Mint az 1. ábrán látható, az Na_2O tartalom 2–18 százalék, a $\text{CaO}-\text{MgO}$ összetartalma 6–18% és az SiO_2 tartalom 64–80% között van.

A kísérleti munkához vegyileg tiszta nyersanyagot használtunk fel, kalciumkarbonátot, magnéziumkarbonátot, nátriumkarbonátot és tiszta, örölt kvarelisztet. Az alkáli földfénoxidok karbonátjait dolomit összetevőkkel olvasztottuk meg előzetesen és jól homogenizáltuk. Az olvasztást laboratóriumi kemencében, folyékony fűtőanyaggal végeztük, az anyagok 1460 °C-on 1 óráig tartottuk.

Az olvasztóedények külön készített magas hőmérsékletű és korrózióálló téglék voltak, amelyek összetétele korund anyagot tartalmazott.

A megolvastott üvegmasszából pálcikákat, fonalat stb. készítettünk az üveg különböző tulajdonságainak meghatározására.

Üvegképződési tartomány

A 2. ábrából látható, hogy az $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}\cdot\text{MgO}-\text{SiO}_2$ rendszer vizsgált tartományában a megolvadt anyag üvegszerűen szilárdul meg. Kivételt három összetétel képez: 40, 41 és 42, amelyekben az alkáli oxid tartalom 2–4% közötti, a szilícium-dioxid tartalom 78–80%.

A lineáris hőtágulási együttható

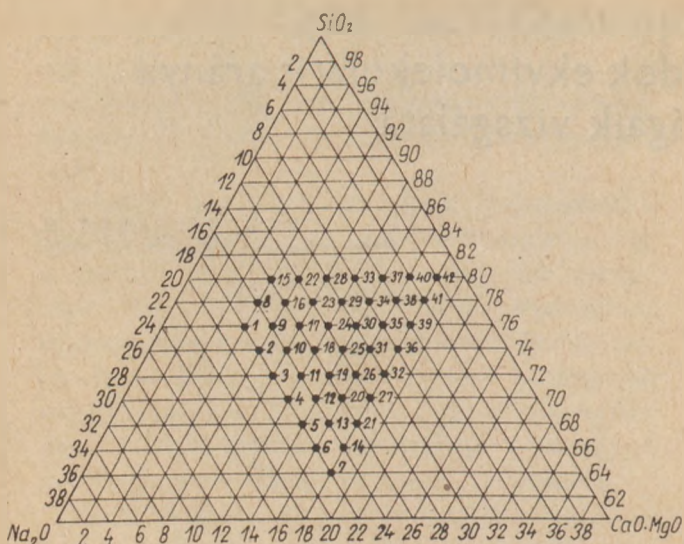
A 3. ábrán ábrázoltuk a bemutatott rendszer alapján készített üvegek lineáris hőtágulási értékeinek vizsgálati eredményeit.

A vizsgálatokat 40–50 mm hosszúságú, 5–7 mm átmérőjű pálcikákkal végeztük, elektromos dilatometer segítségével, 20–400 °C közötti hőmérsékleti tartományban.

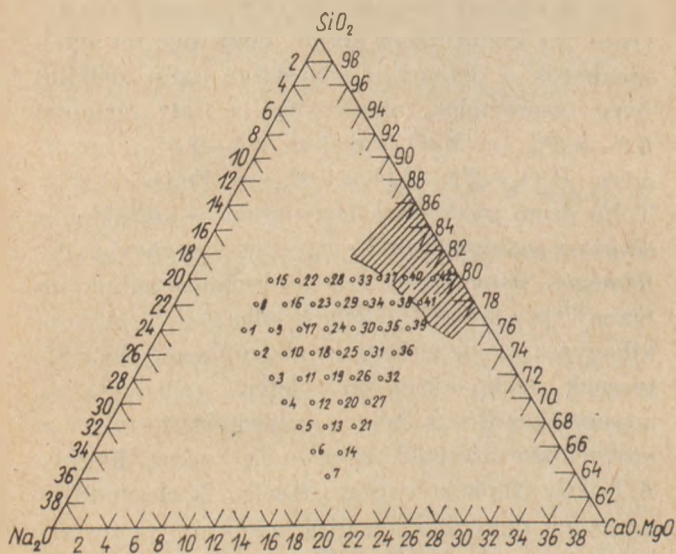
Mint a 3. ábrán látható, a nátriumoxid-tartalom megnövelésével erősen növekszik a hőtágulás és fordítva. Ha ezeket a görbéket a $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{SiO}_2$ rendszerű üveg, azaz magnéziumoxid nélküli üveg görbéivel hasonlítjuk össze, világosan látható, hogy ha a CaO részt magnéziumoxid helyettesíti, a hőtágulási együttható észrevehetően csökken és az üveg nagyobb termikus szilárdságú lesz.

Lágyulási hőmérséklet

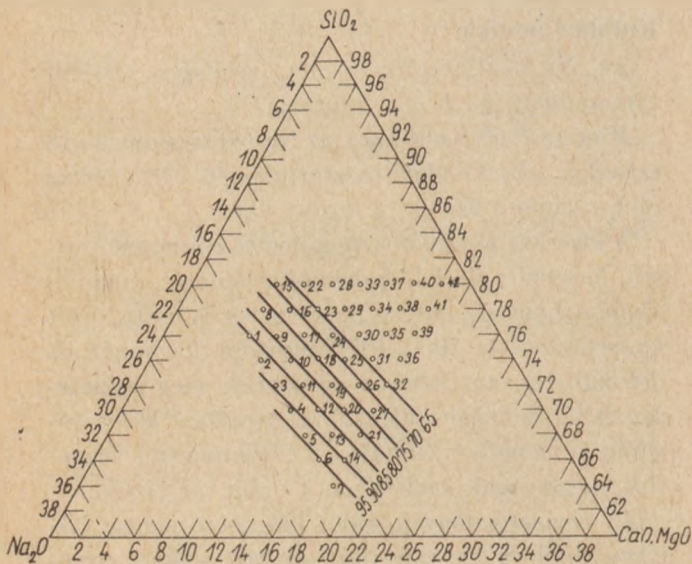
Az üveg, mint izotropanyag nem rendelkezik állandó olvadásponttal, hanem lágyulási tartománya van. Lágyulási hőmérséklet alatt a mi esetünkben azt a hőmérsékletet értelmesszük, amely a lágyulás



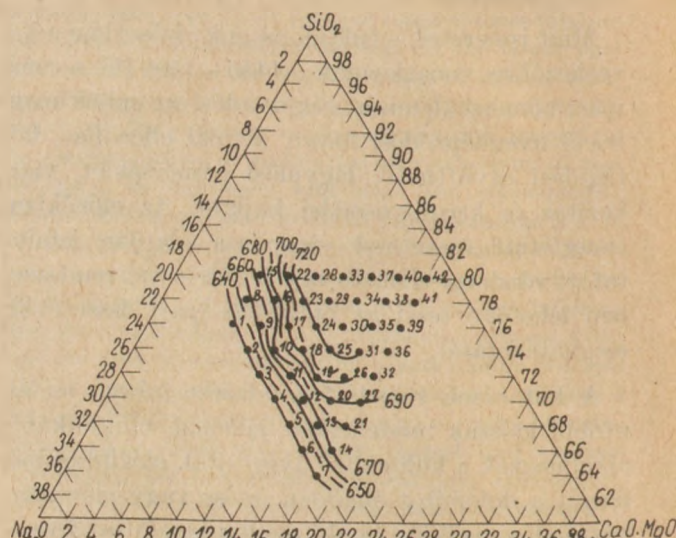
1. ábra



2. ábra



3. ábra



4. ábra

kezdetének felel meg. Littleton módszerének megfelelően 235 mm hosszúságú és 0,7 mm átmérőjű üvegszálakat használtunk. E vizsgálatok eredményeit a 4. ábrán közöljük.

A görbék jellegéből látható, hogy a CaO·MgO hatása a lágyulási hőmérsékletre bonyolult jellegű.

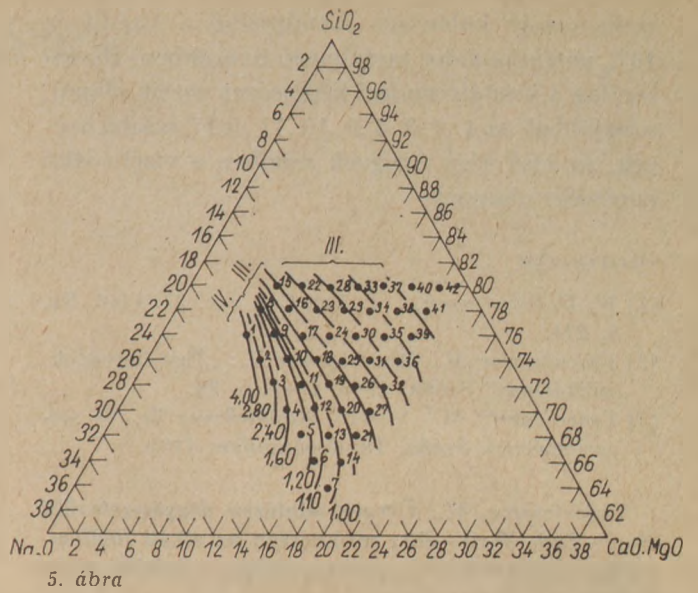
Kémiai ellenállás

Az ipari üvegekkel szemben támasztott lényeges követelmény, hogy a különböző vegyszerek korrózió hatásának ellenálljanak. Az 5. ábrán közöljük az $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}\cdot\text{MgO}-\text{SiO}_2$ rendszerű üvegek vízállósági vizsgálatainak eredményeit. A vizsgálatokat a „dara” módszerrel végeztük. Két gramm 0,3–0,5 mm szemcsenagyságú üvegdarát 50 cm³-es űrtartalmú mérőlombikba helyeznek. 6-szor atmoszféra desztillált vízzel, egy-egy mosáshoz 25 cm³-t használnak. A lombikot a jelzésig desztillált vízzel töltjük fel és 98±0,2 °C hőmérsékletű vizet tartalmazó termosztátba helyezzük. 60 perc múlva a lombikot szobahőmérsékletre hűtjük, feltöltjük a jelzésig és összerázzuk. Az oldatot 0,01 n sósavoldattal titráljuk. A semlegesítéshez felhasznált sósav mennyisége mértéke az üveg vízállóságnak.

A kapott görbék meghatározott jellegűek, amelyek lehetővé teszik az üvegek meghatározott hidrolitikai osztályokba való sorolását.

Kristályosodási hajlam

Az üvegek meghatározott hőmérsékleti tartományokban bekövetkező kristályosodási hajlama az ipari felhasználhatóság fontos követelménye. A rendszer vizsgált tartományában a kristályosodási hajlamot a tömegkristályosítási módszerrel határozták meg. 50 °C-os hőmérsékleti intervallu-



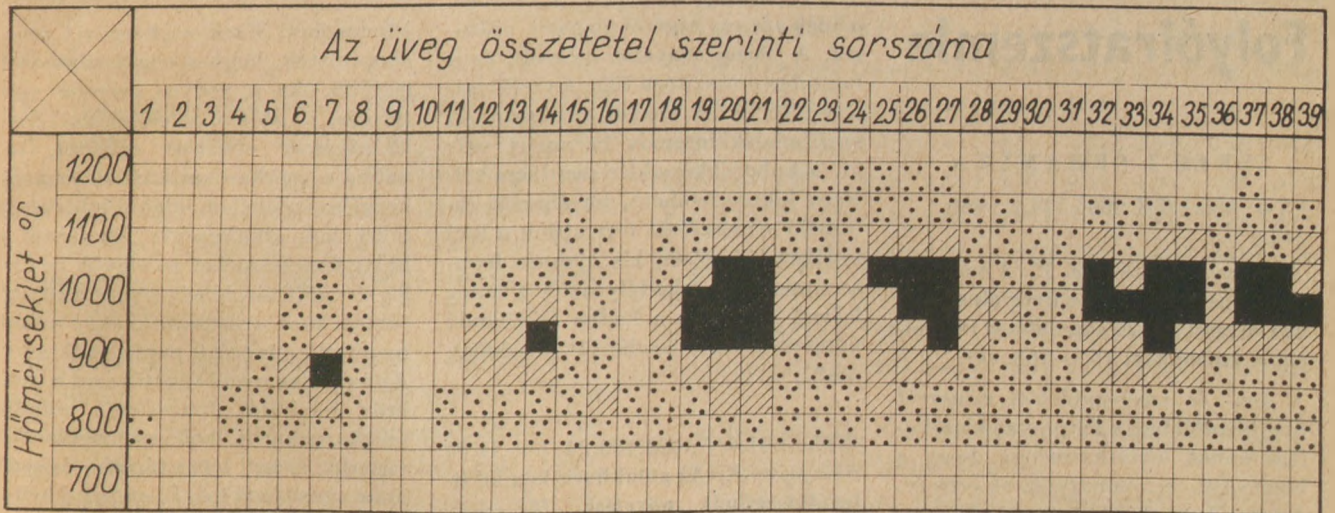
5. ábra

mokban 750–1250 °C-os hőmérsékleti értékek között, 4 óra hosszúig. Az eredményeket a 6. ábrán közöljük.

Az üveg összetétel szerinti sorszáma a háromszög csúcsától lefelé.

- a—kristályosodás nincs
- b—felületi kristályosodás
- c—felületi és részben térbeli kristályosodás
- d—teljes térbeli kristályosodás
- l—hőmérséklet, °C.

Mint a 6. ábrából látható, az alkáli földfém-oxidok összetartalmának növekedésével, a nátrium-oxid állandó értékentartása mellett, a kristályosodási képesség először csökken, eléri a minimumot, ezt követően fokozatosan növekszik a maximum eléréséig, amely az alkáli földfénoxidok maximum 18%-os aránya esetén következik be. Ez a



□ a ··· b ▨ c ■ d

6. ábra

szakaszosság különösen szembeűnő a 12, 14 és 16% nátriumoxidot tartalmazó üvegekben. Ha kizárólag a kristályosodási képességet vesszük alapul, a legjobb az 1., 2., 3., 4., 9., 10., 11. és 17. számú üvegek. Az első négy üvegnek azonban a vízellenálló képessége alacsony.

IRODALOM

- [1] *W. B. Silvermann*, : J. Am. Cer. Soc. 23. 1940. Nr. 9, 274.
 [2] *Vodenicsarov M., Dzsambazova T.* : „Építőanyagok, szilikátipar” Szófia, 1963, 2. sz. p. 36.
 [3] *Vodenicsarov M.*—Vezető, *Kantardzsier Zs.* — szilológómérnök Szófia, Diplomamunka, 1969.

Vodenicsarov, M.: Üvegek szintézise négyösszetevőű $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ rendszerben az alkáli földfém-oxidok ekvimolekuláris aránya esetén, valamint egyes tulajdonságaik vizsgálata

Vizsgálták az ekvimolekuláris összetételű alkáli földfémoxidokat tartalmazó $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ rendszert.

A kiválasztott rendszerbe tartozó üvegek vizsgált tulajdonságai, mint az olvadákonyság, hőtágulási együttható, lágyulási hőmérséklet, kémiai állékonyság és kristályosodási hajlam, lehetővé teszik a különböző ipari jelentőségi üvegek optimális összetételének meghatározását. Ilyenek például a 9., 10., 11. és 17. jelű üvegek, valamint ezek közbenső összetételei.

M. Vodenicsarjev: Синтез стекол в четырёхкомпонентной системе $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ в случае эквимолекулярного соотношения окисей щелочноземельных металлов, а также испытание свойств этих стекол.

Была исследована четырёхкомпонентная система $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$, содержащая окислы щелочноземельных металлов в эквимолекулярном соотношении.

На основании исследования свойств стекол, относящихся к этой системе, а именно: расплаваемости, коэффициента теплового расширения, коэффициента размягчения, температуры размягчения, химической стойкости и склонности к кристаллизации, открывается возможность к определению оптимального состава различных промышленных стекол, например, стекол с обозначением 9, 10, 11, 17, а также стекло с промежуточным составом.

Vodenicsarov, M.: Synthese von Gläsern im Vierkomponent-System $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ bei äquimolekularem Verhältnis der Erdalkalimetalle

Es wurde das System, welches in äquimolekularem Verhältnis die Erdalkalioxyde enthält, untersucht. Die untersuchten Eigenschaften — Schmelzbarkeit, Wärmeausdehnungskoeffizient, Erweichungspunkt, chemische Beständigkeit und Neigung zum Kristallisieren — ermöglichen die optimale Zusammensetzung von Gläsern industrieller Wichtigkeit festzustellen. Beispiele werden angeführt und eingehend beschrieben. (S. G.)

Vodenicharov, N.: Synthesis and Properties of Glasses Belonging to the Quaternary $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ System

Alkaline earth oxides were added in equimolar quantities within the system $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{SiO}_2$ and softening point, thermal expansion, melting point, chemical resistance and crystallization ability of the resulting glasses determined. The tests enable to fix the composition of glasses which can be produced industrially. Best results were obtained with glasses No. 9, 10, 11 and 17.

Folyóiratszemele

SKLO I CERAMIKA

ETO: 666.1.031 : 666.124.2 : 666.242.3

Adamczyk, J.—*Kursa, T.*: A vassal és kénnel színezett barna üveg olvadéknak olvasztásával kapcsolatos technológiai problémák. 165—168. old.

A kén- és vasvegyülettel színezett üvegolvadékban a barna szín kialakulása annak következménye, hogy a bomló kén- és vasvegyületek erős redukciót hoznak létre az olvadékban. A reakció eredményeképpen 2NaFeS_2 jön létre, ami megbarnítja az olvadékokot. A barna színárnyalat a grafit-

adalék mennyiségétől függően változik. A barna árnyalat erőssége és a barnulás intenzitása függ a grafit minőségétől is. A kisebb széntartalmú grafitadalék intenzív barnulást vált ki. A buborékképződés majdnem teljesen kiküszöbölhető, ha állandó redukáló atmoszférát teremtünk a kád kidolgozó terében, kis nyomás fenntartásával megakadályozzuk a hideg levegő bejutását a kádba és állandó hőmérsékleten végezhetjük a kidolgozást.

ETO: 691.615 : 620.193.23 : 666.11.01
Skirgajto J.: Az ablaküveg kémiai ellenállóságának növelése. 168—170. old.

Meghatározták az üveg hidrolitikus bomlásának folyamatához tartozó

jellemzőket. Ezek segítségével megállapították, hogy a vegyi károsodás legfőbb oka a nedves levegőn való tárolás. Az ablaküvegek kémiai ellenállóságának növelése céljából, továbbá a mechanikai károsodások elkerülése érdekében, alábbi intézkedéseket kell alkalmazni: Tárolásnál a hideg üvegterméket ne vigyük be meleg levegőjű tárolóhelyiségbe. Az üvegtáblák közé újságpapírt, vagy annak megfelelő minőségű papírt kell tenni. Az exportra menő táblauveget a szállítás módjától függetlenül mindig kátránypapírba kell esomagolni. A vásárlót el kell látni tárolási és szállítási utasításokkal. Ellenőrizni kell a tárolási feltételeket az állandó vevők-nél.

(Folytatás a B/3. oldalon)

Olasz téглаagyagok vizsgálata*

VINCENZINI, P.—ORTELLI, G.
Kerámiái Kutató Intézet, Faenza

Bevezetés

A kémiai és ásványi összetétel, az agyagok szemcse-eloszlása, valamint az agyag megmunkálási ciklusai képezik azokat a paramétereket, amelyek meghatározzák a téglák technológiai tulajdonságait.

Ennek a tanulmánynak az a tárgya, hogy elemezze 25 olasz gyártmány rendszeres vizsgálata alapján ezek összefüggését. A vizsgálatot az UNI 5628 szabvány szerinti tömör téglából végezték, a megfelelő nyersanyagot közvetlenül a megmunkálás után az üzemből vették. Ilyen célból az ország különböző területein fekvő 25 gyárat vizsgáltak felül. A vizsgálatot hajlító- és nyomószilárdság alapján végezték, melynek alapján a hivatalos előírás szerint a téglákat osztályozzák. Egyidejűleg a nyersanyagot is jellemezték a kémiai és ásványi összetétel, valamint a szemcseelemzés alapján, tanulmányozták továbbá a nyers és égetett próbatestek technológiai jellemzőit.

Mérési eredmények

Kémiai, szemcseelemzési és ásványi összetétel.

A kémiai analízist az UNI 4457/58/61/62 előírásai (1960) szerint végezték, kivéve a Fe_2O_3 meghatározást, amit kolorimetriásan határoztak meg Snell és Snell szerint (1957) és a Na_2O - és K_2O -tartalmat, amit Voinovitch (1962) szerint lángfotométerrel vizsgáltak.

Az anyagok szemcseszerkezetét nedves szitálással határozták meg DIN 4—188 szabvány szitasorozattal és gravimetrikus szedimentációval, Andreasen-féle mozgó pipettás módszerrel (1930), Az 1. diagramhoz Shepard (1954) nomenklaturá-

Vegyelemzés eredménye % 1. táblázat

nr	Chemical analysis weight								
	Loss ign	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	
1	19.51	41.47	10.32	4.25	20.72	1.20	1.80	0.78	100.05
2	15.84	48.70	10.75	4.50	14.52	2.63	1.74	1.20	99.88
3	19.62	39.71	11.65	4.42	18.65	3.06	1.97	0.81	99.89
4	14.49	48.69	12.98	4.82	12.57	3.02	2.12	1.05	99.74
5	14.61	49.38	13.25	5.45	13.15	2.06	1.80	0.74	100.44
6	14.18	48.66	13.55	5.45	13.07	2.03	2.02	0.94	99.90
7	6.14	59.02	15.87	6.85	1.00	8.14	1.86	1.03	99.91
8	14.07	50.63	12.95	5.30	11.45	2.25	2.10	1.11	99.86
9	13.24	49.52	14.37	6.57	10.55	2.97	1.82	0.84	99.88
10	8.46	57.29	16.70	5.77	5.13	2.08	2.88	1.35	99.66
11	13.01	49.30	15.27	6.10	9.38	3.27	2.10	1.08	99.51
12	13.09	46.52	17.13	6.10	11.12	2.71	2.18	0.79	99.64
13	11.26	55.14	14.70	4.80	7.72	1.76	2.24	1.42	99.04
14	5.37	67.35	14.55	5.20	1.55	1.59	2.40	1.55	99.56
15	12.35	51.67	14.95	6.17	9.40	1.81	2.46	1.17	99.98
16	14.72	45.09	15.27	6.43	11.22	3.31	2.58	0.97	99.59
17	19.36	40.16	12.00	4.17	18.15	3.47	2.07	0.91	100.29
18	18.16	40.69	13.67	5.12	15.50	3.20	2.17	0.87	99.38
19	13.97	50.64	13.87	5.37	11.00	1.92	2.07	1.09	99.93
20	12.54	52.01	14.32	5.85	9.30	2.53	2.10	1.25	99.90
21	9.88	57.93	14.52	5.75	6.80	1.22	2.43	1.24	99.77
22	15.70	44.85	14.15	5.77	14.70	2.01	2.16	0.46	99.80
23	12.08	49.48	15.25	6.17	10.70	1.78	2.47	1.31	99.24
24	15.54	46.73	12.85	5.37	13.90	1.91	1.94	0.86	99.10
25	13.06	51.78	13.20	6.42	9.80	2.83	1.76	1.22	100.07

ját használták, a 2. diagramm a Vatam (1954) által javasolt ábrázolással készült.

DTA készülék, röntgen-diffraktométer és optikai mikroszkóp segítségével különböztették meg a főbb agyagásványokat, melyek a legtöbb nyersanyagban közösek. Ezek az agyagásványok: mont-

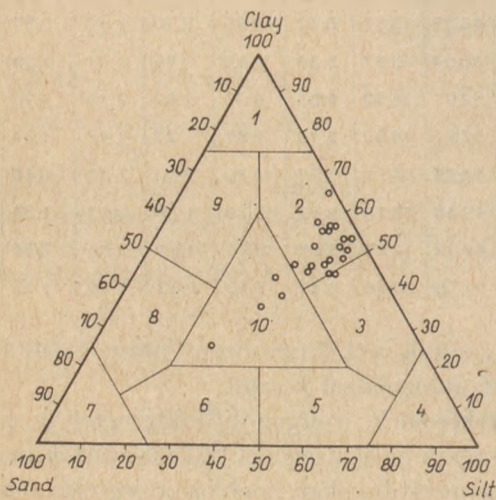
* A X. Szilikátipari konferencián elhangzott előadás.

nr	Kaolinite	Chlorite	Illite	Montmorillonite	Quartz	CaCO ₃	CaCO ₃ ·MgCO ₃
1	X	X	XX	XXX	22 0	30 4	3 0
2	XX	XX	XX	XXX	22 5	20 6	4 0
3	X	XX	XX	XXX	20 0	25 6	5 5
4	XX	XX	XX	XX	28 5	15 6	6 5
5	XX	XX	XX	XXX	36 0	18 1	3 5
6	X	XX	XX	XXX	30 5	17 9	2 5
7	XX	XXX	XXX	X	30 0	—	—
8	XX	XX	XX	XX	29 0	14 7	3 0
9	XX	XX	XX	XX	35 0	13 8	2 0
10	—	XX	XX	XX	43 0	4 4	3 0
11	XX	XX	XX	XX	31 5	9 8	4 5
12	XXX	XXX	XXX	X	27 0	14 5	2 5
13	XX	XX	XX	XX	39 5	10 0	1 5
14	X	XX	XX	XXX	44 5	—	—
15	XX	XX	XX	XX	24 0	12 7	2 0
16	XX	XX	XX	XX	24 0	15 0	4 5
17	XX	X	XX	XX	26 5	22 2	7 5
18	X	XX	XX	XX	23 0	19 0	7 0
19	X	X	XX	XXX	34 5	15 6	2 5
20	X	X	XX	XX	30 0	9 5	4 0
21	X	X	XX	XX	38 0	6 4	2 0
22	XX	XX	XX	XX	31 5	22 6	1 5
23	XX	XX	XX	XX	29 0	14 2	2 0
24	XX	XX	XX	XXX	27 5	19 8	2 0
25	XX	XX	XX	XX	28 0	10 2	4 5

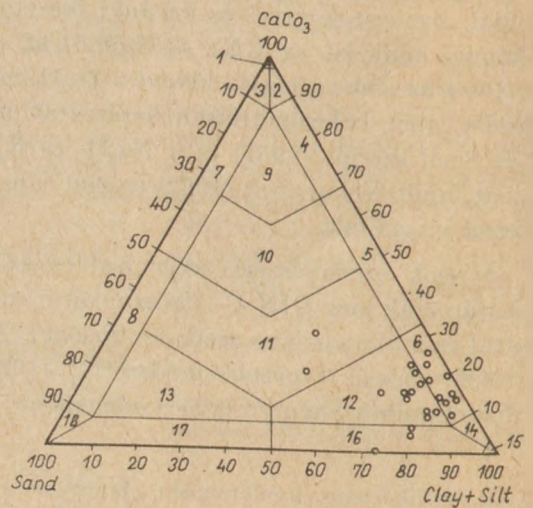
nr	C _{exp}	$\frac{\Delta l}{l}$	W · 10 ³	f _g Kg/cm ²	% H ₂ O	f _f Kg/cm ²	F _f Kg/cm ²	S _f Kg/cm ²
1	21	65	13.4	29.7	21.4	133	70.7	46.4
2	26	77	14.1	40.9	24.0	201	57.0	41.7
3	14	59	11.0	24.2	19.0	78	61.4	30.5
4	32	75	15.3	38.5	21.8	162	66.5	47.2
5	38	93	17.6	45.7	25.2	202	72.5	52.0
6	37	81	17.0	44.0	23.1	206	84.4	66.0
7	17	44	7.5	17.4	20.5	70	23.9	20.2
8	30	81	15.0	32.4	22.1	170	26.1	27.2
9	36	81	15.0	36.5	22.6	176	71.2	66.8
10	26	67	9.4	26.6	21.1	104	61.8	36.4
11	34	74	12.5	37.0	23.2	190	73.5	43.3
12	43	84	22.1	43.2	24.7	234	92.0	59.3
13	32	72	11.3	29.4	20.8	173	71.9	41.1
14	30	77	17.7	39.0	20.8	120	56.0	46.2
15	38	73	19.4	42.4	23.5	219	70.7	37.2
16	48	81	19.5	51.0	21.7	273	97.5	57.1
17	35	68	15.5	32.4	20.2	196	53.9	32.7
18	32	70	12.6	30.5	24.5	127	57.3	27.1
19	34	94	17.6	51.1	25.0	220	62.9	34.4
20	35	87	18.5	42.2	21.7	186	77.2	35.4
21	34	90	20.0	43.1	24.6	197	77.0	55.7
22	39	76	17.3	43.9	21.1	202	107.1	68.5
23	35	82	17.9	36.4	23.5	191	63.7	28.0
24	39	89	20.0	42.5	23.5	234	74.6	39.6
25	31	76	16.1	32.5	21.9	170	80.0	59.7

morillonit, illit, klorit, kaolinit és rétegrács-szerkezetű ásványok, a kísérő ásványok: általában 5%-ot meg nem haladó mennyiségben kvarc, kalcit, dolomit, földpát és csillámok (2. táblázat).

A fő kristályos alkatrészek a maximálisan 1000 °C égetési hőmérsékleten alakulnak ki az égetési reakciók során. Kimutatásuk főleg röntgen-difrakcióval lehetséges. Meszes agyagokban főleg



1. ábra



2. ábra

géhlenit és diopszid mutatható ki, melyek maximális mennyisége 900–950°, illetve 950–1000° között jelentkezik. A 7. és 14. jelű, mészmentes agyagokban hercinit, a 7. számú mintában korlátozott mennyiségben forszterit mutatható ki.

A próbatetek vizsgálatai adatai

A szokásos megmunkálási vízzel, laboratóriumi vákuum-sajtón készült próbatetek következő műszaki adatait határozták meg:

- száradási zsugorodás $I/1/1$
- égetési zsugorodás 950 °C-on $I/1/1$
- száraz hajlítószilárdság f_g
- 950 °C-on égetett testek hajlítószilárdsága f_f
- megmunkálhatósági index W

Az f_g és f_f értékeket 10–10 mérés átlagából kapták, a hárompontos terhelést 0,25 kp/cm²-tel növelve másodpercenként.

A W értéke mindig hat mérés átlagának felel meg, amit 80 mm hosszú, 17 mm belső- és 25 mm külső átmérőjű testek torziójával határozták meg, Norton plastométerben (1938), melyet az Institut National des Silicates (Mons) szállított. A W megmunkálhatósági index [Wilson (1936) szerint] alkalmas paraméter az agyagok elasztoplastikus viselkedésének jellemzésére a megmunkálásnál.

Mérések tömör téglákon

A téglákon végzett nyomó- és hajlítószilárdsági mérések eredményét S_f -et és F_f -et, a 3. táblázat tartalmazza. A méréshez a téglamintákat az üzemben közvetlenül az égetés után, statisztikus elv alapján választották ki.

Mindkét mérést 10 tömör téglán végezték, az S_f méréséhez az UNI 5632/65 előírásai szerint a felületeket teljesen párhuzamossá tették és kiegyenlítették. Az F_f értékeket a P törőerőből számították, az ismert $F_f = 3 PL/2 bd^2$ képlet segítségével. Ebben a képletben, mely három ponton való terhelésnél alkalmazható, és L/d 10 esetére korrigált, L jelenti az alátámasztási távolságot, b és d a téglá szélessége, illetve vastagsága.

Vincenzini vizsgálta tömör téglákra az F_f függését az L/d -től 1968-ban, és azt találta, hogy $L/d=4$ érték mellett, mely gyakorlatilag a maximális arány minden minta esetében, a hajlítószilárdság értéke csak néhány százalékkal haladta meg az emléleti feltételek mellett kapott értéket.

Tárgyalás

Az 1. 2. és 3. táblázat teljes kísérleti anyagát tanulmányozták a következő célokból.

— A kémiai összetétel és a megvizsgált technológiai tulajdonságok közötti esetleges összefüggés felderítése.

— A lehető legkevesebb számú paraméter megállapítása, mely bizonyos mértékű megbízhatósággal, alkalmas a nyersanyag technológiai jellemzőinek megállapítására.

— A fenti jellemzők és az ipari termékek mechanikai tulajdonságai között esetleg fennálló összefüggés felderítése, így értékelni lehet a technológiai ciklusok tényleges befolyását ezekre a jellemzőkre.

Az adatok tanulmányozása arra a feltevésre vezet, hogy nincs nyilvánvaló összefüggés sem a kémiai összetétel, sem a kalcit-, dolomit-, illetve kvaretartalom és a technológiai tulajdonságok között. Ennek oka, hogy a nyersanyagban a fenti összetevők különböző szemeseosztályok között oszlanak meg, a nyersanyagokban levő különböző agyagásványok különböző arányban tartalmazzák azokat, és az agyagos és nem agyagos anyag százalékos arányában kis szórás mutatkozik, ami az egységet nem haladja meg.

A 3–15. ábrákban bemutatjuk a megvizsgált technológiai tulajdonságok értékei közötti összefüggést.

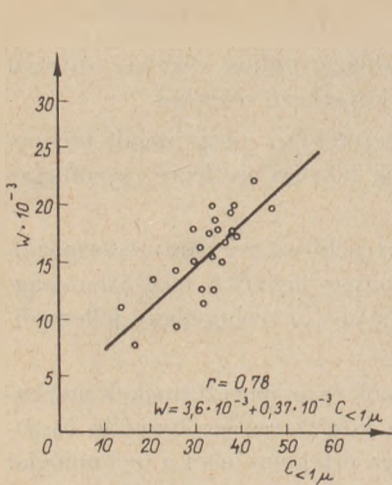
A kísérleti adatok szórását statisztikusan értékelték, és kiszámították az r lineáris korrelációs koefficiens számértékét, minden esetben a változókra és a megfelelő regressziós egyenesre, melynek egyenletét minden grafikonban feltüntették.

Az 1 mikronnál kisebb granulometriai frakció százalékos mennyiségének megfelelő $C < 1\mu$ értéket olyan paraméternek találták, mely a közet fizikai állapotára vonatkozik, és jól jellemzi az anyagok technológiai viselkedését.

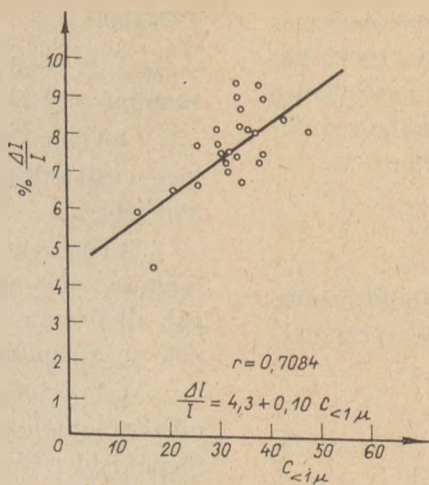
A 3., 4. és 5. ábrán közölt r értékek valóban sokkal nagyobbak, mint a táblázat értékének megfelelő $P_{99\%}^{r=23} = 0,51$, és az annak a lehetőségére mutat rá, hogy a $A < 1\mu$ ismeretében elfogadható módon előre meg lehet állapítani az elasztoplastikus viselkedés indexét, a zsugorodást és a száraz anyag szilárdságát.

A 3., 4. és 5. ábrán a regressziós egyenestől távolra eső kísérleti pontokat az agyagásvány típusával és viszonylagos mennyiségével, ebben az esetben a montmorillonitével lehet magyarázni.

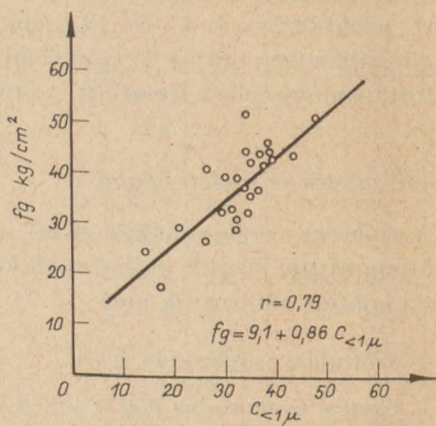
Valóban ki kell hangsúlyoznunk, hogy mind pozitív, mind negatív irányban az egyenestől legtá-



3. ábra



4. ábra



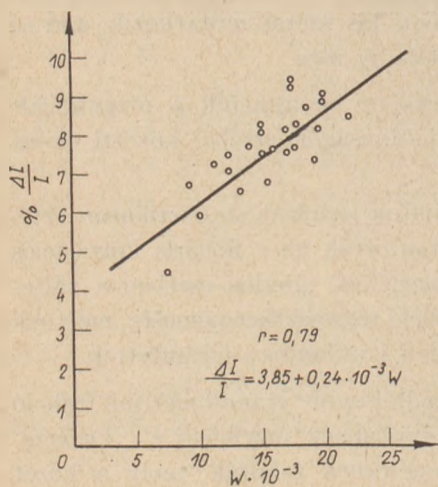
5. ábra

volabb eső pontok, a viszonylag nagy vagy kicsi montmorillonit-tartalomnak felelnek meg. (L. a 2. táblázatot és a 3., 4. és 5. ábrát).

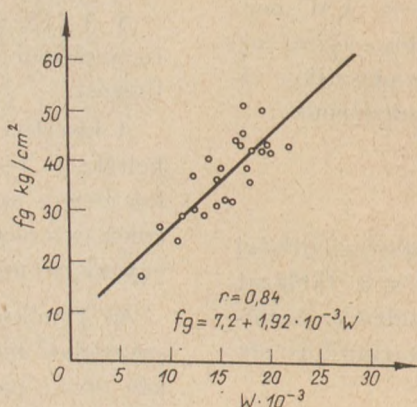
Ebből következik, hogy míg a legtöbb esetben a $C < 1 \mu$ meghatározza az összefüggést, a $W, \Delta I/I, f_v$ értékekkel, a kísérleti adatok egy tört része szó-

rást mutat, ami a montmorillonit-tartalommal hozható összefüggésbe. Kisebb eltérések egyéb agyag-ásványoknak tulajdoníthatók.

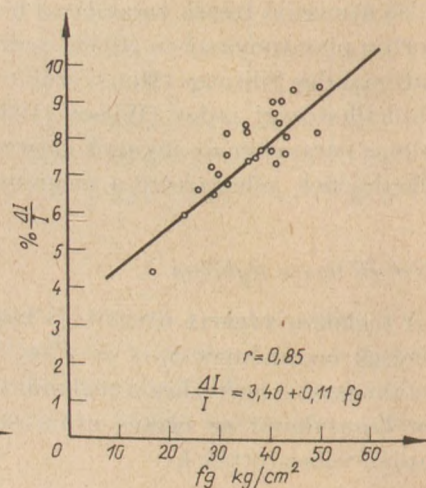
A 6., 7. és 8. ábrán levő összefüggések, melyek közvetlenül hasonlítják össze a nyersanyag technológiai tulajdonságait, r értékei még nyilvánva-



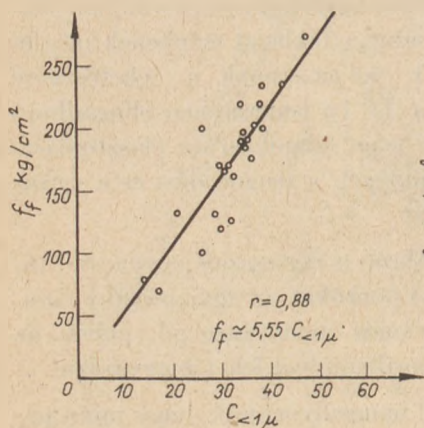
6. ábra



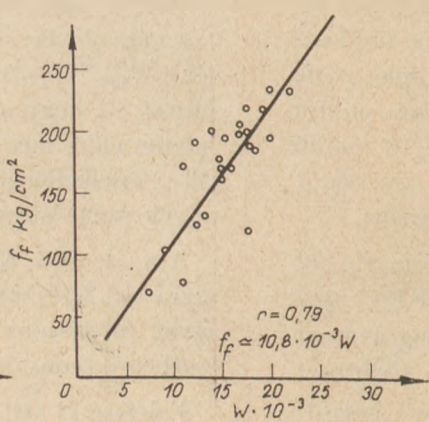
7. ábra



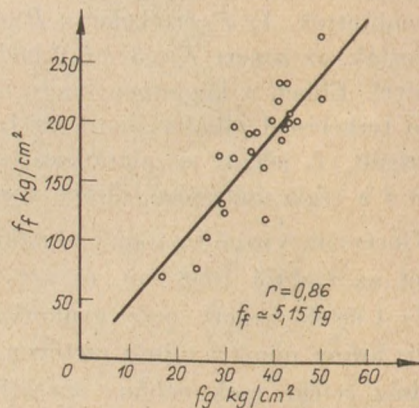
8. ábra



9. ábra



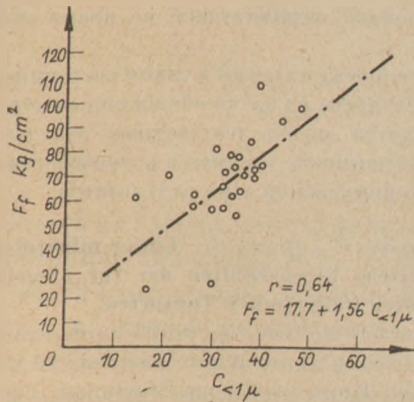
10. ábra



11. ábra

lőbb összefüggéseket mutatnak, mint a $C < 1 \mu$ értékkel talált összefüggések. Ez annak a következménye, hogy a montmorillonit-tartalom ezeket a változókat majdnem analóg módon befolyásolja.

Ezért a W , $1/1$, f_σ közül bármely paraméter az anyag technológiai viselkedését száraz állapotban meghatározó tényezőnek tekinthető olyan agyagokban, melyek hasonlóak a megvizsgált agyagokhoz.



12. ábra

Az égetett próbatesteken mért hajlítószilárdság lineáris függvénye a $C < 1 \mu$, W és f_σ értékeknek, ezeket az összefüggéseket olyan egyenesek ábrázolják, amelyek közelítőleg az origón haladnak keresztül. A változókra komputerrel számított korrelációs koefficiens a 9., 10. 11. ábrákban nagy megbízhatóságra vall.

Az egyedüli kivétel, mely nagy negatív eltérést mutat a regressziós egyenesektől, a 10. és 11. ábrán a 14. sz. agyag. Ez valószínűleg a montmorillonit-tartalomtól származik, mely megnövelte a W és f_σ értékeket, de nem növelte meg az égetett anyag hajlítószilárdságát. Szerepet játszhatott egyidejűleg a számottevő mennyiségben jelenlevő homok-

frakció, melynek kicsi a reakcióképessége a min-ták égetési hőmérsékletén, 950°C -on.

Összehasonlították a teljes téglák nyomó- és hajlítószilárdságát a $C < 1 \mu$ és W értékeivel, a 12., 13., 14. és 15. ábrán. Az r értékek az értelmezhetőség határán állanak $F_f - C < 1 \mu$, $F_f - W$ esetében, és csak félig értelmezhetők az $S_f - C < 1 \mu$ és $S_f - W$ összefüggések esetében, figyelembe véve, hogy az r — megfelelően a $P_{95\%}$ és $V-23$ -nak, táblázati értéke 0,39, megfelelő egyeneseket csak vonalkézva jelöltük, hogy kevésbé megbízható voltukat kiemeljük.

Bebizonyították, hogy a próbatesteknél megfigyelt szórásnál sokkal nagyobb szórást részben a nem optimális égetési hőmérséklet, részben a szöveti szerkezet hibái okozzák.

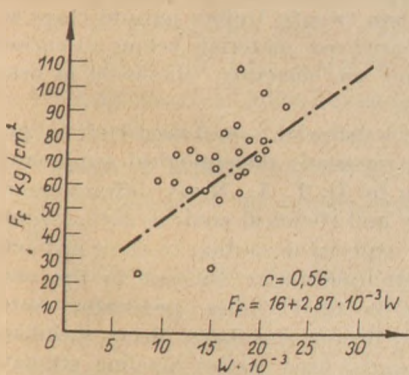
Az égetett ipari termékek között a legalacsonyabb mechanikai szilárdsági értékek világosan rámutatnak az esetenként számottevő módon hibás téglákra, amelynek a nyersanyag egyenlőtlen keveréséről és a nem kielégítő homogenizációjából keletkeznek.

Ez a munka ezért egyrészt beinutaja, hogy van megbízható összefüggés az agyagok geo-mineralógiai összetétele és technológiai jellemzői között, ugyanakkor rávilágít arra, hogy a technológiai tulajdonságok a késztermékben a felhasznált nyersanyaghoz képest romlanak.

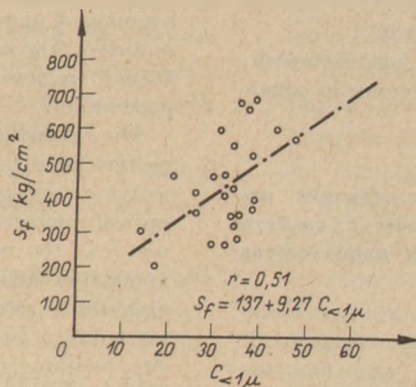
Ezt, amint már mondtuk, a sok üzemben alkalmazott, nem megfelelő gyártási eljárásnak kell tulajdonítanunk, mely a nyersanyag által meghatározott technológiai szintnél rosszabb árut termel.

Összefoglalás

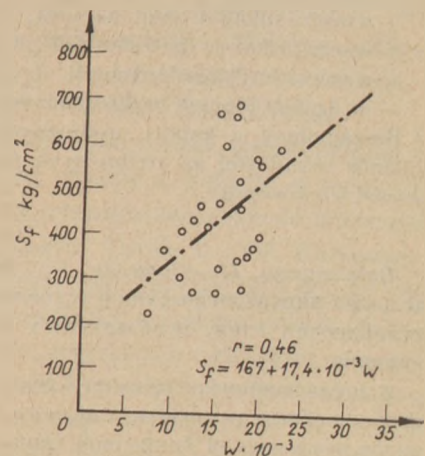
Az agyagok összetétele és a megmunkálási ciklus azok az alapvető tényezők, amelyek a durvakérmiai termékek technológiai tulajdonságait megha-



13. ábra



14. ábra



15. ábra

tározzák. Ezen tényezők összefüggésének meghatározása céljából megvizsgálták az ország különböző helyein települt 25 gyár agyagát és tömör tégláit. Az így kapott eredmények ezért jellemzők minden Olaszországban gyártott árura.

A 25 agyagból készült próbatesteken meghatározták a megmunkálhatósági indexet, a megmunkálási vizet, a száraz és égetett zsugorodást, valamint a kristályos alkatrészek kialakulását az égetési hőmérséklet függvényében.

Az ipari termékek nyomó- és hajlítószilárdságát vizsgálták meg.

Az adatok összehasonlító statisztikai analízise lehetővé tette az összefüggések megállapítását a kémiai és ásványi összetétel, szemeceloszlási adatok és a száraz, valamint égetett próbatestek technológiai tulajdonságai között. Megállapították a próbatestek kísérleti adatai és az üzemben égetett téglák mechanikai tulajdonságai alapján, hogy a gyártási ciklusok nem mindig alkalmasak arra, hogy a durvakerámiai termékek optimális tulajdonságait hozzák létre.

Vincenzini, P.—Ortelli, G.: Olasz téglagyagok vizsgálata

Az előadásban beszámolnak több mint 20 fajta olasz természetes agyag átlagolt mintáinak az átfogó elemzésével kapott eredményekről. Az elemzett nyersanyagok különböző olasz vidékekről származnak, és azokat a téglagyártásban folyamatosan felhasználják. Az előadásban beszámolnak a nyersanyagok és az égetett idomok következő tulajdonságairól:

— a differenciál-termoanalízissel, röntgendiffraktometriával, optikai mikroszkóppal és vegyelemzéssel kapott adatok alapján a félkvantitatív ásványtani összetételről,

— a szita- és a szedimentációs elemzés alapján a nyersanyagok szemeceloszlásbeli megoszlásáról,

— az égetett idomok főbb kristályos fázisainak kvalitatív összetételéről,

— a megmunkálhatósági indexről,

— a szárításkor és égetéskor fellépő zsugorodásról,

— a száraz hajlítószilárdságról,

— az égetett idomok hajlítószilárdságáról.

Beszámolnak a kapott eredmények kiértékeléséről, különös tekintettel az eredmények technológiai alkalmazási lehetőségeire.

Винкеници, П.—Ортелли, Г.: Исследование отдельных минералогических и технологических свойств итальянских глин, используемых для производства кирпича

В докладе приводится отчет о результатах, полученных при общем анализе осредненных образцов более 20 видов итальянской природной глины. Анализируемое сырье происходит из различных итальянских провинций, и эти виды глин постепенно используются в произ-

водстве кирпича. В докладе приводится отчет о следующих качествах сырья и обжигаемых образцов:

— о полуколичественном минералогическом составе, на основе данных, полученных при дифференциально-термоанализе, рентгенодиффрактометрией, при оптико-микроскопическом и химическом анализе;

— о разделении сырья по величине зерен на основании просеивания и седиментационного анализа,

— о качественном составе основных кристаллических фаз обжигаемых образцов,

— о показателе способности подвергаться обработке,

— об усадке, возникающей во время сушки и обжигания,

— о прочности на изгиб в сухом состоянии;

— о прочности на изгиб обожженных образцов.

Приводится оценка полученных результатов, при этом особое внимание уделяется возможностям технологического применения этих результатов.

Vincenzini, P.—Ortelli, G.: Einige mineralogische und technologische Eigenschaften der zur Ziegelherstellung angewandten italienischen Tonsorten

Man berichtet über die durch umfassende Analyse der Durchschnittsproben mit mehr als 20 italienischen natürlichen Tonen erhaltenen Ergebnisse. Die analysierten Rohstoffe stammen aus verschiedenen italienischen Gegenden und werden zur Zeit zur Ziegelherstellung verwendet. Es wird über folgende Eigenschaften der Rohstoffe und gebrannten Steine berichtet:

— Semiquantitative mineralogische Zusammensetzung, ermittelt durch D. T. A., Röntgen-Diffraktometrie, optische Mikroskopie und chemische Analyse,

— Körngrößenverteilung der Rohstoffe, ermittelt durch Siebanalyse und Sedimentieren,

— qualitativer Gehalt an Kristallphasen in den gebrannten Steinen, —

— Deformationszahl,

— Schwindung beim Trocknen,

— Schwindung beim Ausbrennen,

— Trockene Biegefestigkeit,

— Biegefestigkeit der ausgebrannten Steine.

Es wird über die Auswertung der erhaltenen Ergebnisse berichtet, insbesondere hinsichtlich auf die technologischen Anwendungsmöglichkeiten. (S. G.)

Vincenzini, P.—Ortelli, G.: Analysis of Certain Mineralogical and Technological Characteristics of Italian Clays Used in Brick Production

The results of an extended analysis made on average samples of more than twenty Italian natural clays are reported. The analyzed raw materials belong to various Italian regions and are currently employed in brick production.

The following raw-material — and fired-body — properties have been reported: mineralogical semiquantitative composition by D. T. A., X-ray diffractometry, optical microscopy and chemical analysis data, granulometry of the raw material according to sieve and sedimentation analysis, qualitative content in the main crystalline phases in fired bodies, processing water, workability index, drying shrinkage, firing shrinkage, dry bending strength, fired bodies bending strength. A full evaluation of the results is reported, with special reference to technological applications.

A 20 éves Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat szerepe Magyarország építésügyének szolgálatában

A Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat alapításának 20. évfordulója alkalmából 1970. szeptember 22—23-án az FTI nemzetközi tudományos ülészakot rendezett. Az ülészak programpontjai és az ott elhangzott előadások témái mind a „Mérnöki előtervező és előkészítő munkák fejlődése és feladatai” című témakörből adódtak.

Az ülészak elnöki megnyitója után Dr. Gabos György az FTI igazgatója, az ÉTE főttkára ismertette a vállalat munkásságát „A mérnöki előtervezés és előkészítés fejlődése 1950—1970 között Magyarországon” című előadása keretében. A Vállalat az állami építőipari szervezések keretében történt megalakulásától kezdve, céltudatos munkásságával az építőipar területén szinte egvedülálló tevékenységet fejt ki, a magas és mélyépítés hatékonyságát növelő mérnöki előtervező és előkészítő munkák kifejlesztése és alkalmazása terén.

A Vállalat az ilyenfajta népgazdasági igényeket korán felismerte és a megalakulásától főprofilnak számító *geodézia és talajmechanika* mellett az előtervezés komplexitása érdekében számos kiegészítő és az *építésügy továbbfejlesztését célzó speciális szakterületeket fejlesztett ki és művel.*

A 20 éves évforduló alkalmából az FTI, a vállalat műszaki tevékenységét összefoglaló „Előtervezés — Mélyépítés 1950—1970” című 324 oldalas kiadványt adott ki, melyben szemléletesen ismertette az összetett jellegű szakágazati tervezési munkák kimagasló eredményeit.

Lapunk szakterületéhez közel áll az FTI-nek az *építőanyagipari nyersanyagkutatásban* vállalt szerepe.

Építőanyagiparunk nyersanyagára vonatkozó mennyiségi és minőségi követelmények elérése céljából egyre inkább felmerül a gazdaságos nyersanyagkutatási tevékenység kifejlesztése. Ezért új alapokra kellett helyezni a kutatási munkát, mely-

nél a fokozatosság és komplex kutatás elve érvényesül. A fokozatosság elvének betartásával a kutatási területeken elvégezték az előkészítő majd a felderítő fázisú kutatásokat. Csak amikor az előkészítő feltárások kedvező előjeleket nyújtottak, akkor történik csak javaslat a költséges, részletes kutatásokra. Minden kutatási terület komplex vizsgálata (kutatófúrások a mérnökgeofizikai módszerekkel együtt) lehetővé teszi az ottani földtani felépítés gyors tisztázását. A kiértékelés eredményei megszabják a soron következő kutatási fázis elvégzésének vagy módosításának lehetőségeit is. (Laczkovics J.: A geofizikai módszerek alkalmazása a kutatásban c. cikke).

Ilyen jellegű komplex kutatási munkát végzett el a Vállalat a *betongyártás adalékanyagának*, kavicsnak, homokos kavicsnak a feltárásával kapcsolatban az ország több távoleső területein. Az építőanyagipari kavicsbányák fejlesztésével kapcsolatos horgyeshalmi, gyékényesi, csepelszigeti, délegyházai és nyékládházai terület-jellegű komplex nyersanyagkutatás eredményei lehetővé tették több magas termelési önköltségű bánya további gazdaságos üzemeltetését és így az építőanyagipar ellátási problémáinak csökkentését. (Néhány érdekesebb építőanyagipari nyersanyagkutatás. Deák I.—Laczkovics J.—Vinceze L. összeállítása).

Az Ország kavicskutatása szempontjából is jelentős munkát végzett a Vállalat a meglévő irodalmi és fúrási adatokra támaszkodó kavicskataszter összeállításával. (Deák I.—Dr. Karácsonyi S.)

A munka kiindulási alapadatként szolgál minden további kavicsfeltárás megtervezéséhez. A kavicsnyersanyagban szegényebb vidékeken végzett FTI kutatások eredményessége nagyban hozzájárult a terület építőanyag problémáinak enyhítéséhez. Ilyen jelentősebb kutatási terület volt a Dél-tiszántúlon az ártándi és ongai terület. Duna—Tisza

közén Acsa, Hatvan, Szalkszentmárton, Dunántúlon Bátaszék, Székesfehérvár és Rába-völgy mind-mind egy lépcsőt jelent hazánk építésügyének korszerűsítési munkájához.

A cement és mészipari nyersanyagkutatásban is jelentős munkát végzett az FTI szakgárdája.

A hazai cementgyártás rekonstrukciója érdekében a meglévő üzemek termelési és gazdaságossági követelményeit figyelembe vevő kutatási tevékenységet fejlesztett ki az FTV a bányák továbbfejlesztésére alkalmas minőségi nyersanyag-lelőhelyek feltárása terén.

Ilyen jellegű eredményes mészkő és márga nyersanyagkutatás történt a Cement és Mészművek *Lábatlani Gyárához* tartozó bányák csatlakozó kutatási területén. A munkák eredményességét nagymértékben elősegítette, többek között a magas bányafalak szelvényezési munkájában, a földi fotogrammetriai módszerek következetes alkalmazása.

Tatabányán a megfelelő minőségű mészkő nyersanyag hiánya következtében került sor feltárási munkákra. A kutatási munkát egy nagyarányú

mérnökgeológiai céltérképezés előzte meg, melynek alapján feltárásra került — többek között — a Kálvária hegy és környékén települt mészkő tömege.

A cementipar gyorsan fejlődő igényeinek jobb területi megoszlású kielégítését célozta a Baranya megyei Cement- és Mészmű területén a megfelelő minőségű nyersanyagmennyiség kutatása. A kutatási munka eredménye alapján került kijelölésre a Beremendi hegy területe, melyről részletes és minden körülményre kiterjedő, minőségileg pontos feltárás készült. Természetes, hogy az új gyár létesítésével kapcsolatos mérnöki előtervezési munkát is a Vállalat végezte el. (Beremendi Cement és Mészmű telepítésével kapcsolatos előmunkálatok. Szabó P. Deák I.—Simonkovits S. Levárdy Ferencné.)

A kiadvány egyszerű ízléses, mintaszerű külső megjelenési formája mellett a belső színvonalas műszaki tartalom és irodalmi tájékoztató jó összefoglaló képet ad a Vállalat jelenlegi műszaki munkásságáról és a jövőben reá váró feladatok megoldását elősegítő vállalati célkitűzésekről.

HIRDESSZEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

**Lapkiadó Vállalat,
Budapest VII., Lenin körút 9—11.**

Egyesületi élet

A Kő-Kavics szakosztály október 21–22.-én a SZTE Uzsabányai helyi csoportjánál konferenciát rendezett a fiatal kő- és kavicsipari szakemberek bevonásával. A konferenciára a Pest-vidéki Kőbánya Vállalat, az Észak-magyarországi Kőbánya Vállalat, a Középdunántúli Kőbánya Vállalat és a Kavicsbánya Vállalat fiatal mérnökei, technikusai készültek fel, illetve előadásaikban ismertették vállalataik aktuális problémáit.

Táborosi Elek vállalati igazgató és *Hajnal Lajos* (SZIKKTI) megnyitóját *Kassai Béla* és *Vajda László* (Kő-és Kavicsipari ES) előadásai követték.

Kassai Béla beszámolt az iparág előtt álló feladatokról. Előadásában utalt arra, hogy országos út-, vasúthálózat távlati fejlesztése és a nagyüzemi, háztartási építkezések széleskörű elterjedése a kő- és kavicsiparral szemben fokozott mennyiségi és minőségi követelményeket támaszt és szükségessé teszi új gyártmányok bevezetését is. Elsősorban a zúzottkő-termelés fejlesztése képezi az iparág súlyponti feladatát. A IV. Ötéves Terv végére zúzottkőből 12 millió tonnát kell termelni; evvel párhuzamosan kavicsból 19 millió m³-re lesz szükség. Érdeklődés kísérte az előadó ismertetését az iparág geológiai kutatásainak eredményeiről. Az államosítás időpontjában az ásványvagyon helyzete tisztázatlan volt. A kő-kavicsiparban megindult fejlesztés szükségessé tette a kő- és kavicskészlet felkutatását. Az iparág ásványvagyon mérlegében jóváhagyott kitermelhető kővagyon 1 124 600 000 tonna, kavicsvagyon 95 700 000 m³. A geológiai kutatások eredményei biztosítékot nyújtanak arra, hogy új üzemeket lehet létrehozni és a meglévők bővítése és korszerűsítése előtt nincsen akadály. A következő előadásban *Vajda László* ismertette az ipar műszakfej-

lesztési problémáit, eredményeit és azokat a külföldön szerzett tapasztalatokat, amelyek ezt a munkát alátámasztják.

A vállalatok kiküldötteinek ezt követő beszámolóit a KZ program megvalósításáról, beruházások gazdaságosságáról és az iparban alkalmazott automatikáról tájékoztatták a konferencia résztvevőit.

A konferencia első napján a szakma 12 fiatal műszakija tartott előadást. Ezek közül kiemeljük *Varga László* előadását az uzsai függőpálya korszerűsítéséről, *Maschl Géza* ismertetését a törőgépek automatizálásáról és *Szabó Eszter* összefoglalását a beruházások időszerű kérdéseiről.

A konferencia másnapján *Horráth József*, a Szilikátipari Tudományos Egyesület helyi csoportjának titkára, az uzsai üzemről, annak technológiai helyzetéről tájékoztatót, ezt követően az üzem látogatására került sor. Az üzemlátogatás befejeztével *Trappl Lajos* vállalati főmérnök elismeréssel nyilatkozott a kétnapos konferencia eredményeiről, annak tartalmi értékéről és színvonaláról. Végül *Gyenes Béla* (Észak-magyarországi Kőbánya Vállalat) javaslatot tett arra, hogy évente egy alkalommal hívják össze az iparág fiataljait, hogy véleményeiket, tapasztalataikat kicserélhessék, mert ez a konferencia igazolta, hogy érdemes a fiatalokat ilyen értelemben is mozgósítani. Javasolta, hogy a legközelebbi konferenciát az Észak-magyarországi Kőbánya Vállalatnál rendezzék meg.

B. F.

A Cement-szakosztály 1970. X. 2-án megtartott klubdélutánján *Karais Lajosné* a SZIKKTI tudományos munkatársa számolt be hathónapos olaszországi tanulmányútja során az olasz cementipar néhány gyárában szerzett tapasztalatairól.

Részletesen ismertette a CEMENTIR Vállalat Arguata Scrvia-i gyárának technológiáját, valamint a többi üzemben látott érdekesebb beberendezéseket, megoldásokat. Különösen nagy érdeklődést keltett a hosszú (161 m) nedves eljárású kemencék száraz eljárásra való átalakításával elért eredmények ismertetése, elsősorban az, hogy az átalakítás kizárólag a tüzelőanyag megtakarítás révén — négy év alatt megtörtént.

A sok értékes adattal és az előadó saját készítésű, igen szép színes dia pozitívjeivel illusztrált, végig nagy figyelemmel kísért beszámolót kérdések egész sora és igen hasznos vita követte.

K. R.

Beszámoló az Építőanyagipari Automatizálási Konferenciáról

1970. október 7.—8. között került megrendezésre az *Építőanyagipari Automatizálási Konferencia*.

A magyar építőanyagipar fejlődésének történetében ez volt az első alkalom, amikor önálló konferencia keretében tárgyalták meg

— a szilikátipari vállalatok és intézetek,

— a gépipari, a műszer- és automataipar érdekelt vállalatai és intézetei,

— az illetékes minisztérium és tudományos egyesületi szakemberek, a magyar építőanyagipar automatizálásának időszerű kérdéseit.

Az építőanyagipar előtt álló feladatok a termelés mennyiségének és a termékek minőségének javítását sürgetik oly módon, hogy a mennyiségi növekedés és a minőségi javulás a munkavállalók számának lényeges növelése nélkül elérhető legyen. A tervezett termelési volumennövekedést elsősorban a termelékenységgel kell elérni. A termelékenység növelésének és számos egyéb más célkitűzés megvalósításának jól

bevált módszere — a megfelelő előfeltételek biztosítása esetén — az automatizálás.

A Konferenciát *Sinka János* főosztályvezető-helyettes, az ÉVM 4. sz. „Az építő- és építőanyagipari termelés automatizálásának előkészítése” e. Célprogram Bizottság vezetője nyitotta meg. Bevezetőjében hangsúlyozta, hogy a népgazdaság minden ágazatának fejlesztési irányvonala az, hogy a fizikai és általános jellegű szellemi munkatermelékenységet kompenzálja és a munkaeszközök révén megsokszorozza. Ez a célkitűzés csak a termelés automatizálásával valósítható meg.

A továbbiakban taglalta, hogy a társadalmi és technikai fejlődésből eredő igények az építőanyagipari termelésben is időszzerűvé és szükségessé teszik az automatizálást. Az automatizálás bevezetése és alkalmazásba vétele természetesen szükségessé teszi az eddigi gyártmányok, gyártási folyamatok, általában a célok és a funkciók újbóli átgondolását és elemzését, minthogy az automatizálás nemcsak új műszaki eljárás, hanem a feladatok újszerű megközelítési módja is. Különös tekintettel áll ez a hazai építőanyagiparra, mivel az eddig elért automatizálási eredményeket szerénynek kell tekinteni. Ebből következik viszont az is, hogy a lehetőségek rendkívül nagyok.

A Konferencián megtartott plenáris előadások az alábbiak voltak:

— *Talabér József*: Az automatizálás helye és szerepe az építőanyagipar fejlesztésében,

— *Szalontai Károly*: Az üvegipar automatizálásának helyzete, lehetőségei és célkitűzései,

— *Richter Vladimír*: A finomkerámiaipar automatizálásának helyzete, lehetőségei és célkitűzései,

— *Chikán János*: a Cement- és Mészművek gyári berendezéseinek automatizálása,

— *Lohner Ernő*: Az automatizálás kérdései a téglá- és cserépiparban,

— *Pollák Imre*: Automatizálás a kő- és kavicsiparban,

Sajber István: a KGM és az ÉVM automatizálási együttműködésének lehetőségei, tapasztalatai (konzultáció),

— *Kunvári Árpád*: Az automatizálás gazdasági hatásának vizsgálata az építőanyagiparban,

— *Derschner György*: Az automatizálás tervezési kérdései,

— *Ferenczy Gábor*: Az automati-

zálás tervezési kérdéseinek építőanyagipari sajátosságai,

— *Csordás Zoltán*: Technológiai folyamatok számítógépes irányítása,

— *Békássy Csaba* és *Kelen András*: Magyar gyártmányú elektronikus digitális számítógép,

— *Máté László*: Magyar gyártmányú szabályozó berendezések,

— *Hencz László*: Digitális távmérőrendszerek,

— *Tordai Iván*: Hőmérsékletszabályozók, programmszabályozók,

— *Horváth Béla*: Az automatizált berendezések kivitelezésének kérdései.

A plenáris előadások után a szilikátipar egyes iparágainak automatizálási kérdéseit szekció-üléseken tárgyalták meg. Az egyes szekció-üléseken 3–3 előadás hangzott el.

A Konferencián elhangzó 39 előadás közül a jelentősebbek az „Építőanyag”-ban közlésre kerülnek.

A Konferencia záróülésén megjelent *Szabó János*, az Építésügyi és Városfejlesztési miniszter első helyettese, hangsúlyozta, hogy már a Konferencia előkészítése során végzett munka is kedvező hatást váltott ki, mivel e munka során minden iparág felmérte

— az ipar helyzetét,

— számbavette az eddigi eredményeket, tapasztalatokat,

— áttekintette a nemzetközi helyzetet és összehasonlítást tett a hazával,

— felmérte a fejlesztést és további lehetőségeit stb.

A Konferenciát előkészítő, szervező munkájába bekapcsolódó szakemberek e tevékenység nyomán jobban megismerték a feladatokat és nagyobb áttekintést kaptak az építőanyagipari automatizálás helyzetéről.

Különösen hasznosnak ítelhető az a körülmény, hogy az építőanyagipari automatizálás előkészítésének és megvalósításának legfontosabb intézményei és legjobb szakemberei széles körben vállalkoztak előadások megtartására és részvételük lehetőséget adott a véleményesek mellett a további közös feladatok meghatározására.

A Konferencia záróülésén *Simon Jenő* főosztályvezető-helyettes ismertette az egyes szekció-üléseken felmerült, az egész hallgatóságot érdeklő automatizálási kérdéseket, majd a továbbiakban értékelte a Konferencia munkáját. Végezetül köszönetét fejezte ki az előadóknak, a vitában résztvevőknek, továbbá a Konferen-

ciát és a Kiállítást előkészítő, szervező szakembereknek.

A Konferenciával egyidejűleg rendezték meg az Építőanyagipari Automatizálási Kiállítást a Technika Házában. A Kiállítást *Asztalos Lajos*, a Kő- és Gépipari miniszterhelyettese nevében *Horváth Zoltán* nyitotta meg. A Kiállításon bemutatták az építőanyagipar területén elért automatizálási eredmények és fejlesztési célkitűzések mellett azokat a hazai gyártású automatika-elemeket és berendezéseket, melyek az építőanyagiparban felhasználásra kerültek, vagy felhasználásuk számításba jöhet.

(S. B.)

A *Kő-kavics szakosztály* november 12-én tanulmányutat rendezett a Budapest Északi Központi Betongyár és Osztályozó dunaparti telepének ismertetésére. A résztvevőket *Karcosi Elemér* fogadta és vezette végig az üzemben, bemutatva az uzálykírákó berendezést, a darableválasztót, a nyerskavicsdepóniát, az osztályozóépületet, amelyben két kis körtörő végzi a túlfolyó aprítását és egy Binder-féle rezonanciavibrátor, valamint egy osztrák Rheax a közönséges és finomosztályozást. Ezután a késztermék-tárolók megtekintésére került sor, ahol a három nagyobb szemű kavicsfrakció lárolókúpját szállítószalagok, a négy kisebb szemű nagyságát pedig zágyvezetékkel töltik fel. A depóniák alól mélyvezetésű szállítószalag hordja fel az anyagot a tehergépkocsi-rakodáshoz, illetve a betonkeverő toronyba. Az ebből kikerülő, recept szerint előállított készbetont ugyancsak tehergépkocsi szállítják el. Az üzem áttekinthető, részben automatizált. Mutatós és praktikus elrendezése az ÉTI tervezői rátermettségét dicséri, míg a telep rendje, tisztasága, precíz munkája, jó műszaki és gazdasági eredményei az üzemvezetés érdeme.

A telep megtekintése után összegyűlt résztvevők meghallgatták *Hajnal Lajos* (SZIKKTI) vetített képes előadását a betonhomok osztályozása terén elért szovjet eredményekről, majd *Kalmár Istvánné* (SZIKKTI) ugyancsak vetített táblázatokkal és grafikonokkal kísért előadását „A betonhomok osztályozás gazdasági kihatása a cementfelhasználásra” címmel. Az előadásokhoz *László József* (SZIKKTI) az üzemben felszerelt vibrációs adagolók működésével kapcsolatos kérdések feltevésével, *Budu-*

méry Béla (Kő- és kavicsipari ES) az alapanyag minőség kérdésében, Somkúti Árpád műszaki tanácsadó az előadásban ismertetett szovjet géptípus és a telepen működő Rheax finomleválasztó közötti különbség felől érdeklődve és Bálint Tibor (SZIKKTI) a Kavicsbánya V. finomhomok-értékesítési lehetőségei tekintetében szölkak hozzá. Felvetett kérdéseikre részletes, kielégítő válaszokat kaptak. A tanulságos megbeszélést a szakosztályvezetőt helyettesítő Erdély Imre zárta le, megköszönve a házigazdák, az előadók és hozzászólók fáradozását és a hallgatóság kitartó érdeklődését.

(E. I.)

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Finomkerámiai Szakosztálya rendezésében október 8-án és 9-én jól sikerült tanulmányúton vettek részt az iparág dolgozói, szám szerint 33 fő.

A tanulmányút kapcsán az Egyesület tagjai megtekintették a Zala-

egerszegi Kerámia és Cserépkályhagyár zalaegerszegi üzemét és a tófeji üzemegységét. A gyár zalaegerszegi telepén első nap délután a cserépkályhagyártást tekintették meg, a második nap reggel az új oxidkerámia és villamos foglalatgyártó telephely meglátogatására került sor. E telephely az Egyesült Izzó segítségével épült a közelmúltban a város egy kies völgyében, a telepet 1973. évben az Egyesült Izzó veszi át. Míg a cserépkályhagyártás — miután kézi formázással történik — viszonylag régi technológia benyomását kelti és az egész üzem „folytonos” rekonstrukció alatt áll, addig az oxidkerámia és foglalatgyártás modern technológiával (automata-, félautomatagépekkel) történik. A második nap délelőtt került sor a Zalaegerszegtől mintegy 30 km-re fekvő tófeji üzem megtekintésére, ahol díszkerámiát, kerámiai mázakat, padló- és falburkolólapokat gyártanak. Az üzem 180 főt foglalkoztat és nyersanyag-, valamint munkaerő-ellátottság szempontjából kedvező körü-

mények között dolgozik. Piaci problémák mind a kályhaesempe, mind a többi említett termék szempontjából nincsenek, a fejlesztés tekintetében viszont igen korlátozott pénzügyi lehetőségei vannak.

Külön köszönet illeti a vállalat főmérnökét, aki fáradságot nem kímélve, mindhárom telephelyen a tanulmányút résztvevőit kalauzolta, továbbá az ő közreműködésének köszönhető, hogy a csoport tagjai igen jó elszállásolást kaptak a város központjában levő EVM munkásszálláson.

A kétnapos tanulmányút kapcsán lehetőség volt az út kulturális érdeklődésre számot tartó látnivalóinak megtekintésére is, melyben segített a résztvevők számára készített kis „házi” útikalauz. Így a tapolcai tavasbarlanggal, Sümeggel, Hévízzel ismerkedhetek meg a résztvevők. A zalai hegyes-dombos vidék, a Balaton északi partjának őszi hangulata — a szép napsütéses időben — külön élményt jelentett.

(T. O.)

Hazai és külföldi konferenciahírek

A 7. Nemzetközi Akusztikai Kongresszust 1971. augusztus 18—26. közötti időben rendezti a Magyar Tudományos Akadémia, tíz csoportra oszló terjedelmes programmal, kiállításal, s az ülészak befejeztével két egyetemi városunkban — Miskolcon és Szegeden — következő kiegészítő szimpoziummal egybekötve. Az építőanyagipar erősen érdekelt a rendezendő kongresszusban, amelynek A-szekciója építészeti és tér-akusztikával foglalkozik. (S. G.)

*

Az első Internationale Tagung 'Korrosions- und Bautenschutz' — nemzetközi korrózió- és épületvédelmi konferencia — sikerének egyes következménye, hogy 1971. szeptem-

ber 7—11. időpontban sor kerülhet a második ilyen ülészakra Lipcsében. A konferenciát a Kammer der Technik (Műszaki Kamara), a Német Építészeti Akadémia, a VEB Spezialbaukombinat (Magdeburgi különleges építő-kombinát) a lipcsei Építészeti Főiskolával karöltve rendezti. A konferencia négy szekcióban végzi munkáját, és különös érdeklődésünkre tarthat számot az épület-szigeteléssel, a saválló szigetelésekkel és a beton és vasbeton szigeteléssel foglalkozó három alcsoportban elhangzó előadás-sorozat. Érdeklődő tagtársaink részvételüket a következő címen jelenthetik be: Hochschule für Bauwesen, 703 Leipzig, Richard—Lehmannstrasse 32. (S. G.)

*

A franciaországi Versailles-ben 1971. szeptember 27 és október 2 közötti napokban kerül sor a IX. Nemzetközi Üvegkongresszus megrendezésére, a Nemzetközi Üvegkommiszió égisze alatt. A kongresszus munkáját két szekcióban szándékszik végezni. Az A-szekció munkatervében a tudományos és technológiai előadások szerepelnek, míg a B-szekció az üveggyártás művészetével és történetével kíván foglalkozni. A kongresszus nyelve: német, francia vagy angol, szimultán-tolmacsolásról gondoskodás történik. Közelebbi tájékoztatással a szervezőbizottság szolgál, s vele a következő címen lehet kapcsolatot találni:

* IX. Congrès International du Verre, c/o S. O. C. F. J. 7, rue Michel-Ange, 75 — PARIS 16e. (S. G.)

Szilikátipari laboratóriumi vizsgálatok. Szerkesztette: Dr. Tamás Ferenc. Szerzők: Albert Péter, Dr. Bálint Pál, Barna László, Bernolák Béla, Dr. Csetényi József, Deák Mihály, Kudelka Dénesné, Nagy Károly, Ósz Mihály, Sallai József, Dr. Somogyi Antal, Dr. Székely István, Dr. Takáts Tibor, Dr. Tamás Ferenc, Terényi Gyula, Dr. Tóth Kálmán, Udvardi Miklós. Kiadta a Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1970. Ára 105,—Ft.

E könyv előfutára, Szilikátipari Vizsgálatok címen több mint 15 évvel ezelőtt jelent meg; az akkori, két vékonyka kötetből álló és azóta teljesen elfogyott, antikváriumokban sem kapható könyv megújulva, terjedelmében lényegesen megnövekedve került az olvasó kezébe. Nem lehet a régi könyv új kiadásának nevezni, hiszen az azóta eltelt időben rohamléptekkel fejlődött a technika és nem maradt ki a fejlődésből a szilikátipar sem. Rendkívül időszerű volt tehát, hogy a Műszaki Könyvkiadó a régen korszerűtlenné vált, elfogyott könyv helyébe kihozzon egy olyan új kiadványt, mely összefoglalja a szilikátipari laboratóriumi technika jelen állását és jövőndő fejlődési lehetőségeit.

A könyv 21 fejezete a szilikátipar egészére kiterjedő útbaigazítást ad a laboratóriumi munka technikájára.

Az 1—8. fejezetek a kémiai elemzési módszereket ismertetik általánosságban és iparágankénti bontásban, beleértve mind a klasszikus nedves elemzést, mind pedig a korszerű gyors és műszeres elemzési módszereket. A 9—12. fejezet az általános mechanikai, optikai, termikus és belső szerkezeti vizsgálatokat tárgyalja, míg a többi fejezet a különböző szilikátiparágak speciális technológiai célvizsgálatait foglalja össze a hazai irodalomban eddig nem tárgyalt részletességgel. A könyv bevezetőjében foglalt szerkesztői tájékoztató szerint a könyvben közöltek alapján elvégezhető a szilikátipar jelenleg szabványos vizsgálatait, helyet kaptak továbbá új, korszerű vizsgálati módszerek még akkor is, ha a jelenlegi szabványok még nem írják elő az ilyen rendszerű vizsgálatokat. A könyvben leírt valamennyi eljárást a szerzők sokszorosan kipróbálták, ellenőrizték. Szakkönyvekből, cikkekből, szabványokból ellenőrzés nélkül átvett módszer a könyvben nincs.

A szilikátipar minden laboratóriumi dolgozója jól tudja, hogy az ilyenféle, sok szerző által írt könyvtől mit várhat. Az az álláspont, hogy minden fejezetet a téma legjobb ismerője írjon, rendkívül nagy előnyt jelentett, mert minden egyes fejezet kitér az iparág speciális szempontjaira, ez pedig az olyannyira heterogén jellegű szilikátiparban igen fontos. Az általános jellegű részek (pl. a bevezetés, a mintavételről szóló fejezet, a mechanikai, optikai, hőtani és a fázisösszetételi részek) ugyan kiesnek az iparágankénti tárgyalásból; erre feltehetően az ismétlések elkerülése céljából volt szükség. Itt azonban értékes tájékoztatást találunk a laboratóriumi biztonságtechnikáról, a hibák fellépésének észleléséről, a hibaszámítási statisztikáról, a hibák kiküszöbölési lehetőségeiről. Teljesen új, külföldön sem ismert laboratóriumi

szervezési alapelvek egészítik ki az általános részeket. Nagy értéke a könyvnek a gazdag táblázati anyag: négyjegyű logaritmustábla és visszakereső tábla, röntgendiffrakciós adatlapok, °C-Segergűla, ill. Pk összehasonlító táblázatok, szitatáblázatok stb. lehetővé teszik, hogy szinte minden, a szilikátipari laboratóriumokban előforduló munka egyéb segédkönyvek nélkül elvégezhető és értékelhető legyen. A könyvnek ez irányú célkitűzése gyakorlatilag teljesen megvalósult.

A másik célkitűzés: az, hogy a könyv a jövő fejlődés irányait is tükrözze, már nem ilyen egyértelműen vált valóra. Néhány olyan módszer, melyek előbb vagy utóbb feltehetően elterjednek, esetleg szabványosításra kerülnek Magyarországon is, hiányzik a könyvből. Ennek feltehetően a szűkre szabott terjedelem volt az oka. Mégis felmerül a kérdés, hogy nem célszerűbb-e az üzemi leírásokban, egyéb könyvekben, szabványokban részletesen tárgyalt módszerek helyett, új, korszerű, de eddig hazánkban kevéssé ismert, egyelőre még nem szabványos módszerekre is kitérni?

A 17 szerző ellenére a könyv mégis egységes felépítésű. Az egységesség kialakítása igen nagy felelősséget ró mind a szerkesztőre, mind pedig a szaklektorokra. Legyen szabad ezért, a szokástól eltérően e helyütt a könyv lektorainak nevét is megemlíteni: Fux Lajos, Mándy Tamás, Mattyasovszky-Zsolnay Tamás, Dr. Révay Miklós és Tráger Tamás.

A könyv régi, 1953—54-es kiadásából ma már csak a laboratóriumi fiókok mélyén találunk egy-egy sarmarta példányt. Ez a legnagyobb elismerés egy szakkönyv számára: olvassák, használják. Várható, hogy az új kötet is a szilikátipar laboratóriumi dolgozóinak megbízható segéd-társa lesz.

(H. A.)

Folyóiratszemle

ETO: 666.94.017: 666.94.015.71.8

Szürkin, Ja. M.—Szibirjakova, I. A.: Összefüggés a cement szilárdsága és diszperzitása között. 6—7. old.

A JUZSGIPROCEMENT-ben lefolytatott kísérletek alapján megállapítják, hogy a cement 28 napos szilárdságát elsősorban a cementben levő 3—30 μ -os frakció mennyisége határozza meg. A korábbi szilárdsági értékeket a közepes nagyságú frakciók mennyisége nem befolyásolja jelentősen.

ETO: 666.94.022.3: 621.926.22—52

Pukszpuu, T. R.: A pofástörök automatikus irányítása. 19—20. old.

A Punane Kunda-i cementgyárban a pofástörök teljesítményének növelése érdekében bevezették a szalagos adagoló sebességének automatikus szabályozását a pofástörök terhelése függvényében. Ismertetik a szabályozórendszer kapcsolási rajzát. Az automatikus szabályozás biztosítja a pofástörök egyenletesebb működését.

CEMENT

Leningrád, 43. k. 1970. 7. sz.

ETO: 666.94.041.57

Civileva, E. I.—Diment, P. M. stb.: A kemenceprofil hatása az üzemeltetésre. 5—6. old.

A nikolaevszki cementgyárban a GIPROCEMENT irányításával kísérleteket végeztek annak eldöntésére, hogy az állandó, vagy a változó átmérőjű kemence a gazdaságosabb. A kísérletek alapján megállapították, hogy azonos üzemeltetési jellemzők esetén az állandó átmérőjű kemence termelése 7%-kal nagyobb, a tüzelőanyag felhasználása 3%-kal, a klinker önköltsége pedig 5%-kal kisebb. A kemence állandó átmérőjűvé való átalakítása esetén évente 100 ezer rubel megtakarítás érhető el.

ETO: 666.94.03—936.2

Berstejn, L. A.—Buz'ko, A. V.—Sevcenko, L. Ja.: Az iszapnedvesség-tartalom csökkentése. 6. old.

Az iszapnedvesség-tartalom csökkentése a szokásos iszapfolyósító anyagokkal bizonyos nyersanyagok esetén nem lehetséges, ezért ilyen esetekben más utakat kell választani. Ott, ahol a mészkő és agyagkomponens őrlése külön történik, jelentős eredményt hoz az együttes őrlés megvalósítása. Jó eredményt értek el a pneumatikus

iszapkeverés megvalósításával. Ilyen intézkedésekkel 3—4%-os nedvességtartalom-csökkenést, és 1,7—2,0% tüzelőanyag-megtakarítást értek el.

SZTROITELNŰ MATERIALŰ

Moszkva, 16. k. 1970. 5. sz.

ETO: 666.961.05—462.2: 620.192.53
Loginov, V. Sz.—Zsukov, G. B.: Azbesztcement-csövek duzzadása. 34—35. old.

2—10% kezdeti nedvességtartalmú azbesztcement- viz- és gázvezető-csövek teljes víztelenítés utáni duzzadásának vizsgálati eredményeit ismertetik. A termék vízfelvételt a térfogatsúly, továbbá a víz hőmérsékletének függvényében vizsgálták. Megállapították, hogy a 3,95 m hosszú csövek vízzel telített vagy erősen átnedvesedett talajban a tömítésnél 3,8—6,8 mm-t nyúlnak. Ebből következik, hogy a karmantyúkkal összekötött azbesztcement-csövek közötti szerelési hézagot 8—12 mm-re kell növelni.

ETO: 666.96: 678.2: 666.972.033.16

Szolomatov, V. I.—Grinberg, Sz. M.: Polimerbeton gyártmányok vibrotömörítésének rendszere. 35—36. old.

Polimerbetonból készített gyártmányok optimális vibrotömörítési rendszerének kutatási eredményeit ismertetik. Különböző frekvenciájú és amplitúdójú (0,5, 2,5 és 5,0 mm) rezgésekkel tömörített polimerbeton sűrűségének, nyomószilárdságának vizsgálati eredményei azt mutatták, hogy legjobb vibrotömörítés 5,0 mm-es amplitúdóval, 75 hertznel érhető el. A próbatest töretéről fényképet közölnek.

ETO: 622.362.31.4 (438)

Mihajlov, B. V.—Zsucsenko, V. A.: Homokos kavicsanyagok kitermelése és feldolgozása Lengyelországban. 37—38. old.

Varsótól nem messze működő, több vízdús felszíni bányában folyó homokos-anyag kitermelését és feldolgozását ismertetik. A serlegesoros kotróval, vagy puttonos merítővel bányászott homokos-kavics víztartalmát 5%-ig lecsökkentik vibrálással, majd az osztályozón csökkentik a szennyező homok mennyiségét 20—50%-ra. A különböző berendezésekről fényképeket, az osztályozóról műszaki adatokat is közölnek.

SKLO I CERAMIKA

ETO: 666.342: 620.193.41

Tokarski, S.—Zelezna, D.: A kerámiák vegyszerállóságát megszabó tényezők. 171—173. old.

Meghatározták a különböző mennyiségben a tiszta kaolinból elkészült kerámiamasszába bevitt fénoxidok hatását (Fe_2O_3 , CaO , K_2O , Na_2O) az égetés utáni savállóság alakítására. Vizsgálatokkal megállapították, hogy néhány oxid hatással van a zsugorodási sebességre, az égetési hőmérséklet pedig hatással van a mullittartalom növekedésére. Megállapították még, hogy az anyag savállósága akkor a legkedvezőbb, ha benne a K_2O és Na_2O mennyiségi aránya 1 : 1 és ha jelentősebb mennyiségű Fe- és Na-vegyület esetén fokozottabb a mullittartalom is.

CEMENT

Leningrád, 43. k. 1970. 6. sz.

ETO: 666.94.03

Butt, Ju. M.—Entin, Z. B.—Pozpeeva, E. V.: A nyerslisztek granulálhatóságának megjavítása. 5—6. old.

A bezmenszki cementgyárban nyersanyagként meszkőkavicsot, löszöt és piritpörköt használtak. Mivel mindhárom nyersanyag gyenge plaszticitású, igen rossz volt a granália képződés, ami módfelett lerontotta a kemence határfokát és a klinker minőségét. A NIICEMENT-ben végzett kísérletek során megállapították, hogy a lösz 30%-át keljatinszki agyaggal helyettesítve a nyersliszt granulálhatósága, s ezzel együtt a kemence működése és a klinker minősége, jelentősen megjavul. Ismertetik a kísérletek során alkalmazott vizsgálati módszereket.

A ma tudománya — a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok
BÁNYÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ
Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT
Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE
Bőr- és Cipőtechnika
Elektrotechnika
Energia és Atomtechnika
Élelmezési Ipar
Építőanyag
Épületgépészet
Az Erdő
Faipar
Finommechanika
Fizikai Szemle
Gép
Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny
Híradástechnika
Ipari Energiagazdálkodás
Ipargazdaság
Járművek, Mezőgazdasági Gépek
Kép- és Hangtechnika
Közlekedéstudományi Szemle
Magyar Alumínium
Magyar Építőipar
Magyar Grafika
Magyar Kémiai Folyóirat
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Textiltechnika
Mélyépítéstudományi Szemle
Mérés és Automatika
Műanyag és Gumi
Műszaki Élet
Papíripar
Városépítés
Villamosság

FENTI KIJADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

minden postahivatalban,
a Posta Központi Hírlap Iroda (József nádor tér 1.) csekkszámlájára vagy átutalással, valamint
a Technika Háza műszaki könyvboltjában (V., Szabadság tér 17.)

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK:

V., Váci utca 10.

VI., Bajcsy-Zsilinszky út 76. szám alatti Hírlapboltokban.

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

VII., Lenin körút 9—11. I. em. 120. (222-251).