

302.935

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

11

XXII. ÉVFOLYAM • BUDAPEST 1970. NOVEMBER

2

A mész- és cementipar,
az üvegipar-, a finom-
kerámia, a téglá-, cserép-
és kő-kavicsipar tudomá-
nyos szakirodalmi folyóirata

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. Knapp Oszkár
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

Terjeszti a Magyar Posta. —
Előfizethető a Posta Központi
Hírlap Irodánál (Budapest V.,
József nádor tér 1. Tel.: 180-850)
és minden postahivatalnál. A
folyóirat külföldre előfizethető:
„Kultúra” P. O. B. 149. Buda-
pest 62. Előfizetési díj: ¼ évre
22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes
szám ára: 7,50 Ft. — Csekkszám-
lászám egyéni 61.252; közületi
61.066 vagy átutalás az MNB 8.
sz. folyószámlájára.
70.11., 13152 Révai Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.; Pováry Jenő

Index: 25,250

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Korach Mór</i> : A kerámiai égetés újabb fejlődése	401
Folyóiratszemle	408, B/3
<i>Ludwig, U.—Schwiete, H. E.—Seiler, K. H.</i> : A cementkötés-késle- tetők hatásmódja	409
<i>Ivócs László</i> : Léghevítők fejlesztése új típusú tűzállóanyag és rácsszer- kezet alkalmazása révén	413
A világ szilikátiparából	420, 440
<i>Vajda László</i> : Az új zúzottkő termékszabvány szerinti nemes-zúzalé- kok és különleges zúzalékok előállításával összefüggő technológiai megoldások	421
<i>Kápolnai Iván</i> : A Budapesti Porcelángyár 75 éve	431
A Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén 1969—70- ben megvédett diplomadolgozatok	437

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Корач, М.</i> : Развитие процесса обжига керамики	401
<i>Людвиг, У.</i> : Влияние замедлителей схватывания на цементы	409
<i>Ивоч Л.</i> : Развитие качества и формы огнеупоров для насадок	413
<i>Вайда, Л.</i> : Технологические решения, связанные с получением обла- гороженного и специального щебня, соответствующих новому стандарту на щебень	421
<i>Каполнаи, Иван</i> : 75 летний юбилей Будапештского фарфорового завода	431
Дипломные работы, выполненные в 1969—70 гг. на кафедре Химии силикатов веспремского института химической промышленности	437

INHALT

<i>Korach, M.</i> : Die Entwicklung des keramischen Brennens	401
<i>Ludwig, U.</i> : Die Wirkungsweise von Erstarrungsverzögerern auf Zemente	409
<i>Ivócs, L.</i> : Bessere Qualität der Feuerfeststoffe und Weiterentwicklung der Steinform von Winderhitzer-Gittersteinen	413
<i>Vajda, L.</i> : Technologische Lösungen für die Herstellung der neuen Norm entsprechenden Edelsplitte und Sondersplitte	421
<i>Kápolnai, I.</i> : 75 Jahre Budapester Porzellanfabrik	431
Diplomarbeiten des akademischen Jahres 1969—70, verteidigt an der Chemischen Universität Veszprém (Wesprim), Lehrstuhl Silikat- chemie	437

CONTENTS

<i>Korach, M.</i> : The Development of Ceramic Firing	401
<i>Ludwig, U.</i> : Mechanism of Set Retarders for Cement	409
<i>Ivócs, L.</i> : Development in the Quality and Shape of Grid-structure Refractories	413
<i>Vajda, L.</i> : Technological Solution Possibilities for the Production of High-Quality and Special Quality Rock Chippings, Demanded by the New Standard	421
<i>Kápolnai, I.</i> : 75 years of the Factory „Budapesti Porcelángyár”	431
Dissertations Defended at the Chair of Silicate Chemistry, Veszprém University of Chemical Engineering in 1969/70	437

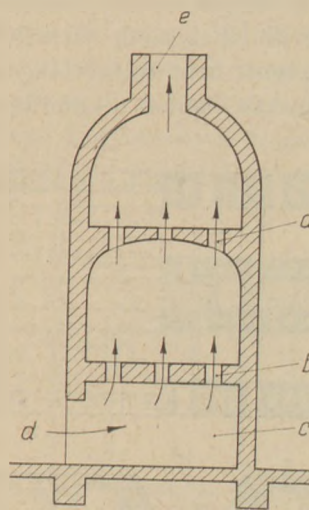
A kerámiai égetés újabb fejlődése*

KORACH MÓR
akadémikus

1. Több mint 50 éves tapasztalatom ipari be-
rendezések terén meggyőzött, hogy *minden tech-
nológiai egység méretének van egy optimuma, amely
a legelőnyösebb működésnek felel meg.* Ezt a gondola-
tot, amely úgy látszik egy technológiai alaptör-
vényt fejez ki, alkalmaztam a hőkezelésben, külö-
nösen a kerámiai szárításra és égetésre, gyakorlati
eredményekkel.

Ha a több évezredes kerámiai kemence-fejlődést
áttekintjük a XVIII. századig, azt látjuk, hogy
kivétel nélkül felfelé áramló lánggal valósították
meg az égetést. Ez a módszer a magyarázata a ke-
rámiai égetés egyenlőtlen jellegének, s az ezzel
összefüggő magas selejtszázaléknak. Az utolsó év-
századok hidraulikai tanulmányai igen egyszerűen
megmagyarázzák, hogy a hőmérsékletmező egy
égetendő szilárd testhalmazban sem vízszintes,
sem a függélyes keresztmetszetben nem lehet
egyenletes, ha azon keresztül alulról fölfelé mozog
egy lángtömeg. Egy viszonylag egyenletes hőmér-
sékletmező — azonban csupán a kemence vízszin-
tes keresztmetszeteiben — csak a XVIII. század

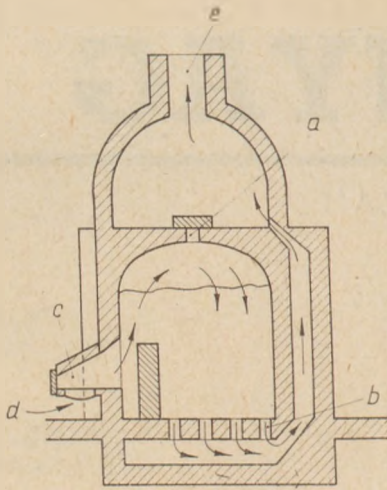
végén valósult meg néhány fajansz- és porcelán ke-
mencében az ún. „fordított láng” bevezetésével,
azáltal, hogy az egyeneslángú kemence alsó kam-
rájának boltozati lángnyílásait elzárták, és a lángo-
kat kényszerítették a kemence oldalnyílásain át
áramlani, miután azokat a kamra padlónyílásain
át felülről lefelé szívták (1. 1. és 2. ábra).



1. ábra. Egyenes lángú kemence

a — felső lángnyílások; b — lángnyílások; c — tűztér; d — levegő
bevezetése; e — kémény

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.



2. ábra. Fordított lángú kemence

a — felső, lezárandó lángnyílás; b — lángnyílások; c — tüztér;
d — levegő bevezetése; e — kémény

A jelen század első éveiben elterjedt a folyamatos égetés, ami lényeges hőmegtakarítással járt, de nem hozott haladást a hőmérsékleteloszlás egyenletessége dolgában.

Mikor volt alkalmam megismerkedni Faenzában az olasz majolika-mesterek égetőkemencéivel, hőmérsékleteloszlás méréseket végeztem egyeneslángú kemencékben [1]. Abban az időben — 1920-ban — már tisztában voltam azzal, milyen előítélet rejlik a „kemencehőmérséklet” kifejezés mögött, amely alatt éppen csak a kemence egyik pontjában, általában a kémlelőnyílással szemben, kb. a kamra közepén mért hőmérsékletet értették. Méréseim objektív bizonyítékát hozták az említett egyenetlen hőmérsékleteloszlásnak az egyeneslángú kemencékben.

A fordított lángú kemencék bevezetése a XVIII. században nem változtatott az egyenetlen hőmérsékleteloszláson függélyes irányban, s azonkívül a kemence körül elhelyezett tűzhelyek a velük szemben elhelyezett árut túlégették, úgyhogy ún. szigetelő „oltárokat” kellett a kamrán belül eléjűk

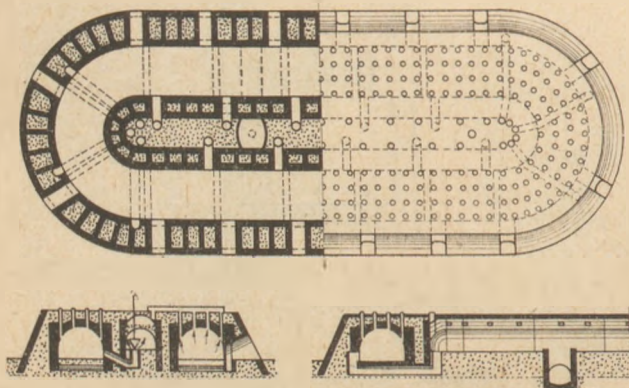
helyezni. A nagyobb kemencékben ezenkívül az áru magva az alsó részén gyakran nem égett ki, úgyhogy ezeknél bevezették a lángok egy részének a kamra központi tengelye felé való irányítását.

2. A Hoffmann-féle körkemence bevezetése 1858-ban kettős forradalmat jelentett a kerámiai égetésben: az első a folyamatos művelet bevezetése volt a szakaszos helyébe, amelyik a modern technológia egyik általános és alapvető irányzatának egy megnyilvánulása volt; a másik a hővisszanyerésben állott, amit a kiegészített árun átvezetett égető levegő felfűtése, s annak a nyersárun való átvezetése útján valósítottak meg (3. ábra). 1930 körül ezek a kemencék, a kamrakemencékhez viszonyítva, 65 százalékos hőmegtakarítást adtak.

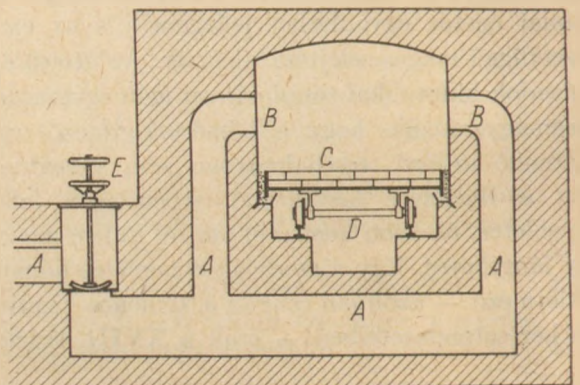
A folyamatos és gazdaságos égetés másik megoldása az alagútkemence bevezetése volt, amelyben tudvalevőleg az árut vezetik át a kemencén, és a lángok egy helyen égnek, szemben az ellenkező folyamattal a körkemencékben. Az első alagútkemencéket Koreában alkalmazták már 1000 év előtt, de ezek dűlt, nem vízszintes alagutak voltak. Európában Yordt épített elsőnek alagútkemencét 1840-ben. Az 1848-ig épített alagútkemencék azonban alapvetően Otto Bock szerkezete szerint működtek, (D. R. P. 1340, sz. 1887. — 4. ábra). A tüzelőanyagmegtakarítás közelítőleg ugyanakkora volt, mint a körkemencékben.

3. Mindezekben a szerkezetekben az egyenetlen hőmérsékleteloszlás nem valósult és nem valósulhatott meg, számos szabadalom ellenére, amelyek célja a természetes felhajtás kiegyenlítése a legkülönbözőbb recirkulációs, diafragmás (Faugeron), oldalszatornás megoldással.

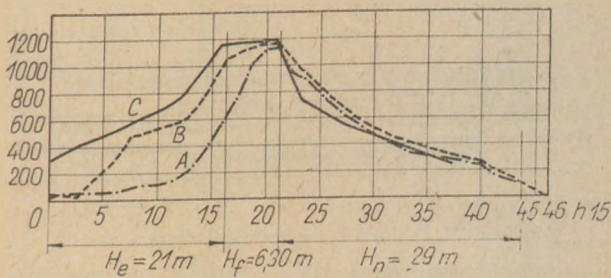
Századunk elején egy első fontos lépés történt a kemencék tudományos elméletének a megvalósítására. 1913-ban Grum-Gzsimajlo orosz kohász könyve az első magyarázatát adta az égetőberendezések áramlástani viselkedésének [2]. Ez a munka a forró gázok hidraulikáját világosan kielemezte [3]



3. ábra. Körkemence



4. ábra. Bock-alagútkemence (metszet)



5. ábra. Alagútkemence metszete

és ez adta nekem az alagútkemencék forró gázainak hidraulikai tanulmányozására a lökést. Azokban az években már meglehetősen tapasztalatom volt arról, miért nevezik az olasz kerámikusok a kerámiát a „szívzakadás művészeté”-nek. Óriási mennyiségű selejtek, csődök, sőt öngyilkosságok: ez volt gyakran a következménye annak, hogy hiányzott az égetési folyamat tudományos ismerete, holott ez a kerámiai technológia legkényesebb szakasza.

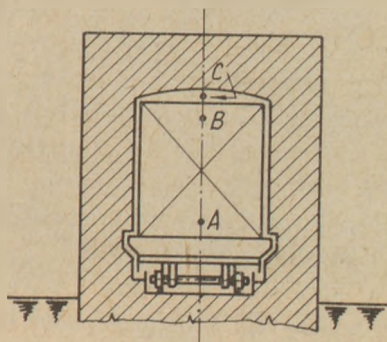
Grum-Gzsimajlo könyve volt az, amely az említett hőmérséklet-eloszlás mérését sugalmazta nekem a kamrakemencékben és később az alagútkemencékben. Három vándorhőelemmel felvettem az alagútkemence C, B. és A. pontjaiban (5. ábra) a hőmérséklet-görbéket, és ezek a 6. ábrán látható alakot mutatták [4]. Ezek a görbék egy modern, recirkulációs, 1954-ben épített kemencére vonatkoznak, de a különböző alagútkemecék görbéi egymás között és ettől a görbétől sokban különböztek.

További ilyen mérések meggyőztek arról, hogy az A és B pontok közötti távolság csökkentésével a két pontnak megfelelő hőmérséklet-görbék távolsága ugyancsak csökken [17]. Nyilván a gázáram annyival forróbb volt a kemence magasabb részein, hogy egyes helyeken (pl. a 6. ábra U metszetében) nem kevesebb mint 450 °C hőmérséklet-különbség mutatkozott. Mármost ez a kemence egy 1250°C-on égethető árut hőkezelt, és a szakemberek általános véleménye szerint ilyen hőmérsékleten a sugárzás dominál, úgyhogy a hidraulikus hőátadás másodrendűnek minősíthető. A sugárzás azonban egy sugárzó forrást tételez fel, és ez az alagútkemencékben főleg a boltozat, mert a felhajtás az áramló forró gázokat a boltozat mentén mozgatja: Grum-Gzsimajlo hasonlata szerint a forró gázok úgy folynak a hideg gázok fölött, mint az olaj a vízen. Így hát a rakomány főleg fentről kapja a sugárzást, de azon belül a hő főleg vezetés útján terjed. Mindez könnyen magyarázza, miért van olyan visszamaradás hőmérséklet dolgában, a rakomány felső részéhez képest, annak alsó részeiben, vm. érthetővé teszi egyes szerzők [5] ama véleményének téves

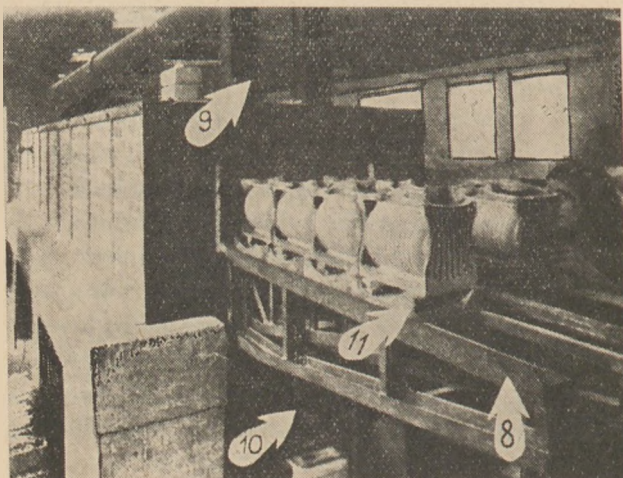
voltát, hogy magas hőmérsékletű kemencékben a Grum-Gzsimajlo elmélet nem alkalmazható. Az igaz, hogy nem a közvetlen konvekció (az ún. „addukció”) határozza meg a magas hőmérsékleteket a kemence felső részében, hanem főleg a sugárzási tényező. Azonban láttuk, hogy a sugárzás túlnyomó része a kemence boltozatáról indul ki. Az egész fogalomzavar háttérében az addukció és a felhajtás fogalmainak összekeverése a konvekció fogalmával, amely a kettőt tulajdonképpen összefogja. Ezzel függ össze egyes műszakiak illúziója a kemencék hőmérsékleteloszlására vonatkozólag és a „kemence-hőmérséklet” általános használata a „kemence-hőmérséklet mezője” helyett.

4. 1948-ban G. G. Drago munkatársammal egy új kemencetípust szabadalmaztattunk, amelyet később „szendvicskemencének” neveztem el [6]. Ennek a kemencének a koncepciója az alagútkemencék rossz hőmérséklet-eloszlásának hidrodinamikai eredetére ment vissza. Véleményünk szerint egy jobb hőmérsékleteloszlás csupán a rakomány magasságának a csökkentése és a rakomány *alatt* elhelyezett második sugárzó forrás kialakítása által volt elérhető. Az utóbbi elrendezés célja a nehezebb alsó gázrétegek alacsony hőmérsékletének a kompenzálása volt. Ez a két égető réteg között való, derékszögű keresztmetszetben és alacsony rakományban való égetés az, amit szendvicségetésnek neveztem el.

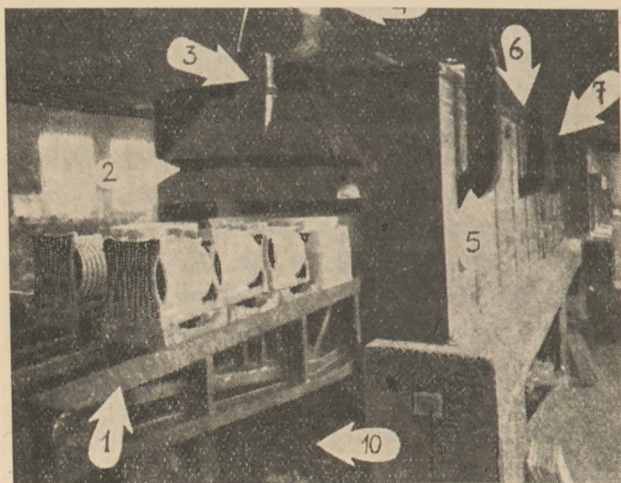
Az égetési idő és a rakománymagasság közti összefüggés kiszámítása abból a célból, hogy meg lehessen állapítani a gyakorlatilag elfogadható hőmérséklet-különbség elérésének idejét a rakományfelület és a rakomány magva közt, természetesen szükséges volt és ezt el is végeztem 1955 és 1961 közt [7]. Azonban az elmélet kidolgozását nem vártuk be, mikor Dragoval elhatároztuk, hogy a Capo di Monte (Nápoly) gyárban két párhuzamos alagútkemencét állítsunk föl, amelyek azonos égetési hőmérsékletre és kihozatalra voltak tervezve, de az első egy hagyományos alagútkemence volt 65 cm-es rakomány magassággal, a másik szend-



6. ábra. Alagútkemence hőmérséklet-görbéi



7a ábra. A Nápolyban épült első szendvics-kemence (1948) berakási oldal

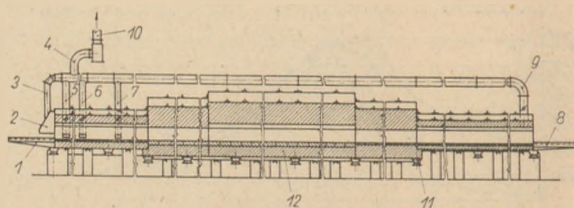


7b ábra. 7a-n szereplő kemence kirakási oldal

1 — a szállító-gerenda rakodó-vége; 2 — kürtő; 3 — forrólég-vezeték; 4 — kémény; 5—6—7 — a kémény oldalvezetékei; 8 — a gerenda kirakó vége; 9 — ventilátor; 10 — emelőszivattyú; 11 — égetőtokok

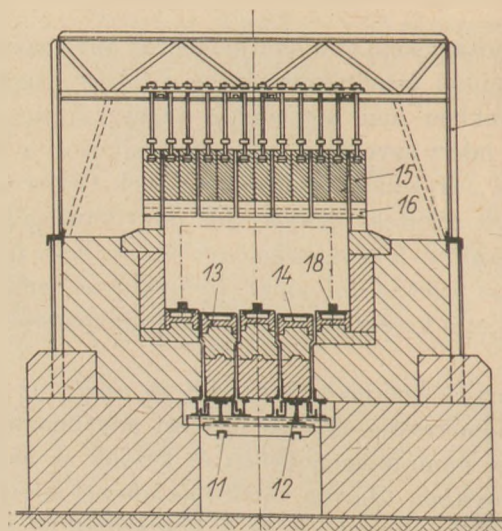
vicskemence csupán 30 cm-es rakománymagassággal (7. és 8. ábra). A különbség szembeeső volt. A szendvicskemence a másik kemencével szemben mintegy 70%-os fajlagos hőfogyasztás-csökkenést, és a hagyományos alagútkemence 32 órás égetési idejével szemben 3 órás égetési időt (vagyis több mint 90%-os csökkenést) mutatott; ezenkívül a rakomány felső, középső és alsó hőmérsékletgörbéi gyakorlatilag összeestek. Ez a szendvicskemence valósította meg elsőül a gyorségetést, és az égetési technológiában, most már az alagútkemencéhez viszonyítva, egy *ugyanolyan nagyságrendű forradalmi változást hozott, mint a körkemence és az alagútkemence a maga idejében.*

5. Ám a kerámiai művészet „szívszakasztó” volta főleg nem a régi kemencetípusok egyetlen hőmérsékleteloszlására volt visszavezethető. Az



8a ábra. A 7. ábra kemencéjének hosszszelvénye

1 — a szállító-gerenda rakodó-vége; 2 — kürtő; 3 — forrólég-vezeték; 4 — összekötő vezeték; 5—6—7 — vezetékek; 8 — a gerenda kirakó vége; 9 — a kémény másodlagos vezetéke; 10 — kémény; 11 — emelőgerenda; 12 — az emelőgerenda szigetelése

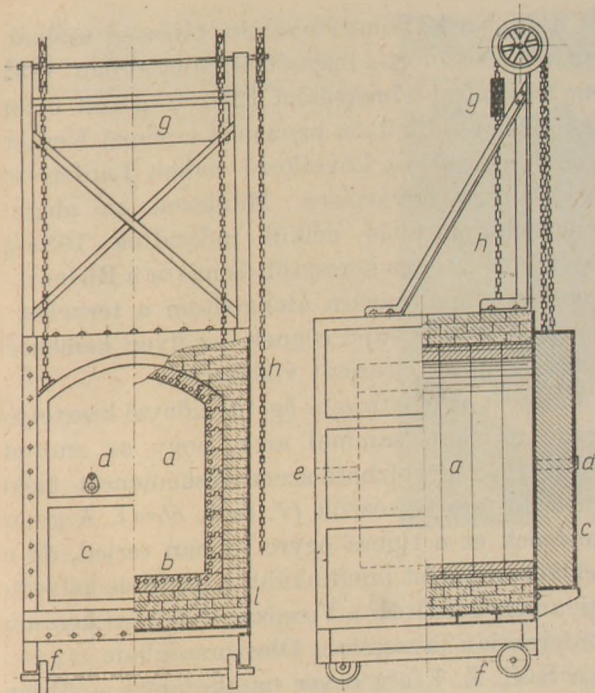


8b ábra. A 7. ábra kemencéjének keresztmetszete

11 — emelőgerenda; 12 — az emelőgerenda szigetelő része; 13 — tűzálló ellenállás-tartó; 14 — elektromos ellenállások; 15 — függesztett tűzálló holtzat; 16 — a holtzat ellenállásai; 17 — fémváz

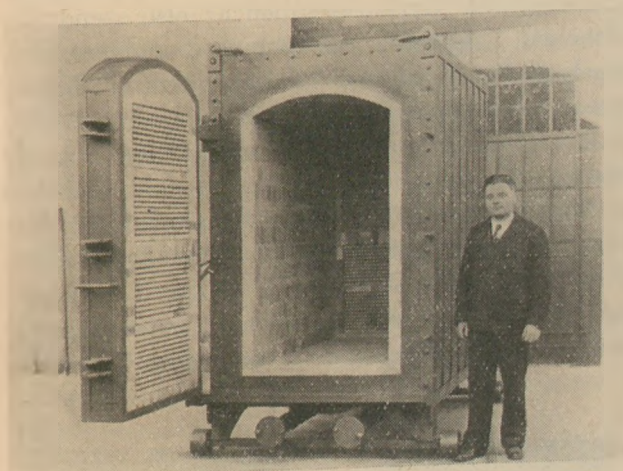
égetőmester legveszélyesebb „szövetségese és elensége” a lángok kémiai és fizikai hatása volt. Ez a tapasztalat vezetett engem még 1928-ban arra, hogy a lángnélküli elektromos égetést alkalmazzam. A Novarai S. C. E. I. cég (illetve annak vezetői, Vittorio és Luigi Peretti, vm. Dr. Capovilla) elfogadták a javaslatomat egy ipari méretű elektromos kamrakemence építésére, terveim alapján, a Faenzai Kerámiai Intézetben. Egy 5 hónapig tartó égetési tapasztalat evvel a kemencével bebizonyította, hogy az elektromos kalória magasabb ára ellenére az ilyen kemencék égetési költsége fele akkora volt csak, mint a régi, egyeneslángú kamrakemencéknél, és gyakorlatilag selejt nélkül folyt le [8].

Kezdetben a kerámikusok bizalmatlanok voltak. Az első nagyobb égetőberendezés ilyen kemencékkel az S. Cer. Richard-Ginori cégnél épült Doccia-ban (Firenze) és a tapasztalatok olyan biztatók voltak, hogy 5 év lefolyása alatt az olasz kerámiai üzemek kb. 80%-a elektromos kemencékben égett, beleértve néhány elektromos alagútkemencét, amelyeket időközben terveim alapján ugyancsak a

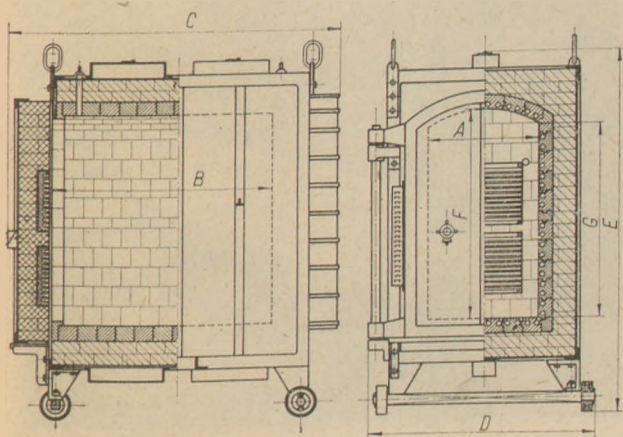


9. ábra. Az első Olaszországban épült elektromos kamrakemence

a — kamra; b — ellenállások; c — ajtó; d — kémlelőlyuk; e — piro-
méter-nyílás; f — kerekek; g — ellensúly; h — lánc; i — szigetelés



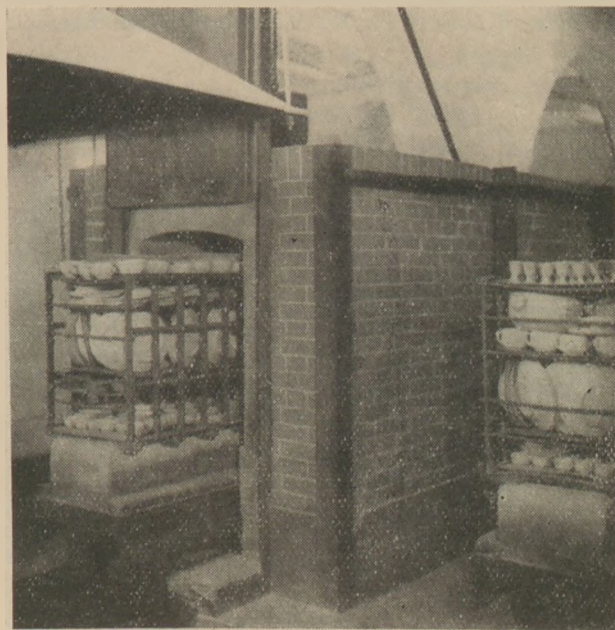
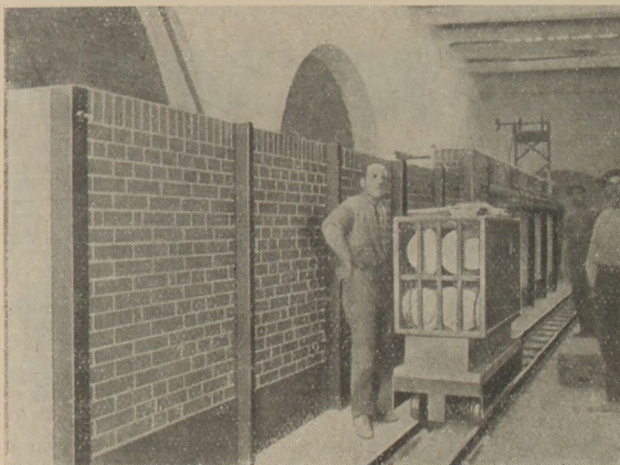
10a ábra. Más olasz elektromos kamrakemence



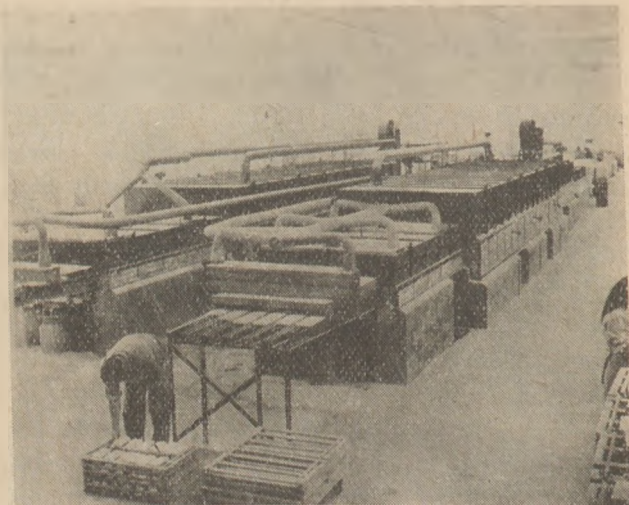
10b ábra. 10a ábra metszetei

S. C. E. I. épített [9]. 1936-ban több mint 150 elektromos kemence működött az olasz kerámiai üzemekben, úgyhogy Olaszország e téren az élvonalban állt (9. és 10. ábra).

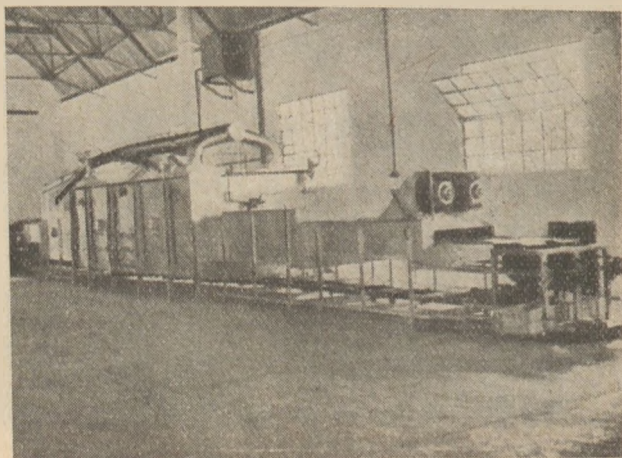
Az első elektromos alagútkemence a jelzett kamrakemencével egyidőben Angliában épült. Ez a Moore—Campbell kemence (1928), amely 770—780 °C hőmérsékletre készült, az első iparilag jól működő elektromos alagútkemence volt, s azt Nagy-Britanniában láttam is. A következő évben mi az S. C. E. I.-vel egy 830 °C-on működő alagútkemencét építettünk ugyancsak Docchiában (11. ábra). A két kemence fogyasztása gyakorlatilag ugyanaz volt: kb. 50—60 kWh/100 kg áru. Az első iparilag működő magashőmérsékletű elektromos alagútkemencét amerikai „Globar” ellenállásokkal szintén a S. C. E. I.-vel együttműködésben építet-



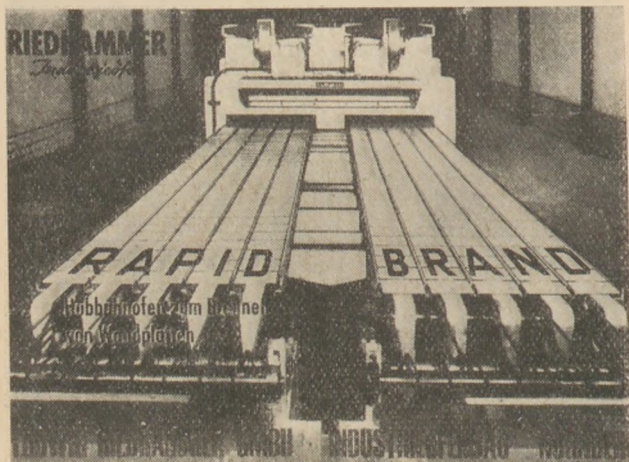
11. ábra. Az első, Olaszországban épített elektromos alagútkemence



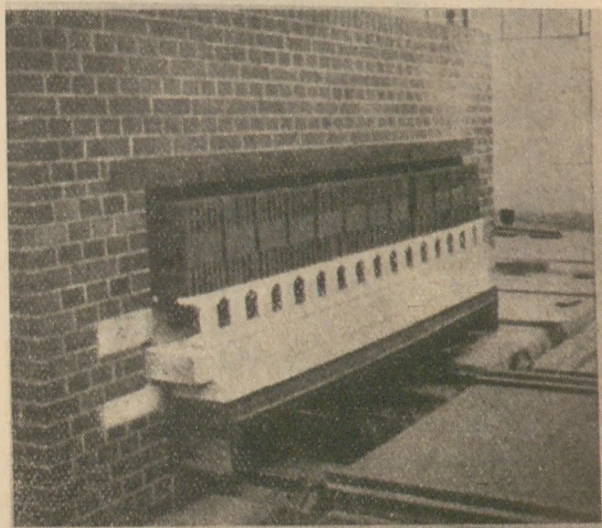
12. ábra. A Kerabedarf által épített „Keravit” kemence, Berlin



13. ábra. A Celli és Tsa Rt, Miláno gyorségető kemencéje



14. ábra. A Riedhammer-cég „Rapid Brand Hubbahnofen”-je „Gyorségető tolókemencéje”



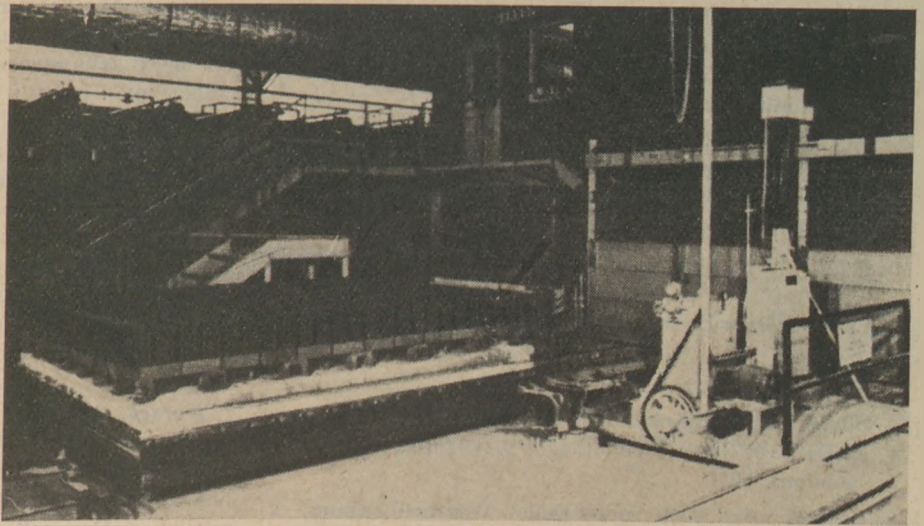
15. ábra. Az Ooms, Ittmer és Tsa (Köln—Braunsfeld, Németország) új típusú tégláégető szendvicskemencéje

tük a Richard—Ginori részvénytársaság számára annak S. Cristoforo-i üzemében, Milano-ban, 1932-ben. Az égetési hőmérséklet 1250°C -ig volt betervezve. A második ilyen kemencét a német Kerabedarf Rt. építette a következő évben Laufen-ban (Svájc) csempegyártásra. Mindezek az alagút-kemencék megállás nélkül működtek 1950-ig, vagyis 18—20 éven keresztül, és mikor a Richard—Ginori cég kívánságára átengedtem a terveket a Brown—Boveri svájci cégnek, az ilyen kemencék építése gyorsan elterjedt világszerte.

Mármost az elektromos égetés előnyei készítettek Drago munkatársammal arra, hogy az említett első iparilag megbízható szendvicskemencét elektromos fűtésre tervezzük (7. és 8. ábra). A gyorségetésnek ez a típusa egyre jobban terjed, de az elektromos fűtést mindinkább a gázfűtés helyettesíti, amely gázfűtést a Vicenza-i 1950. évi kerámiai konferencián javasoltam Olaszországban.

A S. C. E. I. cég egyes munkatársai — Drago, Bossetti — önálló kemencetervező vállalatokat hoztak létre, s továbbfejlesztették ezt a technológiát. A SITI (Marano Ticino, Novara), amelyet Bossetti vezet, a gőgő továbbítást valósította meg a szendvicskemencék terén, szemben az első szendvicskemence „léptető” továbbító berendezésével, amelyet Drago-val szabadalmaztattunk. Ugyanilyen lépéskemencét épít a Riedhammer cég „Rapidbrand-Hubbahnofen” címen (13. ábra), amely kemence egy rétegben égeti a csempeket. 1950-ben a Norton cég ugyancsak szabadalmaztatott egy szendvics-kemencetípust csiszolókorongok égetésére [10]. A Kerabedarf cég „Keravit-kemence” név alatt kihozott egy gyorségető kemencét, amely szintén egy rétegben égeti a csempeket. Az elneve-

16. ábra. „Egyrétegű” égetés
a General Shale Products Corp.
kemencéjében, Johnson City,
Tennessee, USA



zés a kervit-technológia névre vezetődik vissza, mert az első ilyen típusú kemence (12. ábra) a kervit-csempe égetésére készült [11]. A szendvics-típusú tolokocsis égetőkemencéket tégláégetésre vezették be. Az egyik ilyen kemence az Ooms—Ittmer és Co. Köln—Braunsfeld (Németország) kemencéje (15. ábra). A General Shale Products Corp., Johnson City, Tennessee, USA egy, hasonló tégláégető szendvicskemencét épít [14], (16. ábra). A Szovjetunióban különösen a csiszolókorongok égetésére ugyancsak működnek 1959 óta szendvicskemencék [18].

Mindezek a berendezések különböző megoldásokat alkalmaznak az alsó és felső rétegfűtésre, vm. az áru továbbítására. E tekintetben egy érdekes új megoldás a légpárnás továbbítás, amelynél az alsó fűtőgázok egyúttal lebegtetik a továbbítandó hőkezelendő tárgyakat [15]. Új megoldások jelentkeznek a gáz-, illetve olajégők megoldása terén. Megemlítendőnek vélem e tekintetben az ún. „Iso-jet” gyorségetőt [12], vm. a MTA Műszaki Kémiai Intézetében kidolgozott Sasvári-féle felületi égetőt [16].

6. Röviden összefoglalva, ez a XX. századbeli kerámiai égetés fejlődésének története, amelyben a faenzai kerámiai intézetnek úttörő szerepe volt. A több évvel ezelőtt a szocialista országokban tartott első nemzetközi gyorségetési és gyorszáritási megbeszéléseken már világosan kirajzolódott, mekkora kiaknázatlan lehetőségek vannak e tekintetben. A Faenzában ez év május 29—30-án tartott, most már nemcsak a szocialista országokra, hanem sok tőkés országra is kiterjedő gyorségetési (és gyorszáritási) konferencián [19] immár számos új eredményről számoltak be; de egyúttal világosan megmutatkozott, hogy a gyorségetés sem abszolút jellegű fogalom, vagyis a rövid égetési időt nem lehet

bármilyen termékre és bármilyen kemencetípusra egyforma mértékben megvalósítani. Az égetendő tárgyak fiziko-kémiai összetétele, azok méretei, vm. a kihozatal nagysága és a kemencék berendezése minden egyes esetben alapos kísérleti és elméleti meghatározásokat igényelnek, ha az égetés gyorsításának maximális értékét megbízhatóan akarjuk megszabni.

IRODALOM

- [1] Korach, M.: Sulla temperatura delle fornaci da maiolica a fiammadiritta, „Faenza”, 1921, No. II—III.
- [2] Grum Gzsimailo: Essai d'une Théorie des Fours à Flamme, Dunod et Pinet, Paris, 1912 és 1920.
- [3] Id.: Die hydraulische Theorie des Gasstromes im Ofen, „Feuerfestigkeit”, 1927. — Id.: Oevres choisies, Sz. U. Tudományos Ak., Moszkva—Leningrád, 1949. 39—64. old.
- [4] Korach, M. és Siliprandi G. L.: Cottura in forni sandwich e in forni a galleria normale, „La Ceramica”, No. 8. 1955. augusztus, Milano.
- [5] Bréda, Gy.: Megjegyzések Korach M. előadásához, „Építőanyag”, Vol. VI., No. 1. 8. old. Budapest, 1954.
- [6] Korach, M.: Az alagútkemence és a „szendvics” gyorségetés, „Építőanyag”, Vol. V., No. 8—9. 262. old. Budapest, 1953.
Drago, G. G. és Korach M.: Olasz szabadalom Nr. 271325, 1948. aug. 17 és Nr. 278871. 1949. júl. 14.
- [7] Korach, M.: Théorie du four-tunnel et cuisson rapide „sandwich”, Acta Techn. Ac. Sc. Hung. Budapest I/Vol. XI. No. 1—2., 161. old.-tól 1955. II/Vol. XXV. No. 1—2. 25. old.-tól, 1959., III./Vol. XXXIII. No. 3—4. 327. old.-tól. 1961.
- [8] Korach M.: Forno elettrico per la cottura delle ceramiche, „Corriere dei ceramisti”, Vol. IX. 1928. december.
- [9] Korach, M.: Cinque anni di esperienza col forno elettrico per ceramiche, „Industria del Vetro e della Ceramica”, Milano, 1933.

- [10] Norton szabadalom, ld. Warren S. Lundell, „Industrial Heating”, 1964. aug. 1465—1480. old.
- [11] Gatzke, M.: Rapid firing Stipulations, Possibilities and Limitations, „Interceram”, 1969. 18, 25 és „Ceramica Informazione” 9, IX. 1967.
- [12] Lenz, R. és Remney, G. B. jr.: Periodic Kilns for Fast Firing of ceramic Products, „Interceram”, 18, 1969. 2. 130. old.
- [13] Korach, M.: A fajlagos kihozatal törvénye (nyomás alatt).
- [14] Ceramic Data Book, 1970. 252. old.
- [15] Jones, C. M.: Air cushion kilns, „Am. Cer. Soc. Bull.” 44, 1965. N. 5. 454—455. old.
- [16] Sasvári, Gy.: Eljárás folyékony tüzelőanyag felületi égetésére és (ehhez) felületi égő, 154694 magyar szabadalom. 1970.
- [17] Schack, A.: Der industrielle Wärmeübergang, 1962, 56. o.
- [18] Moser, M. és Köves, E.: Beszámoló a köszörfükrong-gyártásról a Szovjetunióban, Budapest, 1959, (Kézirat), 70. o.
- [19] Korach, M.: Nuovi sviluppi nella cottura ceramica ed il ruolo di Faenza in tale campo, „Ceramica informazione”, 1970, 44, 179. o.
Holmes, W. H.: Perché è possibile la cottura rapida, uo. 187. o.

Korach M. (H): A kerámiai égetés fejlődése

A szerző bemutatja a kerámiapari kemencék műszaki fejlődését a XIX. és XX. század időszakában. Az első forradalmi lépés a körkemencék és alagútkemencék konstrukciójának kidolgozása volt, amellyel a hőfelhasználást a korábbinak mintegy 30%-ára sikerült csökkenteni. A második, minőségi szempontból forradalmi lépés a kerámiatermékek elektromos égetésének bevezetése volt. Ez lehetővé tette a veszteségnek megközelítőleg nullára való redukálását. A harmadik forradalmi lépést pedig az úgynevezett „szendvics-égetés” bevezetése jelentette. Ezzel a módszerrel az alagútkemencéknél a hőfogyasztást az előző érték 30%-ára csökkentették.

Korach, M.: Развитие процесса обжига керамики

Автор рассматривает процесс технического развития печей керамической промышленности в XIX и XX столетиях. Первым революционным шагом явилось создание кольцевых и туннельных печей, с помощью которых расход тепла удалось снизить примерно до 30% по сравнению с прошлым. Вторым, качественно новым шагом можно назвать введение электрического обжига керамических изделий. При этом потери снижаются почти до нуля. Третьим революционным шагом явилось внедрение т. н. способа „сандвич” при обжиге. При этом расход тепла снизился до 30% от ранее достигнутой величины.

Korach, M. (H): Die Entwicklung des keramischen Brennens

Die technische Entwicklung der keramischen Öfen im neunzehnten und zwanzigsten Jahrhundert wird beschrieben. Der erste revolutionäre Schritt war die Bearbeitung der Ring- und Tunnelofenkonstruktionen. Durch den Einsatz solcher Öfen konnte der Wärmeaufwand bis zu 30% des früheren reduziert werden. Der zweite, qualitative revolutionäre Schritt war die Einführung der Elektrowärme zum Brennen von keramischen Produkten. Dadurch konnten die Verluste nahezu vollkommen abgeschafft werden. Der dritte revolutionäre Schritt war die Anwendung des „Sandwich-Brennens“. Mit dieser Methode konnte der Wärmeaufwand der Tunnelöfen bis zu 30% der früheren Werte vermindert werden.

Korach, M.: The Development of Ceramic Firing

The technical development of the ceramic kilns in the 19th and 20th centuries is described. The first revolutionary step was the construction of the annular and of the tunnel kiln, which reduced the heat consumption by about 30%. The second, qualitative revolutionary step was the realization of the electric burning in ceramics, which reduced to about nil the waste. The third revolutionary step was the introduction of the „sandwich” burning, which reduced the heat consumption of the tunnel kilns by 30% again.

Folyóiratszemle

A „LYTAG” porított salakból készül. A közelmúltban számos épületet és egyéb szerkezetet készítettek LYTAG-ot tartalmazó könnyűbetonból, így 16,8 m feszítávolságú, elfeszített vasbetontartókból hidat. A beton térfogatsúlya 1,890 kp/m³. A könnyűbetonból különféle építőelemeket és burkolólapokat is gyártanak. Az adalékanyagot sikeresen használták repülőterek fékező pályájának burkolására és autóversenypályák ütközést csökkentő töltéseinek készítésére.

(Concrete Building and Concrete Products, 44. k. 12. sz. 1969.)

Skóciában olyan könnyűbetongyártat építettek, amely épületelemeket is gyárt és a felhasználásra kerülő salakból visszanyeri a szénport. A telepen óránként 32 m³ adalékanyagot állítanak elő. A blokkok készítéséhez 2,3 m³ térfogatú betonkeverőt használnak és óránként 226 m² 10 cm vastag elemet gyártanak. A készített elemeket speciális szállító gépkocsikon juttatják a felhasználás helyére. A gyártó üzemen belül a termelés automatizálva van. A könnyűbeton térfogatsúlya 0,8 t/m³.

(Concrete Building and Concrete Products 44. k. 12. sz. 1969.)

Az ATON égő impulzus rendszerű tüzelő berendezés olaj és gáznemű fűtőanyagokhoz. Az ATON égő egyedül vagy több másikkal tetszés szerint helyezhető el a kerámiai kemencén. Jellemző tulajdonsága a nagy porlasztási nyomás és a nagy frekvencia. A porlasztási nyomás 100—120 atm, a frekvencia 1000/perc. A láng formája az égetőkörben szabályozható. A láng hosszúság a 4 m-t is elérheti. Az ATON égővel semleges, valamint oxidáló és redukáló atmoszféra egyaránt beállítható, akár a szakaszos, akár a folyamatos üzemi kemencékben. (Keramische Zeitschrift 22. k. 3. sz. 1970.)

A cementkötés-késleltetők hatásmódja*

LUDWIG, U. —
SCHWIETE, H. E. —
SEILER, K. H.
Technische Hochschule,
Aachen

1. BEVEZETÉS

Mintegy 55 esztendő óta dolgozzák el adalékolva a habarcsokat és a betonokat, azért, hogy bizonyos tulajdonságaikat többé-kevésbé tartósan befolyásolni lehessen. Elérhető ilyen módon egyebek között a kötés gyorsítása vagy lassítása, a szilárdsági értékek, a fagyállóság vagy a megmunkálhatóság javítása. Mind a szerves, mind a szervetlen vegyületek között akadnak e célra alkalmas anyagok.

Mivel azonban a szakirodalomban jóformán semiféle utalás nem található a kötés-késleltetők hatásmechanizmusára, s ezenfelül a frissen készült habarcsra és betonra s ugyanígy a megszilárdult habarcsra és betonra gyakorolt hatásukat is különbözőképpen ítélik meg, ezért került sor az itt ismertetett munkára: három kereskedelmi forgalomban levő kötés-késleltető és részben hatóanyagok viselkedésének vizsgálatára; amikor is külön figyelmet fordítottunk a szilikofluorid-bázisú kötés-késleltetőkre. A következő anyagok vizsgálatára került sor:

1. ,R'-kötés-késleltető (hatóanyagai szilikofluoridok, főleg magnéziumszilikofluorid)
2. ,N'-kötés-késleltető (hatóanyagai hexitek)
3. ,P'-kötés-késleltető (hatóanyagai polihydroxykarbonsavak)

2. ÖNÁLLÓ KÍSÉRLETEK

2.1. Kötés-késleltetők

A kötés-késleltetők vizes oldataival végzett kísérletek bizonyították, hogy a tiszta víz felületi feszültsége 72 dyn/cm értékről 56, illetve 30 dyn/cm feszültségértékre csökken, amikor is a felü-

leti feszültség csökkenését fokozódó felhabzás kíséri, s ez a habarcsoknál és betonoknál légpórusképződéshez vezet.

2.2. Cementek

A pépek és a habarcsok vizsgálatához három üzemi cement felhasználására került sor (PZ A-jelű portlandcement, HOZ A1-jelű, 60% kohósalaktartalmú és HOZ A2-jelű, 75% kohósalaktartalmú cement), továbbá három laboratóriumi (PZ B, HOZ B1-jelű, 50% és HOZ B2-jelű, 80% kohósalak-tartalmú) cementére. A fajlagos felület Blaine-szerint 3450 és 4050 cm²/g értékhatárok közé esett.

2.3. Szilárdulás

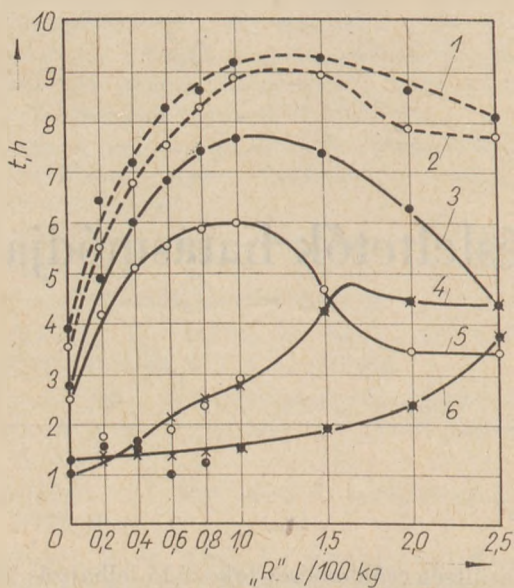
,R'-kötés-késleltetővel sikerült esetenként határozott kötés-késleltetési maximumokat elérni, pontosabban: túladagolás esetén a kötésidő ismét meg rövidült (1. ábra).

Kohósalakcementek esetében a salaktartalom növekedésével a késleltetési maximum kevésbé határozottan jelentkezik.

Az ,R'-késleltető optimális dózisa a kohósalak-tartalom növekedtével, a kísérleti hőmérséklet emelkedtével (20°-ról 30°-ra) és a relatív légnedvesség csökkenésével (97% középértékről 45% középértékre) kisebb lesz. A vizsgálatok megmutatták, hogy a kötés-késleltető-adalék lényegileg a klinker-komponensre hat: az emelkedő kísérleti hőmérséklet és a csökkenő légnedvesség gyengíti a késleltető-adalék hatékonyságát.

A laboratóriumi cementeken ,R'-késleltetővel és hatóanyagaival — szilikofluoridokkal, illetve szabad szilikofluorsavval — végzett kísérletek eredményei hasonlóak voltak az üzemi cementekkel végzett kísérletek eredményeihez. A késleltető-hatás lényegileg a koncentráció függvénye.

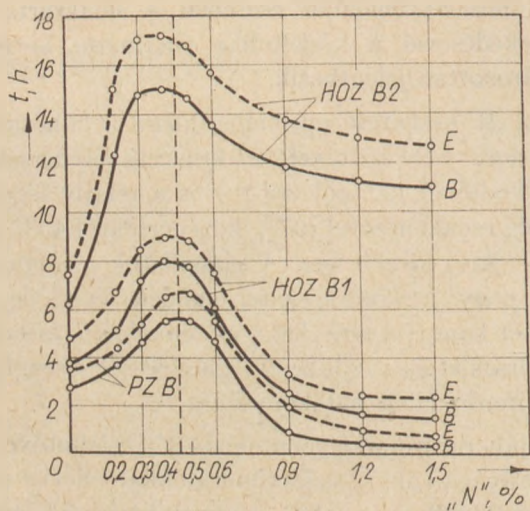
* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.



1. ábra. PZ A-jelű portlandcement viselkedése szilárdulás közben, „R”-jelű kötési-késleltető adagolásának függvényében, 20°-on, kisebb és nagyobb légnedvességnél

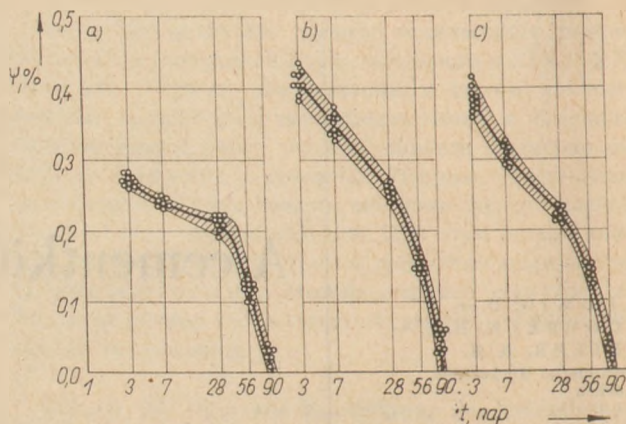
1 Kötés vége (95—98% relatív légnedvességnél); 2 kötés vége (40—50% légnedvességnél); 3 kötési-kezdet (95—98% rel. légnedvességnél); 4 kötési-kezdet (40—50% rel. légnedvességnél); I kötésiintervallum; 5 (40—50% rel. légnedvesség); 6 (95—98% rel. légnedvesség)

Az „N”-jelű, hexit-bázisú késleltető a laboratóriumi cementeknél különösen kidomborodó maximumot mutat (2. ábra). Ámde kétszeres túladagolása esetében a B-portlandcementnél a szilárdulás kezdete megint határozottan alatta marad az adalékoltatlan cementeknél mért értékeknek. A szilárdulás vége itt gyakorlatilag egy óra elteltével bekövetkezik, ami azt bizonyítja, hogy ez a kötési-késleltető különösen érzékeny az adagolásra. Itt a korai merevedés a hexit kalciumsói nagy vízlekötő-



2. ábra. A laboratóriumi cementek szilárdulása „N”-jelű technikai kötési-késleltető adagolásának függvényében (a cement súly százalékában kifejezve)

E: kötés vége; B: kötési-kezdet



3. ábra. „R”- és „N”-jelű késleltetők hatása a permeabilitásra (ψ) PZ B-jelű cementtel készült Rilem-cementpép esetében

Az abszcissa-tengelyen a próbatétel életkora, napokban. a) Késleltető nélkül; b) „R”-jelű késleltetővel (1 súlyszázalék); c) „N”-jelű késleltetővel (1 súlyszázalék)

képességéből következik, ez pedig nem vezet hidraulikus szilárdulásra; másfélszeres túladagolásnál a minták inkább agyagra emlékeztető konzisztenciát mutattak.

2.4. Habarcsvizsgálatok

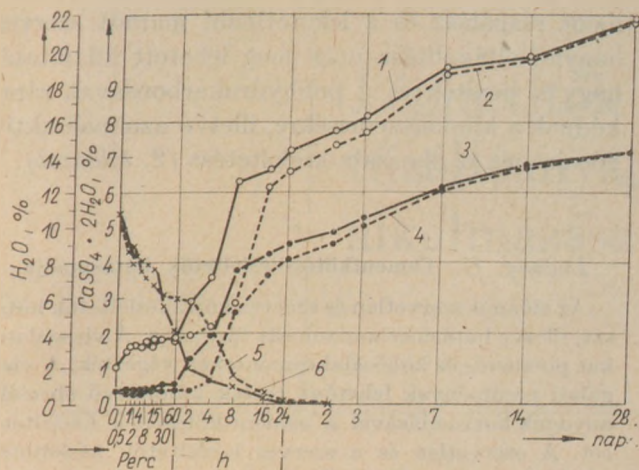
A nyitott porozitás — specifikus permeabilitásban, továbbá gázáteresztőképességben kifejezve — a B-portlandcementből „R”- és „N”-késleltetőkkel készült habarcsok esetében főleg a hidratáció kezdő idejében — tehát három és hét nap hidratációs idő elteltével — messze föltötte van azoknak az értékeknek, amelyeket a késleltető nélkül előállított habarcsoknál lehetett észlelni (3. ábra). Csupán kilencven napig tartó hidratáció után következik a kiegyenlítődés.

Ebből a megfigyelésből a gyakorlat számára azt a következtetést kell levonni, hogy a késleltetett habarcsokat a hidratáció és a szilárdulás normális menetének érdekében tovább és gondosabban kell óvni a kiszáradástól.

„R”- és „M”-késleltetők adagolásával egyszer sem lehetett észrevehetően jobb habarcs-szilárdságot megállapítani, amint azt 1—180 napig tárolt próbákön végzett E-modulus-mérések és közvetlen szilárdságvizsgálatok igazolták. A fokozott adagolás egy napos korban végzett szilárdságmérésnél lényegesen csökkent szilárdságértéket eredményezett.

2.5. pH-érték, víz- és szulfátlekötés, mészleválás

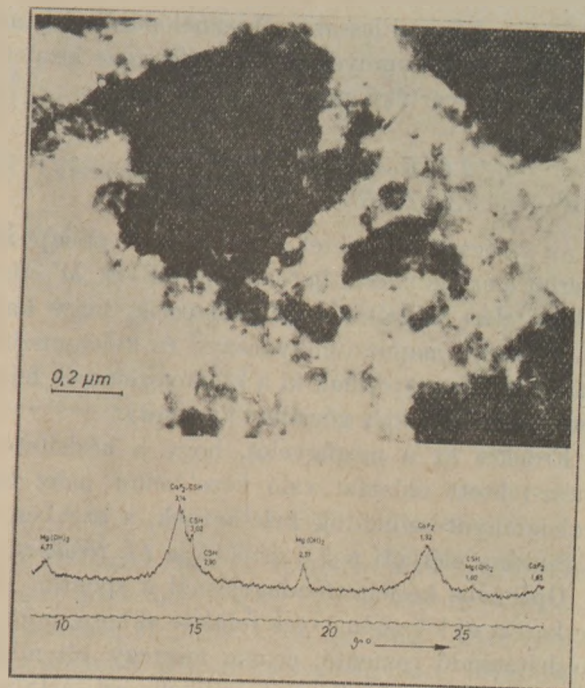
„R”-késleltetővel kezelt cementszuszpenziók pH-mérése megmutatta, hogy az alkalitás a második perctől a huszonnegyedik óra végéig terjedő idő-



4. ábra. Az ,M'-késleltető hatása a szulfát- és vízlekötésre, továbbá a mészkiválásra PZ B-jelű portlandcementből készült pép (víz-cement-tényező: 0,35) esetében, a hidratációs-időtől függően

1 vízlekötés késleltető-adagolás nélkül; 2 vízlekötés adagolt pépnél; 3 szabad CaO, adagolás nélkül; 4 szabad CaO, adagolás esetén; 5 gipsz, adagolással; 6 gipsz, adagolás nélkül

szakban észrevehetően csökkent, és ez a csökkenés a kohósalak-hányad növekedtével mind határozottabban észlelhető. Az ,R'-, ,M'-, ,N'- és ,P'-késleltetők kifejezetten késleltetik a mészkiválást és a szulfát- és vízlekötést, amit a 4. ábra is bemutat.



5. ábra. Röntgenszámlálócs-felvétel: $Ca(OH)_2$ -oldat üledékanyaga ,M'-jelű késleltető (15%-os $MgSiF_6$ -oldat) jelenlétében

A röntgenszámlálócs-felvétel alapján bebizonyosodott, hogy a késleltető-hatás a cementben

A kötés-késleltetők reagálása mész-telített oldatokkal

1. táblázat

Kísérlet N _o	Bemérés			Reakció ideje h	Szűrlet CaO tartalom g/l	C/S arány CSH fázisban	Üledékanyag g	Fajl. felület m ² /g	Szűrlet pH-értéke
	adalék neve	adalék ml	CaO g						
1	,M'	10,5	3,4	0,5	0,575	2,25	5,3782	109,0	13,00
2	,M'	10,5	4,1	0,5	1,040	2,70	5,6474	100,7	
3	,M'	10,5	3,4	24,0	0,580	2,25	5,3538	116,0	13,00
4	,M'	10,5	4,1	24,0	1,051	2,70	5,6700	102,6	
5	,R'	10,0	4,1	0,5	0,564	2,70	6,6782	60,5	12,77
6	,R'	10,0	4,5	0,5	0,805	2,97	7,0104	83,9	
7	,R'	10,0	4,1	24,0	0,673	2,49	6,5272	61,3	12,81
8	,R'	10,0	4,5	24,0	0,834	2,90	6,8325	81,6	
9	,N'	6,0	3,79	0,5	1,280		3,3433	10,7	13,03
10	,N'	6,0	4,00	0,5	1,349		3,5506	11,2	
11	,N'	6,0	3,79	24,0	1,364		3,2323	11,5	13,03
12	,N'	6,0	4,00	24,0	1,321		3,5697	11,6	
13	,P'	15,0	3,90	0,5	1,180		4,3464	32,1	13,01
14	,P'	15,0	4,00	0,5	1,194		4,3948	33,4	
15	,P'	15,0	3,90	24,0	1,126		4,4216	33,2	13,00
16	,P'	15,0	4,00	24,0	1,133		4,5830	35,3	

,M' késleltető: 15%-os $MgSiF_6$ -oldat

,R' technikai kötés-késleltető (fő alkateleme: $MgSiF_6$)

,N' technikai kötés-késleltető (fő alkateleme: hexit)

,P' technikai kötés-késleltető (fő alkateleme: polihidroxykarbonsav)

levő gipsz-hányad lassabb elhasználódásából és az ettringit- és káliumhydroxyd-interferencia kezdeti csekélyebb mértékű növekedéséből ered.

2.6. Késleltetés-mechanizmus

2.6.1. ,R'- és ,M'-késleltető

Az elvégzett kísérletek során tett megállapítás szerint a szilikofluorid-hatóanyagú ,R'- és ,M'-adalekkal elért késleltetés azon alapszik, hogy kalciumfluorid, magnéziumhydroxyd és kalciumszilikáthidrátok csapódnak ki a klinkerszemcsék felületén, illetőleg aktív gócaikon (5. ábra).

Érdekes az a megfigyelés, hogy a késleltetők mésztelített oldattal való kezelésekor mésztelített kalciumhydroxszilikátok keletkeznek, s ezekben a C/S-arány elérheti a 3,0 értéket is (1. táblázat).

Optimális késleltető-adagolásnál a spontán keletkezett új képződmények felülete akkora, mint a késleltető cementé, értéke mintegy 100 m²/g. Ebből következik, hogy a szilikofluorid-tartalmú késleltető hatását a klinkerszemcséket bevonó, új képződményekből álló burokkal, s az ebből eredő megnehezített víz-behatolással lehet magyarázni.

2. táblázat

,N'- és ,P'-jelű késleltető hatás (megkötése) B-jelű portlandcementtel készült cementpépeken (víz-cement-tényező: 0,35) a hidratációs-ido függvényében

Késleltető neve	Hidratációs-ido, perc	50 ml oldatra elhasznált nK ₂ Cr ₂ O ₇ -oldat, ml	A szűrlet adalék-tartalma %
,N'	0	3,53	100,0
,N'	5	0,97	27,5
,N'	15	0,80	22,7
,N'	30	0,72	20,4
,N'	240	0,38	10,8
,P'	0	3,62	100,0
,P'	5	2,05	56,5
,P'	15	1,61	44,5
,P'	30	1,20	33,2
,P'	240	0,86	23,8

2.6.2. ,N'- és ,P'-késleltető

Az ,N'- és ,P'-jelű késleltető esetén mészkezelés hatására csak kevésbé emelkedett az üledékanyag sulya (1. táblázat). E késleltető és a portlandce-

ment reagálása és a lekötetlenül maradt szerves hányad eltávolítása után meg lehetett állapítani, hogy a hexitek és a polihydrokarbonsavak rára-kódnak a klinkerszemcsékre, illetve azoknak aktív gócaira, és ez okozza a késleltetést (2. táblázat).

Ludwig, U.: Cementkötés-késleltető hatásmodja

Az előadás szerves és szerves kötésekkésleltető hatását, illetve hatásmechanizmusát tárgyalja. A vizsgálatokat portland- és kohósalakcementeken végezték. A vizsgálati eredmények lehetővé tették különböző speciális anyagok hozzáadásával a cement kötésének késleltetését. A szerves és a szerves késleltető késleltetési mechanizmusa egymástól eltérő. A vizsgálati eredményeket az előadás diagramokkal illusztrálja, részletezi.

Людвиг, У.: Влияние замедлителей схватывания на цементы

Проводились испытания для определения влияния органических замедлителей схватывания. Испытания были проведены на портландцементях и цементях на базе доменного шлака. Полученные результаты дали возможность замедлять при добавке различных специальных веществ время схватывания и твердения цемента. Механизм влияния неорганических и органических замедлителей неодинаков.

Ludwig, U.: Die Wirkungsweise von Erstarrungsverzögerern auf Zemente

In dem Referat wird die Wirkung und die Wirkungsweise sowohl anorganischer als auch organischer Erstarrungsverzögerer beschrieben. Die Untersuchungen wurden an Portland- und Hochofenzementen durchgeführt und gestatten eine klare Deutung der durch die Zusätze spezieller Wirksubstanzen erzielbaren Verzögerung des Erstarrens und Erhärtens von Zementen.

Deutliche Unterschiede bestehen dabei im Mechanismus der Verzögerung, hervorgerufen durch die anorganischen Substanzen bzw. durch die organischen. Die Ergebnisse werden anhand von klaren Diagrammen erläutert.

Ludwig, U.: Mechanism of Set Retarders for Cement

In the paper effect and manner of acting of set retarders are discussed. Portland and blast furnace cements have been tested. Results enabled to retard the setting of the cement by adding some special agents. The retarding mechanism of organic and inorganic retarders is different. Tests results are summarized in the paper by diagrams.

Léghevítők fejlesztése új típusú tűzállóanyag és rácsszerkezet alkalmazása révén*

IVÓCS LÁSZLÓ
Ózdi Kohászati Üzemek

Világszerte az a törekvés, hogy a nagyolvasztók forrószél hőmérsékletét növeljék. Korszerű léghevítőkben a forrószél hőmérsékletét már 1200—1300 °C-ra emelik, ezért szükségessé válik, hogy a rácsozat tűzállóanyagát és típusát a megnövekedett igénybevétel kielégítése céljából fejlesszük.

Üzemi tapasztalatok értékelése

Szállópor és a hőmérsékletingazodás hatása

A rácsozatban belépő füstgázokban 25—40 mg/Nm³ szállópor található. Figyelembe véve a szállópor jelentős mennyiségét, valamint a rácsozat 300—1300 °C között változó hőmérsékletét, nyilvánvalóvá válik, hogy a felületi reakció és a feltapadás jelentős mértékű.

A szállópornak ez a hatása hatványozottan káros. Egyrészt a felszívódott olvadék hatására a téglá külső rétegében jelentős elváltozások történnek, melyek során megváltozik a hővezetési és hőtágulási tényező, a rugalmassági modulusz, valamint a szilárdság. Ez az elváltozás ahhoz vezet, hogy a hőmérséklet-változások során a téglá különböző zónáiban igen jelentős feszültségek ébrednek, melyek a felületi rétegek lepattogzásához, illetve az egész téglá szétrepedéséhez vezetnek. Másrészt a felvett oxidok hatására megváltozik a téglá anyagainak olvadékviszonya. Már aránylag alacsony hőmérsékleten is (1000—1300 °C) a téglá igen jelentős mennyiségű olvadékot tartalmaz, ami ahhoz vezet, hogy a terhelés hatására a téglá ún. tartófolyási deformációt (Creep) szenved. A tartófolyás során a téglá szövete nagymértékben tömörödik (vizsgálataink szerint az eredeti 25—26% porozitás 8—9%-ra csökken), figyelembe véve az olvadékfázis lefagyásánál keletkezett üvegfázist, ugyancsak jelentősen fokozza a téglá érzékenységet a hőmérséklet-változásokkal szemben.

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás

A szállópor hatását vizsgálva arra a következtetésre jutottunk, hogy a rác s felső 2—3 m magasságban még kb. 50% Al₂O₃ tartalmú téglák esetén is, a szállópor először kéreggé ég össze, majd olvadékképződés közben beivódik a téglába. A beivódás során a téglá külső, kb. 6 mm vastag zónája gyakorlatilag csak megfagyott vasoxidokban dús szilikátolvadékból áll, míg a belső, színre is megkülönböztethető rétegek sokkal kisebb vasoxid dúsulást szenvednek, bár az alkáloxidum mennyisége ezen rétegekben is jelentősen emelkedik.

Az elegyből párolgó K₂O és SO₄ feldúsul a téglá felületén levő olvadékos rétegbe. A téglákon látható kéreg összetétele az eredeti téglá összetételéhez viszonyítva a következőkben változik.

	Változatlan rész	Felületi salakos rész
SiO ₃ %	57,5	51,5
Al ₂ O ₃ + T ₂ O ₂ %	34,7	32,7
Fe ₂ O ₃ %	2,6	10,8
Na ₂ O %	0,51	0,44
K ₂ O %	0,76	1,03
CaO %	1,28	1,13
MgO %	1,64	0,82
SO ₄ %	0	1,58

Nagy Al₂O₃ tartalmú gyártmányok elhasználódása

Korundadalékos samott gyártmányoknál a szállópor a korundszemcséket körülvevő agyagból származó olvadékkal intenzív reakcióba lép, de hozzátapad a korundszemcsékhez is, sokkal erőteljesebb mértékben megtámadva azt mint a mulitot.

Előégetés nélküli technikai timfölddel dúsított gyártmányok hőmérséklet-ingadozás hatására intenzíven repednek.



1. ábra. Léghevítő rácsozat felső része



3. ábra. Tűzakna állapota hőmérsékletingadozás hatására



2. ábra. Léghevítő rácsozat hiányzó része

Az 1–3. ábrák különböző igénybevételének kitett tűzállóanyagok elhasználódási jellegzetességét mutatják be.

Az elhasználódás folyamán a léghevítő rácsozat hasznos keresztmetszete csökken, ezáltal emelkedik a hidraulikus ellenállás és csökken a levegő mennyisége. Ezen túlmenően a feltapadt por hő-

szigetelő szerepet is betölt, a felső rácssorok gyakorlatilag kiesnek a hőcseréből, hiszen felmelegítésük és lehűlésük a léghevítő ciklusideje alatt nem lehetséges. Az elhasználódás következtében a léghevítő teljesítménye a kampány vége felé az I. táblázat adata szerint esökken.

A léghevítő beléstartéglák gyártása és alkalmazása tekintetében nem jelent lényeges előrelépést a Ti 10, a Ti 20 és a KM 50 minőségű gyártmány sem.

Léghevítő beléstartégláknak javasolt gyártmányok

Nagy mullittartalmú gyártmányok

Újabban a Szovjetunióban olyan természetes ásványokat alkalmaznak tűzállótéglák előállításához, amelyek igen nagy mennyiségben tartalmaznak természetes timföldhidrátokat. A Magnezitipari Művekhez próbaszállítmányként beérkezett a Szovjetunió által felajánlott arkaliki ásvány kémiai összetételét a 2. táblázat tartalmazza.

A derivatogramm elemzéséből kitűnik, hogy az ásvány 28%-hidragillitet, 7 % böehmitet és 61% kaolinitet tartalmaz. Az ásvány rendkívül magas

I. táblázat

ÓKÜ. II. sz. léghevítőcsoport üzemi adatai

Év	Léghev. sz.	Kupola hőm. °C	Forrólevegő hőm. °C		Forrólevegő hőm. keverés után °C	Fúvósél mennyiség Nm ³ /h	Elégető levegő Nm ³ /h	Fűtési torokgáz Nm ³ /h	Füstgáz hőm. °C	Földgáz Nm ³ /h
			fúvás kezdetén	fúvás végén						
1962	IV.	1140	910	835	580	55 000	7800	8300	157	—
	V.	1205	950	860	625	56 500	7200	8150	130	—
	VI.	1175	970	880	650	57 000	7300	8120	145	—
1965	IV.	1100	900	795	600	60 000	7250	7700	130	—
	V.	1180	940	760	620	60 500	7100	7550	110	—
	VI.	1150	950	780	630	59 000	6800	7180	125	—
1968	IV.	925	850	540	530	61 500	5700	6400	125	60
	V.	950	730	600	615	58 000	7350	7870	95	85
	VI.	980	960	670	650	60 500	6600	6820	107	135

Arkaliki ásvány kémiai összetétele

Alkotó	Nyers állapotban	Égetett állapotban
Izzítási veszteség	21,05	—
SiO ₂	30,79	39,0
Al ₂ O ₃	43,79	55,6
TiO ₂	1,66	2,1
CaO	1,16	1,5
MgO	nyomok	—
Fe ₂ O ₃	0,93	1,2
K ₂ O	0,27	0,3
Na ₂ O	0,23	0,3

Al₂O₃ és az igen alacsony Fe₂O₃ és CaO tartalma miatt alkalmasnak látszott arra, hogy alkalmazásával megoldható legyen a nagy tartósságú, aránylag olcsó léghevítő béléstégla gyártása. Az arkaliki ásvánnyal végzett kísérletek azt mutatták, hogy az igen nagy izzítási veszteség miatt, a tisztán ezen ásványból készült idomok az égetés során igen nagymértékben repedeznek, ugyanakkor teljes tömörödésük csak igen magas hőmérsékleten érhető el. Ugyanakkor Terényi (1968) kísérlete bizonyította, hogy kevés magnézitliszt és plasztikus G-2-agyag adagolás megszünteti az idomok szétesését és biztosítja az agyag nagy tömörödését aránylag alacsonyabb hőmérsékleten is. Ezt szemlélteti a 3. táblázat.

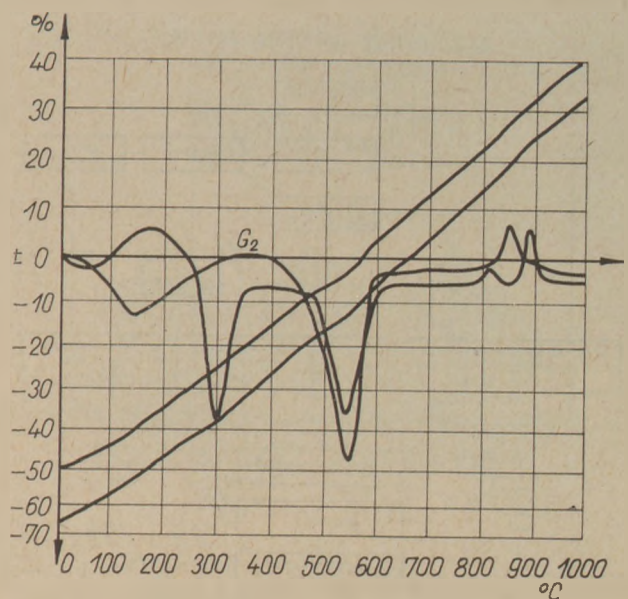
A táblázat adatai bizonyítják, hogy van lehetőség kellően tömör, magas Al₂O₃ tartalmú soványítóanyag előállítására, aránylag alacsony égetési hőmérséklet mellett is.

Mivel az arkaliki ásvány igen kis plaszticitással rendelkezik (Atterberg-féle plaszticitási indexe csupán 3,8), tulajdonképpen önmagában is soványító

3. táblázat

Arkaliki ásvány tulajdonságai feldolgozás alkalmával

	Anyagösszetétel, %	
	100% arkaliki ásvány	90% arkaliki ásvány 8% G-2 anyag 2% magnézitliszt
1450 °C-on égetett minták külső megjelenése	Rendkívül repedezett, nagy részben szétesett	Közepesen repedezett, kisebb lepatogzások
Vízfelvevő képessége %	20—22	3—6
Al ₂ O ₃ tart. %	55,4	52,3



4. ábra. Arkaliki ásvány és a G-2-es anyag derivatogramja

anyagként szolgálhat. Jelentős mennyiségű arkaliki ásvány növeli a kész termék porozitását.

Zsugorító adalékok alkalmazása esetén is a porozitás 26—29% marad.

Az arkaliki ásvány és a repedezettség gátló G-2-es agyag 4. ábrán látható derivatogramm adatai bizonyítják, hogy a dehidrációs folyamatok már 550—600 °C-nál befejeződnek.

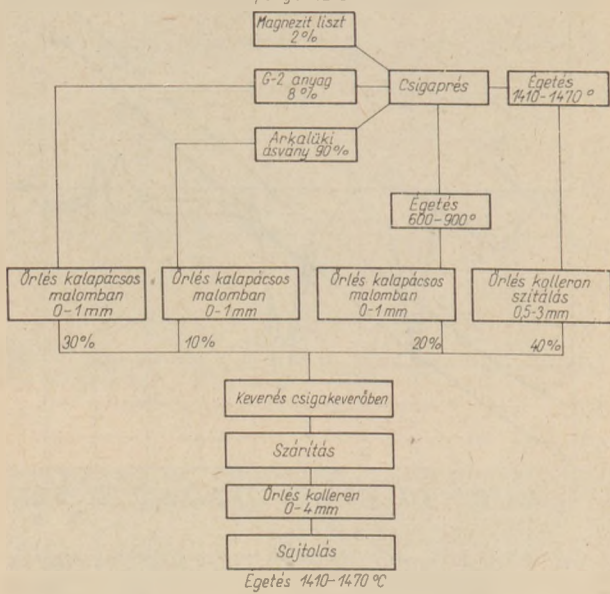
Ugyanakkor az égetési kísérletek igazolták, hogy 900 °C-ig az arkaliki ásványból készült idomok szilárdsága igen alacsony, így finomörlésük aránylag könnyen megvalósítható. A 700 °C-on elégetett arkaliki ásvány 4 mm lyukbőségű szitával ellátott kalapácsos malmon történő őrlésnél az alábbi szemcsefelépítésű őrleményt lehet elérni:

0,5 mm felett	12,7%
0,2 — 0,5 mm között	19,1%
0,09—0,2 mm között	14,7%
0,09 mm alatt	53,5%

Ez az őrlemény bár durvább mint a csőmalmon őrlött samottliszt, mégis előnyösnek mondható, hiszen az anyag már teljesen dehidrálódott, ugyanakkor az alacsonyabb hőmérséklet miatt az ásványi alkotórészek még amorf jellegűek és reakcióképeségük rendkívül nagy, amit a MgO adagolás csak fokozhat. Az ilyen kalapácsosmalmi őrlemény alkalmazása biztosítja a nagy mullittartalmat a kötőfázisban. Az 5. ábrán bemutatott technológiai folyamat szerint gyártott termékek eredményét a 4. táblázat adatai mutatják.

Az Al 50 jelzéssel ellátott, a táblázatban összefoglalt jellemzőkkel rendelkező gyártmányt, 700—1200 °C hőmérséklet határok között javasoljuk alkalmazni.

AL 50 minőségű gyártmány technológiai folyamata



5. ábra. Gyártási folyamatára AL 50 jelzésű gyártmány

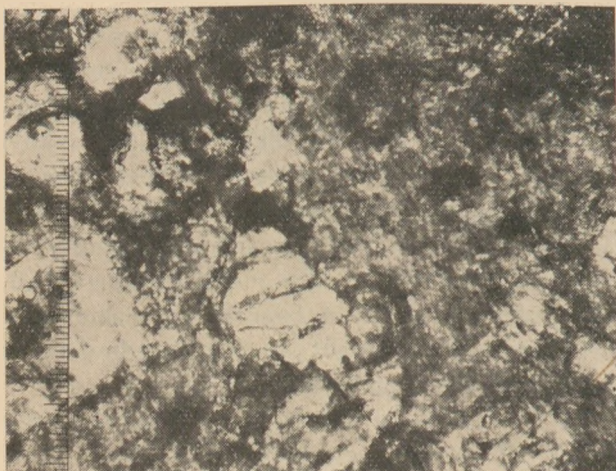
Korunddal dúsított szillimanit gyártmány

Kiugró jó eredmény érhető el kianit és korund bázison készült Sz-70 P jelzésű, a Magnezitipari Művek által gyártott termékkel.

4. táblázat

AL 50 minőségű gyártmány vizsgálati adatai

Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Lágyuláspont T _a °C	L porozitás %	Nyomószilárdság kp/cm ²	Utózsugorodás % 1400 °C/2h
48,7	—	1,23	1520	19,2	270	0,3



6. ábra. Sz-70 P minőségű gyártmány mikroszerkezete (N = 100)

5. táblázat

Sz-70 P minőségű gyártmány vizsgálati adatai

Al ₂ O ₃ %	SiO ₂ %	Fe ₂ O ₃ %	Porozitás	Lágyuláspont T _a °C	Nyomószilárdság kp/cm ²	Hőingadozási szám
70	—	—	27	1550	350	15

A gyártmány mikroszerkezetét a 6. ábra, vizsgálati adatait az 5. táblázat mutatja.

Ez a gyártmány sűrű szövetű, kis agyagmennyiség alkalmazása folytán magas hőmérsékleten keletkezett üvegfázis jelenlétében a mulliszövet annyira tartós, hogy a gyártmány érezhető lágyulása csak igen nagy mennyiségű üvegfázis létrejötte után indul meg, az igen kis hőtágulási együttható (amely közel azonos a mullitkristály mindhárom tengelye irányában), az aránylag jó hővezetőképesség, valamint a nagy szilárdság kitűnő ellenállást biztosít a hőmérsékletingadozás, salakbehatás és a CO okozta rombolóhatással szemben. Az Sz-70 P minőségű gyártmánnyal az OFU tartó-toló kemencénél végeztünk kísérletet. A boltozatba épített tűzállóanyag 1450 °C hőmérsékletnek és gyakori 200 °C/ó hűlési sebességnek volt kitéve. A kemence tisztátalan kohógáz és földgáz keverékkel, esetenként tiszta földgázzal üzemelt. A tartósság sokszorosán meghaladta a samott, vagy a kétféle technológiával készült technikai timfölddel dúsított téglák tartósságát Ivócs (1969). A kedvező tartóssági és üzemeltetési eredmények után az Sz-70 P jelű téglák léghevítő téglának való felhasználását a léghevítő legjobban igénybevetett részén, a rácsozat felső 2m magasságában elkezdtük.

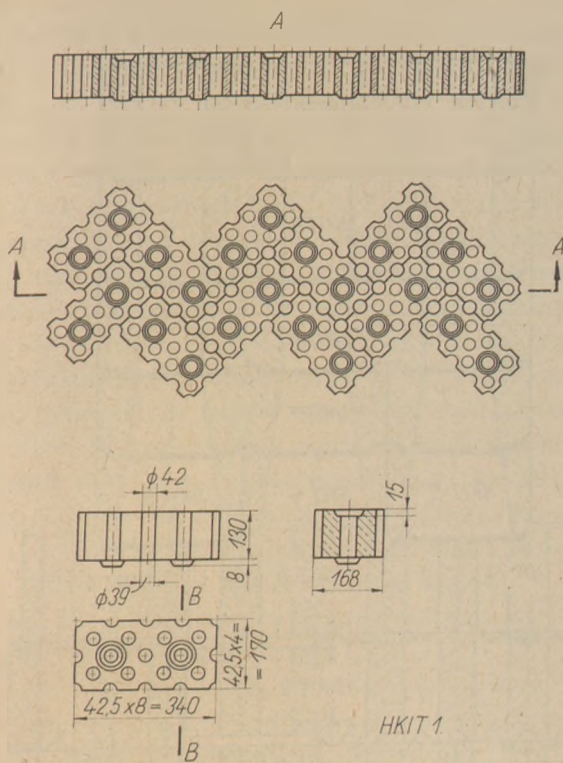
Bázikus gyártmány

A kianit beszerzési nehézségeit, valamint a nagyobb térfogatsúly és hővezetőképesség elérése miatt a rácsozat 1200 °C fölötti részein célszerűnek látszik a forsterit „dunit” téglák alkalmazása is. Előnyei a következőkben foglalhatók össze:

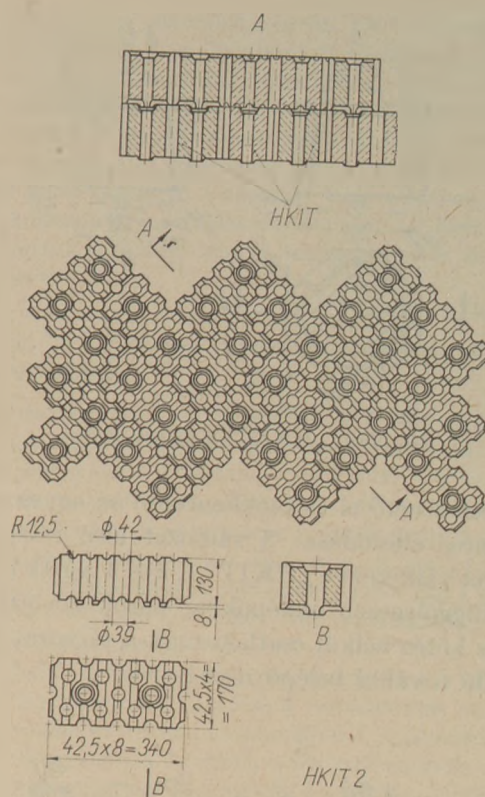
— bázikus téglák közül a hőmérséklet ingadozásának a legjobban ellenáll,

— a dunit téglák anyagán belül a beépítés után tartós hőhatásra utólagos átalakulások nem játszódnak le, ezért feszültség okozta leválások kevésbé keletkezhetnek,

— hazai gyártmányú, a legolcsóbb bázikus tűzállóanyag. Alkalmazására az SM kemencék regenerátor rácsozatában történő üzemi felhasználása adhat fedezetet.



7. ábra. „HKIT” 1 típusú téglá



8. ábra. „HKIT” 2 típusú téglá

Léghevítő rácszat idomai és tervezése

Az utóbbi két gyártmány előnyei:

- nagyobb ellenállás a hőmérséklet-változásokkal szemben,
- nagyobb ellenállás a salakfeltapadással szemben,
- jobb hővezetőképesség, nagyobb térfogatsúly és hőkapacitás.

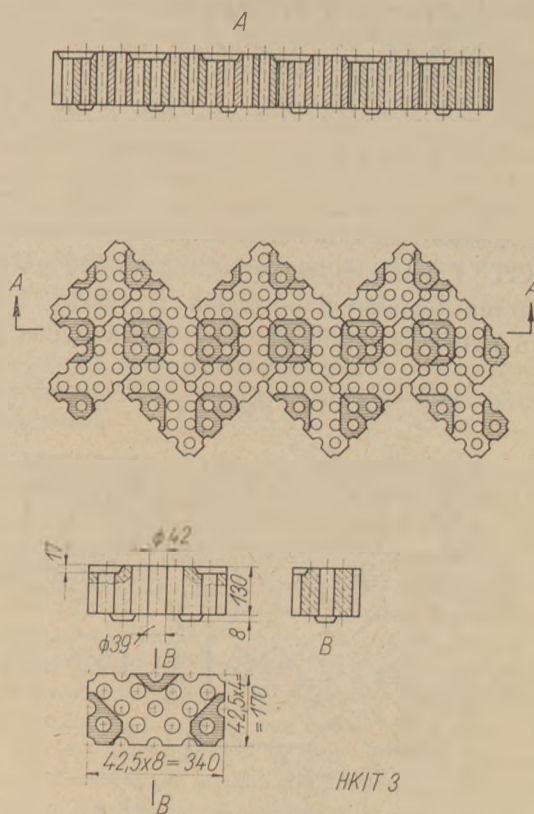
A felsorolt előnyöket új gyártástechnológiával lehet elérni, ez viszont meghatározza a téglá méretét és alakját. Az F_2 -es típusú idomra kidolgoztuk az új „HKIT” idomú típusokat és rakási terveztét. A „HKIT” típusú idomok rakása két változatban lehetséges.

A rácszat „a” változat szerinti tervezése

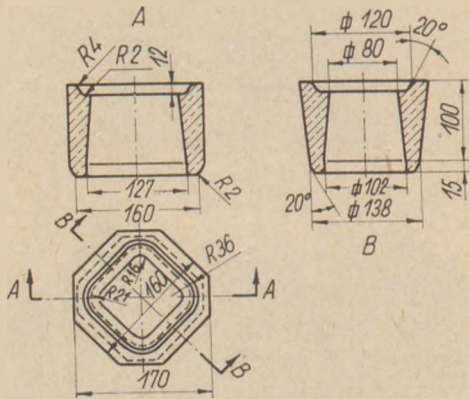
A rácszat belépő része 60 mm-es nyílásokkal és 60 mm-es falvastagsággal kellő feltételeket teremt az égéstermék aerodinamikus kedvező áramlására a kupolából a rácszatba való jutásához, valamint a szállópor feltapadás okozta kereszt-szelvény szűkülés csökkentésére. A belépő rész magassága 300 cm, ezt a „HKIT” 5, 6, 7, 8 és 9 alakú téglák képezik, a megadott minőségben.

A zárósor alsó része a „HKIT” 4 alakú téglá a rácszat funkciós részéhez csatlakozik, melyet a „HKIT” 1, 2 és 3 alakok képeznek.

A belépő téglá vízszintes felületének függőleges eltolódásával a belépő téglák oszlopainak kielégítő

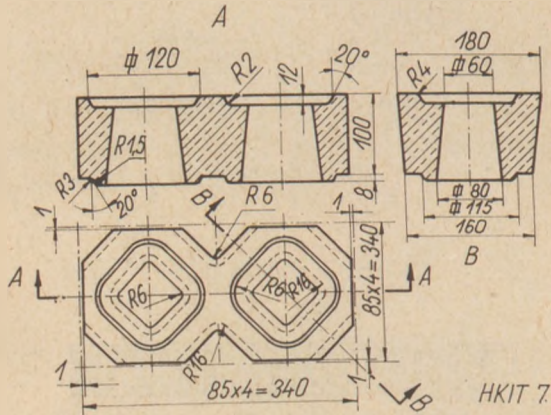


9. ábra. „HKIT” 3 típusú téglá



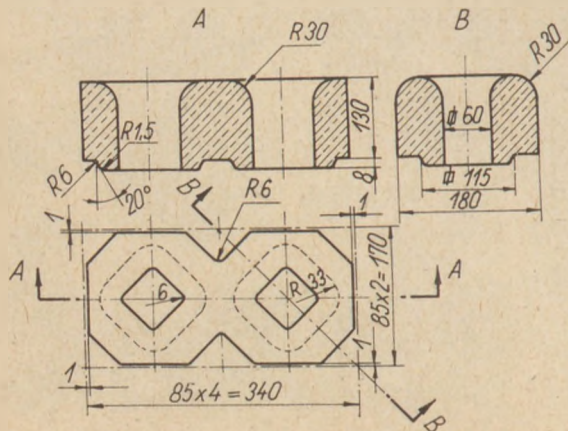
10. ábra. „HKIT” 5 típusú téglá

vezetése érhető el és csökkenthető az egyes sorok vízszintes eltolódása. A rácszat alsó rétegéhez, amelyet váltakozva „HKIT” 1, 2 és 3 téglák képeznek, függőlegesen oszlopokban sarok közötti kölcsönös kötés nélkül csatlakoznak a rácszat fennmaradó további belépő részei.

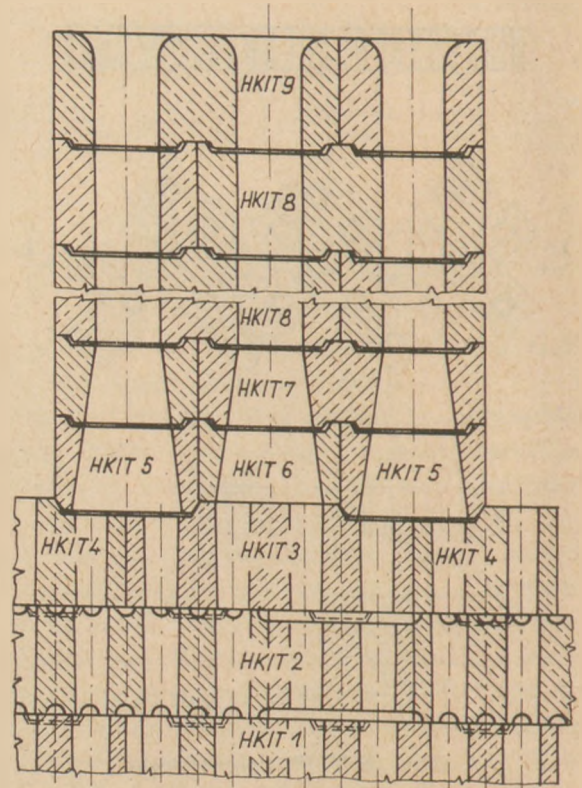


11. ábra. „HKIT” 7 típusú téglá

A rácszat tulajdonképpeni funkciós részét a „HKIT” 1, 2 és 3 téglák képezik. Ezek $340 \times 170 \times 130$ mm téglalap alakú téglák. A téglán 11 kör alakú nyílás és 12 oldalhorony van a nyílás felé



12. ábra. „HKIT” 9 típusú téglá



13. ábra. „HKIT” 1—9 típusok felépítése

keresztmetszetben, tehát összesen a sorokkal együtt $16 \varnothing 43/39$ kúpos környílás van.

A rácszat felépítésekor mindig kilenc réteget kell készíteni a „HKIT” 1-es téglából és egy réteget a „HKIT” 2-es téglából, amelyek el vannak látva vízszintes kiegyenlítő csatornákkal, amelyek a szomszédos kiegyenlítő csatornákat összekötik. A rácszat egyes rétegeinek egymáshoz képest való kötését mindenekelőtt a parkettás elhelyezés és a szomszédos téglák egymáshoz képest félmagasságban való eltolódásuk biztosítja, a csatlakozó rétegben való téglákkal.

A kötésnek ez a módja lehetővé teszi az egyes téglák hőtágulását.

A rácszat „b” változat szerinti tervezése

A „b” változat szerinti kivitelezés esetén, a téglák félmagasságban való eltolódása elmarad. Hogy ne következhessek be a rácszat belépő részének eltolódása a csatlakozó funkciós rész nyílásaihoz képest, a funkciós részen „HKIT” 3 alakon süllyeszték van. A belépő rész csatlakozó rétegében az első téglának váltakozóan beeresztett és szabad fektetése van, ezáltal szilárd vízszintes kötés érhető el a rácszat funkciós részével.

A kölcsönös kötés céljára a téglák az egyik oldalon két kúpos dudorral vannak ellátva, melyek átmérője 65 mm, magassága 8 mm, a másik oldalon

pedig sülylesztékkel, melyekbe kötésnél a dudorok beilleszkednek. A sülyleszték \varnothing 70 mm., mélysége 15 mm, melyek ezeket a téglákat ezáltal kötik össze, hogy a dudor a sülylesztékbe illeszkedik. A „b” változat szerint a rácsozat tulajdonképpeni funkció részét a „HKIT” 1, 2 és 3 alakú téglák képezik. Ezek a téglák azonosak az „a” változatban leírt „HKIT” 1, 2 és 3 téglákkal, azzal a módosítással, hogy a téglák magassági mérete dudorral együtt 138 mm. A „HKIT” 1, 2 és 3. alakú téglán hasonlóan 11 kör alakú nyílás és 12 oldalhorony van, nyílás fél, ill. negyed keresztmetszetben, tehát összesen 16 környílás. A nyílások körkeresztmetszetűek 42/39 mm méretű kúpossággal. Ez megjavítja a csatornák csatlakozását az áramlás irányában. A lefelé szűkülő kúposság biztosítja a szükséges örvénylést is a csatornák falai mellett.

Az „a” változat esetén vízszintes kötés nem tökéletes, a sorok kidűlhetnek.

A „b” változat esetén egy tömeget alkot. A dudor megakadályozza a vízszintes elmozdulását és a „b” változat kivitelezését javasoljuk.

A leírtak figyelembevételével a rácsozat tervét a „b” változatra dolgoztuk ki. Az ábrákon látható az egyes idomok mérete és elhelyezése.

IRODALOM

- [1] Terényi Gy.—Ivócs L. (1968): Léghevítők fejlesztése új típusú tűzállóanyag és rácsszerkezet alkalmazása révén, OMKE pályamunka.
- [2] Ivócs L. (1969): Tűzállóanyagok felhasználása hengerdei kemencékben. III. Tűzállóanyagipari Konferencián elhangzott előadás.
- [3] KGMTI fordítás (1966): Léghevítő rács téglák egységesítésére irányuló törekvésekről, a Csehszlovák Szocialista Köztársaság kohászati üzemei részére.

Ivócs, L.: Léghevítők fejlesztése új típusú tűzállóanyag és rácsszerkezet alkalmazása révén

Vizsgálatokkal megállapítottuk, hogy a szállóporból felvett oxidok hatására a téglalapanyagában jelentős elváltozások történnek. Megváltozik a téglalapanyagnak olvadék viszonya. Már alacsony hőmérsékleten is igen jelentős mennyiségű olvadékot tartalmaz a téglalapanyagnak, minek következtében ún. tartós folyási deformációt szenved. A tartós folyás során a téglalapanyagnak nagymértékben tömörödik, az eredeti 25—26%-os porozitása 8—9%-ra eszik. Ez fokozza a téglalapanyag érzékenységét a hőmérsékletváltozásokkal szemben. Az üzemi használt technikai timfölddel dúsított gyártmányok hőmérséklet-ingadozás hatására intenzíven repednek. Timfölddel dúsított termék helyettesítése céljából, kidolgoztuk a kedvezőbb tulajdonsággal rendelkező, arkaliki ásványból készült, Al₂O₃ jelzésű gyártmány gyártástechnológiáját. Üzemi kísérletekkel megállapítottuk, hogy 80% tisztítatlan kohógáz és 20% földgáz összetételű gázkeveréknél, 1450 °C hőmérsékleten, a szállópor vegyhatása Sz-70 P-jelű gyártmánynál nem jelentkezik. Hőmérséklet-változó-

sokkal szembeni ellenállóképessége kitűnő. Tizenhárom havi üzemeltetés után, a kibontott téglákon repedés jeleit nem tapasztaltuk. Figyelembe véve a léghevítő üzemi igénybevételét, 700—1200 °C hőmérsékleti határok között 50% Al₂O₃-tartalmú, 1200 °C fölött korunddal dúsított szillimanit vagy dunit téglák alkalmazását javasoljuk felhasználásra. A rácsozat felső részében szükségesnek látszik új rács téglatípus kialakítása. Erre a célra kidolgoztuk a KKIT típusú téglák méretét és rakási módszerét.

Ивоч, Л.: Развитие качества и формы огнеупоров для насадок

Исследованиями установлено, что под влиянием окислов, содержащихся в пылеуносе, в материале кирпичей происходят заметные изменения, что особенно касается жидкой фазы. Даже при низких температурах увеличивается количество жидкой фазы и кирпич претерпевает деформацию. При этом он сильно уплотняется, первоначальная пористость (25—26%) снижается до 8—9%, что повышает чувствительность к изменениям температуры.

Высокоглиноземные изделия, применяемые на практике, под влиянием колебаний температуры склонны к интенсивному трещинообразованию. Для замены высокоглиноземистых изделий, нами разработана технология производства изделий из минерала аркалика, с более благоприятными свойствами, обозначенных через Al 50.

Заводскими испытаниями установлено, что при температуре 1450 °C в случае газовой смеси из 80% неочищенного доменного газа и 20% природного газа химическое воздействие пыли-уноса у изделий типа С-70 П не наблюдается. Сопrotивляемость теплосменам очень хорошая. После 13-месячной эксплуатации на кирпичах, изъятых из печи, трещин не обнаружено.

Учитывая условия службы воздухоподогревателя, в диапазоне температур 700—1200° предлагается использовать кирпичи, содержащие 50% Al₂O₃, свыше 1200° — силиманитовые или дунитовые кирпичи, обогащенные корундом.

Для верхней части насадок желательнее разработать новый тип кирпича. Для этой цели нами предлагаются кирпичи типа ККИТ, с новыми размерами и методом кладки.

Ivócs, L.: Bessere Qualität der Feuerfeststoffe und Weiterentwicklung der Steinform von Winderhitzer — Gittersteinen

Untersuchungen ergaben, daß sich infolge der Einwirkung der aus dem Flugstaub aufgenommenen Oxyde wesentliche Änderungen im Grundmaterial der Steine vollziehen. Das Schmelzverhältnis im Grundstoff der Steine ändert sich. Die Steine enthalten bereits bei niedriger Temperatur einen wesentlichen Anteil an Schmelzphasen, infolgedessen kommt es zur sog. dauernden Verformung (Kriechen) der Steine. Im Laufe dieser dauernden Verformung, werden die Steine dichter, ihre Porosität vermindert sich von den ursprünglichen 25—26% auf 8—9%. Infolgedessen werden die Ziegel gegenüber Temperaturschwankungen empfindlicher.

Die in Hüttenwerken angewandten, mit technischer Tonerde angereicherten Erzeugnisse zeigen bei Tempera-

turschwankungen eine starke Rißanfälligkeit. Um diese tonerdereichen Erzeugnisse ersetzen zu können, hat man die Herstellungstechnologie der Steine aus Arkaliki (Typenbezeichnung Al 50) bearbeitet. Die Eigenschaften dieser Steine sind günstiger.

Bei den Betriebsversuchen mit dem Produkt Sz-70 P, hat es sich herausgestellt, daß beim Gasgemisch 80 % ungereinigtes Gichtgas + 20 % Naturgas und bei einer Temperatur von 1450 °C der Flugstaub keine chemische Wirkung auf den Feuerfeststoff ausübt. Die Temperaturbeständigkeit dieser Steine ist hervorragend. Nach einem dreizehn Monate währenden Betrieb wurden die Steine abgebaut und geprüft. An ihrer Oberfläche zeigten sich keine Risse. Es wird — die Inanspruchnahme des Winderhitzers während des Betriebs berücksichtigend — als Baustoff für Steine im Temperaturbereich 700 bis 1200 °C eine Masse mit 50 % Al₂O₃-Gehalt, im Bereich über 1200 °C dagegen die Anwendung von mittelst Korunds angereicherten Sillimanitsteinen oder von Dunit-Steinen empfohlen. Im oberen Abschnitt des Gitterwerks scheint die Ausgestaltung eines neuen Gittersteintyps nötig zu sein. Dazu hat man im Hüttenwerk zd die Abmessungen der Steine Typ HKIT und die Gitterbauweise mit diesen Steinen bearbeitet. (S. G.)

Ivcs, L.: Development in the Quality and Shape of Grid-structure Refractories

Author has established in experiments that the oxides picked up from flue-dust cause considerable changes in

the base material of bricks. For instance, it changes their melt ratio. Since bricks, even at low temperatures, contain a substantial quantity of melt, they are apt to creep deformation. Creep causes a powerful compacting of the bricks, reducing their original 25—26 % porosity to a mere 8—9 % and rendering them more thermal shock-resistant. The products in normal use, enriched with technical alumina, show a high degree of cracking under temperature fluctuations. To replace them, a technique has been evolved to produce refractories from minerals from Arkalik which have more favourable properties. It was found during plant tests that using a gas mixture consisting of 80 % unstripped foundry gas and 20 % natural gas and a temperature of 1450 °C, the Sz-70 P shows no deterioration due to the chemical effect of flue-dust and that its thermal shock resistance is also outstanding. Bricks examined after thirteen months of operation have shown no cracks whatsoever. In consideration of the working stresses acting on the air heater at temperatures between 700 and 1200 °C, sillimanite or dunit bricks with 50 % Al₂O₃ content, while above 1200 °C, sillimanite or dunit enriched with corundum should be the choice of preference. For the upper part of the grid it seems reasonable to develop a new type of grid-brick. Author has elaborated methods for the proper dimensioning and laying of MKIT bricks, well suited for the purpose.

A vilg szilikátiparából

A duzzad agyag s duzzad pala a legjelentsebb mestersges knybeton adalékanyag. A Krupp cg hrom mkd duzzadagyag gyrt berendezse 175—700 kbmter/nap teljestmnyvel dolgozik. Az ilyen adalékanyaggal készített 300-as beton faj-súlya: 1,4—1,6 kp/kbdecimter. A duzzadagyagnak betonadalkknt való alkalmazása azért is gazdaságos, mert tetszsszerinti helyen — azaz közel a betonmvekhez — felállítható a kis beruházási költséget igénylő duzzadagyag gyártó m. Duzzadagyag mindenfajta agyagtartalmú nyersanyagból előállítható. Kétféle előállítási mdj ismeretes, m. a száraz eljárás (elszrits, rls, pelletizls), ill. a nedves eljárás (nedves rls, homogenizálás, formázás). (Steinbruch und Sandgrube 63. k. 3. sz. 1970.)

*

Az építészetben jelents szerepe van az előregyártott kerámiai termékeknek. A terrakotta termelés 1968-ban 8 millió tonna volt Franciaországban. A keramikus falburkolatok

termelése 15 millió m²-t tett ki, ez belföldi felhasználásra került, de mg jelents import is szükséges volt. A mázas csemp termelése 8,1 millió negyzetmter volt a 14 millió m² igényvel szemben. Mosdk, WC kgy-lk és mosogatók vonalán közel 5 millió darab volt a termelés.

(Chaud-froid plomberie Paris, 24. K. 283. sz. 1970.)

*

A PALLA rezgő malom nyersanyagok igen finom őrlésére alkalmas. Az adagolt maximális szemse-méret kb. 30 mm, a megrlt anyag finomsága 10 mikron alatt van. Kapacitása kb. 15—20 t/h. Villamos energia felhasználása 110 kW. A malom 60—70 %-ig van rlstesttel (acél vagy alumíniumoxid, aclylbeps vagy acélrudak) megtöltve, amelyek a tengelyirányra merőlegesen gyors krmozgsokat végeznek. Minden rlstest gyors egymásutánban az irnyvltoztat utóimpulzusok sokszoro-st kapja. Az irnyvltozt impulzusok révén az egész töltet a lengéssel ellentétes irányban tgrdl, ami

biztosítja az rlt anyag jó belső keveredését és homogenizst.

*

A Bullers szigetelkermia üzemet butngz fűtésre alakítják t oly módon, hogy az üzemhez hozzptenek egy teljesen automatizált butn-levegő keveréket előállító üzemet. Ez 3 db 100 tonnás butngz tartályból, 2 nagyteljesítményű és egy kisteljesítményű gz-levegő keverőből, elgzlgtetbl stb. ll. A hagyományos ftanyaghoz képest butngzzal 3—5 %-os megtakarítást érnek el a hfelhasznlsban. A butn-levegő keverék hősugárzása nagyobb, s ezért növeli a hgenertorok és más berendezések hatásfokát. Gyakorlatilag lehetséges a kemencék hmrskletnvekedsnek sebességét növelni, ami szintén megtakarítást eredményez, mivel az égetés meggyorsul. A butn-levegő keverék állandó összetétele folytán az gk a sztochiometrikus állapotot jobban megközelítve mkldhetnek.

(Ceramics London, 20. k. 249. sz. 1969.)

Az új zúzottkő termékszabvány szerinti nemes-zúzalékok és különleges zúzalékok előállításával összefüggő technológiai megoldások*

V AJ D A L Á S Z L Ó
Kő- és Kavicsipari Egyesülés

Az MSZ 1992 T jelű szabványtervezet létrejöttét szokatlanul hosszú előkészítés előzte meg. A 10 évvel ezelőtt hatályba lépett MSZ 11 300–59 és MSZ 1992–59 szabványokkal kapcsolatban már néhány év eltelte után számos olyan észrevétel hangzott el a felhasználók részéről, hogy azok a modern útépités technológiáival összefüggő igényeknek egyre kevésbé felelnek meg. A kifogások főként a frakcióélesség, a zúzottkő tisztasága, a szilárdság és a szemcsealak vonatkozásában hangzottak el. Voltak akik külföldön érvényben levő szigorúbb előírásokra hivatkozva csakhamar a szabvány módosítását javasolták. Erre azonban egyelőre 3 alapvető okból nem kerülhetett sor:

— a sürgetett szigorúbb előírásokat, illetve azok mérvét egzakt vizsgálati adatok 1964 előtt nem támasztották alá,

— a nemes-zúzalékok döntő hányadát felhasználó útépitőipar nem volt felkészülve olyan modern gépek széleskörű alkalmazására,

— a kőbányaipar pedig nem rendelkezett olyan technológiai berendezésekkel, hogy a fejlett ipari országokban már korábban szabványosított NZ minőséget szélesebb választékban nagy mennyiségben indokoltan igényelni, ill. előállítani tudta volna.

A legutóbbi években mutatkozó technikai fejlődés végül oda vezetett, hogy a termelés, illetve a felhasználás szerint illetékes két minisztérium, az ÉVM és KPM 1969 júliusában megállapodott az új szabványtervezet részleteit illetően.

Az új előírásokat most már elfogadott kutatási témajelentések, körültekintő szakdolgozatok, hazai anyagvizsgálati eredmények és külföldön szerzett tapasztalatok [1–7] támasztják alá, műszaki

megalapozottságuk ilyen formán konkrétan tekinthető. A tervezet az eddig szabványosított Z és NZ anyagok mellett úgynevezett KZ anyagokat is tartalmaz, utóbbi a „különleges zúzottkő” rövidítése. Szabványosítását főként a nagyteherbírású, gyorsforgalmi cementbeton, és feketeburkolatok gépi úton való előállításának feltételei indokolják. A hazai igényeket felmérő komplex munkabizottság [8] véleménye szerint kubikus anyagokból a népgazdasági igény a IV. ötéves tervidőszakban mintegy 8 millió tonnára tehető.

Továbbiakban azokkal a technológiai megoldásokkal foglalkozunk, melyeket célszerűen lehet alkalmazni annak érdekében, hogy az NZ és KZ anyagok a szabványban szereplő minőségi előírásoknak megfeleljenek. Ezek az előírások a következők:

Los Angeles veszteség max. 20–25%

Deval érték szárazon min. 12–9, nedvesen min. 5–4.

Kristályosítási próba mállott része $MgSO_4$ -tal max. 15–20%, Na_2SO_3 -tal max. 10–15 %.

Gyengébb minőségű szemcsék mennyisége KZ anyagoknál max. 3%, NZ anyagoknál max 5%.

A szemeloszlásra és szemalakra vonatkozó előírásokat az 1. táblázat tartalmazza. A benne felsorolt követelmények az útépités igényeit veszik figyelembe, mivel ezeket az anyagokat döntő mértékben az aszfalt-, és a betonútépités használja fel.

A Los Angeles és Deval értékek az útburkolat üttő-kopó szilárdsága, a kristályosítási próba maximált értékei a fagyállósága, a gyengébb minőségű szemcsék hányada a szilárdság homogenitása, az osztályozási élesség és a frakciókon belüli szemeloszlási értékek a gyártási receptúra egyenletes tarthatósága, a szemcsealakra vonatkozó kikötések pedig a kötő- és kopó réteg jobb tömörsége, illetve a burkolatfelület érdessége végett szükségesek.

* Az 1969. évi „Petrik Lajos” pályázaton díjazott pályamű.

Az új zúzottkő szabvány minőségi előírásai NZk és KZk anyagokra

A frakció jele	Minőségi kategória	A nagyobb rostán fennmaradó %	A kisebb rostán áteső %	Az 1 mm rostán áteső %	A 0,1 mm rostán áteső %	A lemezes és hosszúkás szemcsék megengedett maximális %-a	
		megengedett maximuma		megengedett maximuma		(k) kubikus	(n) normál
0/3	KZ	15	—	40	8	—	—
	NZ	20	—	65	15	—	—
3/5	KZ	5	10	6	2	—	—
	NZ	10	20	15	6	—	—
5/8	KZ	5	10	33	0,5	20	50
	NZ	10	15	6	4	30	60
8/12	KZ	5	10	3	0,5	20	50
	NZ	10	15	6	4	30	60
12/20	KZ	5	10	2	0,5	20	45
	NZ	10	15	5	3	30	60
20/35	KZ	5	10	1	—	20	40
	NZ	10	12	4	—	30	50

A zúzottkő e jellemzőit a korábbi szemlélet alapvetően két csoportra osztotta, és pedig a lelőhely kőzetminőségi adottságaitól, illetve a feldolgozási technológiától függő jellemzőkre. Az volt a nézet, hogy például a fagyállóság vagy a kopás-állóság a petrográfiával eleve adott, míg a többi jellemzők a feldolgozási technológia függvényei. Ma már tudjuk, hogy ez nem egészen így van: újabb kísérletek arra utalnak, hogy mind az időállóság mind a kopásállóság a szemcsealaknak is függvénye. A korszerű szemlélet ennek megfelelően jóval kevesebb figyelmet szentel a kőzetnek: magát a terméket, a zúzottkőhalmazt teszi vizsgálat tárgyává, abban a formában, ahogyan az mint adalékanyag felhasználásra kerül. Az új szabványtervezet minőségi előírásai már e szemlélet alapján születtek, figyelemmel a jövőben építendő útburkolatoktól megkívánt műszaki tulajdonságokra és azon gépekre, melyeket az útépités alkalmazni fog.

A mondottak alapján a címben nevezett kőbányaiipari technológiák tárgyalása szempontjából a következő feltételezéseket vesszük figyelembe:

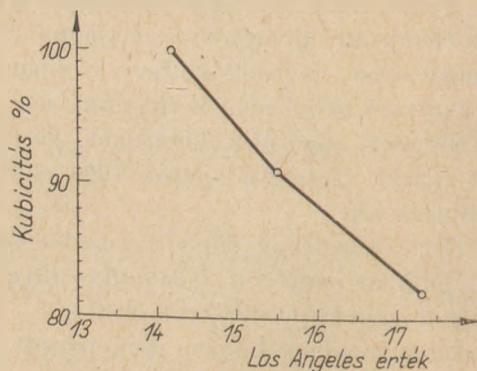
— az ütő-kopó szilárdság a kőzetminőség és a szemcsealak függvénye, értékei a petrográfiai adottságokon túlmenően a kubikussággal egyenesen arányosak,

— a gyengébb minőségű szemcsék hányada a kőzetminőség és a meddőleválasztás hatékonyságának függvénye,

— a szemcsealak részben a kőzetfizikai jellemzőknek, részben pedig az aprítási technológiának függvénye.

Az [5] szakdolgozat alapján közbevetőleg bemutatjuk itt a zúzottkő szemalakja és a Los Angeles

értékek közötti összefüggést (1. ábra). A grafikon világosan jelzi, hogy kubikusabb anyag jobb értékeket ad az ütő-kopó szilárdság vonatkozásában is, ami a minőségi kategorizálás szempontjából igen lényeges körülmény.



1. ábra. Összefüggés a zúzottkő szemalakja és a Los Angeles értékek között

Abból kiindulva, hogy a kitermelésre kerülő ásványvagyron készlet műrevaló — tehát egyebek között fagyálló és kellő szilárdságú —, a zúzottkő szabványban előírt minőségét

1. a szennyeződések alapos eltávolításával,
2. kellő élességű osztályozással, és
3. megfelelő aprítási technológiával lehet biztosítani.

Ezek előrebocsátása után rátérünk azon technológiai megoldások, illetve gépi berendezések ismertetésére, melyek a szóban forgó célra eredményesen alkalmazhatók.

1. A zúzottkő szennyeződéseinek eltávolítása a bányauzem gépesítése óta a legnagyobb, de ma már határozottan megoldottnak vehető probléma.

1.1 Első lépés ezzel kapcsolatban a *bányatető alapos lefedése*. Ennek széles körben alkalmazott módja a dózerral, vagy szkréperrel, illetve robbantásos lazítás után kotrógép + dömper géplánccal való letakarítás. Alkalmas körülmények között mindhárom hatásos lehet, vagyis, ha laza fedőréteg alatt nagyjából sík felületű, tehát a nyesőgépekkel jól követhető ép sziklatető van, illetve ha a robbantással lazított lefedési szinttel sikerül az ép és a mállott kőzettömegek közötti határt követni.

Mindkét módszer előnyeit egyesíti magában egy új, igen hatékony nagyteljesítményű gép, a sziklabontószerelések dózer. Az eljárást és a hozzávaló gépet a Caterpillar cég fejlesztette ki (angol neve „ripping”) és az főleg a IV—VII. talajosztályú föld- és sziklamunkákban igen nagy jelentőségű újítás. Egy kezelő egy géppel a körülményektől függően 200—400 tömör m³/óra anyagot képes feltépni és összetolni. A 2. ábra a D8 tip. dózert mutatja, egykéses sziklabontószerelékkel. A gép kőbányászati jelentősége kettős: egyrészt igen gyorsan és gazdaságosan lehet vele lefedni olyan helyeken, ahol a fedőréteg a kötöttség, vagy szikla-kibúvások miatt dózerrel vagy szkréperrel nem fejthető, másrészt ezzel a géppel nemcsak a laza fedőréteget, hanem a sziklatető mállott felső részét is el lehet távolítani. Néhány tipikus hazai eset, ahol nagyon előnyösen lenne alkalmazható:

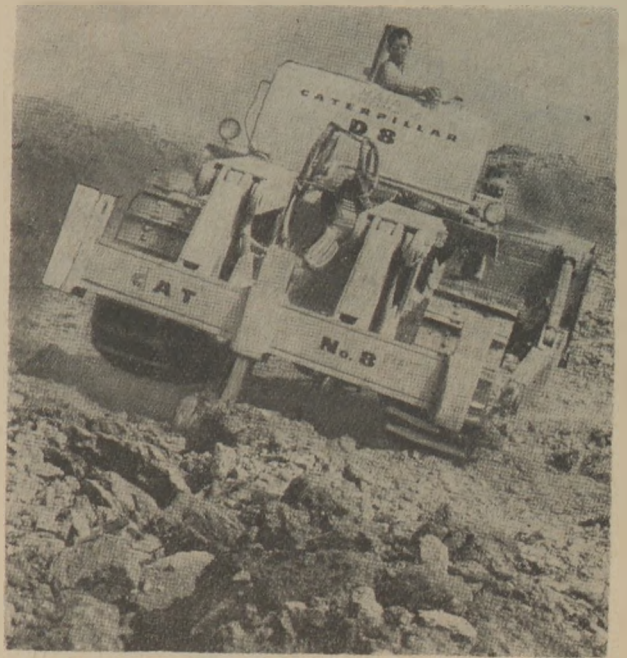
— Felül mintegy 20—25 cm rétegben I—III. oszt. talaj, alatta pados, vagy tömbös településű kőzet, melynek felső része 0,5—1,0 méter vastagságban mállott (Polgárdi).

— Felül az előzőhöz hasonló talaj, alatta cserepes, vagy vékony töredezett rétegekben álló kőzet, melynek felső része 1—2 m vastagságban mállott és igen sok benne a meddő (pl. Sástó, Bagókö).

— Felül az előzőhöz hasonló talaj, alatta töredezett oszlopos kőzet, melynek felső része 2—6 m vastagságban mállott, vagy tufás (pl. Uzsa, Tállya, Nógrádkövesd—Szanda).

A sziklabontószerelések dózerrel mindezek a feladatok tökéletesen megoldhatók. Az adott szituációtól függ, hogy a feltépett anyagot gazdaságosan ezzel a géppel végleges helyére tolni, vagy 30—50 m-ként kupacokba összetolni s azokat kotróval vagy homlokrakodóval szállítóeszközbe rakni és úgy hányóra vinni.

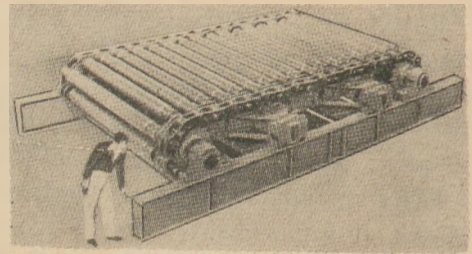
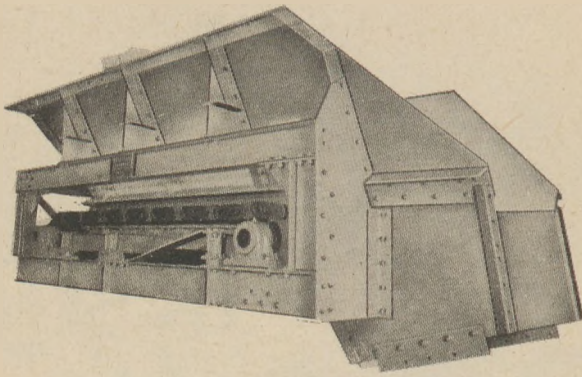
1.2 A lefedés után következő technológiai fázis a *kőjövésztés*. Ennek a termékminőséggel való összefüggését a szelektivitás vonatkozásában a kőbányauzemek általában kevéssé ismerik, vagy nem



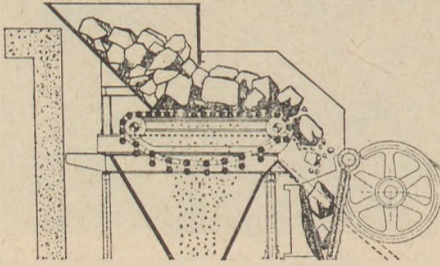
2. ábra. Caterpillar D-8 típusú dózer, egykéses sziklabontószerelékkel

szentelnek e némelyütt igen fontos kérdésnek kellő figyelmet. Jelenleg két tömegjövésztési eljárás kerül alkalmazásra: a nagykamrás-, és az oszlopos sorozatrobbantás. Az előállítandó zúzottkő minősége szempontjából az utóbbinak igen nagy előnye, hogy vele szelektív módon lehet jövésztetni a következőképpen: ez az eljárás az alkalmazott előtétől függően 3—6 m vastagságú, közel függőleges rétegekben hántolja a kőzettömeget, így a szabályosan kiképzett sziklafalban rátekintéssel többnyire el lehet határolni a betelepüléseket. Emellett figyelemmel kell kísérni a fúrógép által felhozott kőzetport, valamint a fúrás sebességét. Ha a por elszíneződést mutat (pl. rózsaszínű, vagy világosszürke tufa) vagy a fúrás sebessége ugrásszerűen nő, az gyengébb minőségű kőzet megjelenésére utal. Ily módon egyszerű ezek lehatárolása és annak véghezvitele, hogy a lyuksorozatnak előbb a meddőben levő szakaszát robbantsák le, és vigyék mindjárt hányóra, majd annak elhordása után robbantsák a színkövet, ami előtörőbe kerül. Könnyű belátni, hogy ezt az eljárást a 10—16 m táromélységű nagykamrás robbantással nem lehet követni. Az azzal jövésztett készletben a színkö a gyengébb minőségű kőanyagokkal összekeveredik.

Ide kívánczik még egy megjegyzés, éspedig a bányafalak magasságával kapcsolatban. A minél alacsonyabb, 15—20 m-es falaknak eddig csak jövésztéstechnikai és biztonsági előnyeiről beszélünk. A most elmondottakból következik, hogy ezek a szelektív robbantás szempontjából is ked-



4. ábra. 2000 t/óra teljesítményű görgősoros adagoló



3. ábra. Görgősoros meddőleválasztó-adagoló működési vázlatja és szerkezeti képe

vezőbbek, mint a 30–50 m magas bányafalak, mert a gyengébb minőségű betelepüléseket függőleges értelemben is jobban lehatárolják, ezáltal könnyebb eltávolításukat lehetővé teszik.

A fekvő rétegekben elhelyezkedő meddőbetelepülések eruptív kőképzletekben igen ritkák. Ilyen inkább csak a bányatetőn szokott előfordulni, mállott rétegek vagy tufa formájában. Ezeket a bizonyos esetekben jövesztésre is alkalmas sziklabontószerelésekkel igen jól lehet eltávolítani.

1.3 A technológiának a zúzottkő tisztasága szempontjából jelenleg a gépi meddőleválasztás a legfontosabb fázisa. Erre a célra hazai üzemeink különböző típusú vibrátorokat használnak az előtörő előtt, vagy után. Ezeknek két olyan hibája van, amit csaknem mindenütt meg lehet figyelni: egyik az, hogy a ráadott anyagfolyam a felső felületén elég sok meddőt visz magával, mely a rostafelülettel többnyire nem is érintkezik, másik, hogy a rosta eltömődik és hatékonysága lecsökken. Az alkalmazott vibrátorok ezen túlmenően nem is bírják eléggé a nagy dinamikus igénybevételt, rugók, lemezek, gyorsan kopnak, törnek. Ha a meddő nincs a kőre rátapadva, hanem száraz, és könnyen porlik, akkor elegendő vibrátorkapacitás esetén csak az történik, hogy időnként a Z 0/5 poron kívül a Z 5/12 anyagot is hányóra kell dobni. Ellenkező esetben azonban más frakciók is elszennyeződhetnek. A meddőleválasztás problémáját a következő elvek figyelembevételével lehet megoldani:

– A meddőt alapvetően az előtörőműben kell leválasztani, hogy a bányaterületen legyen elhelyezhető, ne terhelje a közbülső szállítóberendezést, és hogy a további feldolgozási technológiába már ne kerüljön bele.

– A leválasztás lehetőleg az előtörő előtt történjen, hogy a többnyire tapadós meddő ne szennyezze el a zúzás során keletkező friss felületeket, és ne rakódjon fel a törőlapokra, vagy szűkítse le a kiömlőrést.

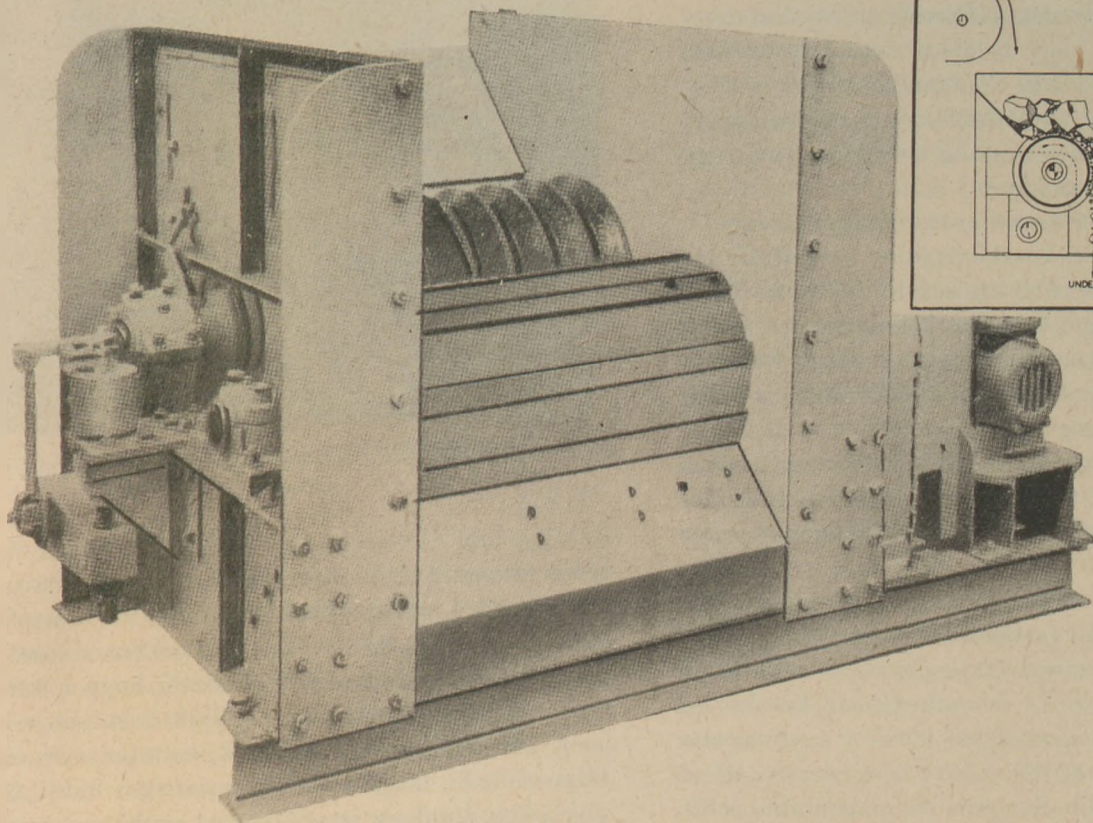
– Gépesített közép-, illetve nagybányák teljesítménye világviszonylatban 200–600 t/óra körül mozog és az a törekvés, hogy minél kevesebb létszámot alkalmazzanak, ezért egyre nő a kotró és szállítóeszközök mérete (15–30 tonnás dömperek, 60 tonnás bedöntőbunkerek). Ennek megfelelően a meddőleválasztástól nagy teljesítményt, masszív kivitelű és feltétlen üzembiztonságot kell megkövetelni.

A gépi meddőleválasztás céljára újabban leginkább a görgősoros- és a görgőpáros leválasztók terjednek el, mindkettő egyben adagoló is. A 3. ábra az előbbinek működési vázlatát és szerkezeti képét, a 4. ábra 2000 t/óra teljesítményű típusát mutatja. A láncokkal összefogott görgősort fogaskerékpár hajtja meg. A meddő áthullik a görgők között, és az eltömődést az gátolja meg, hogy a láncszerű görgősornak alul bizonyos belógása van, amely szakaszon minden második görgő szabadon lecsapódik. Így a nyílás megkétszereződik s egyben a lengő tagokból a törmelék kihull.

A görgőpáros meddőleválasztó működési vázlatja és szerkezeti képe az 5. ábrán látható. A bedöntött kőanyag előbb egy nagyméretű tárcsás, majd egy bordás görgőre jut. Mindkettő meg van hajtva, tengelytávolságuk egyszerű módon és gyorsan változtatható.

Ezzel a két berendezéssel gyakorlatilag megoldottnak tekinthető a gépi kőkitermeléssel összhangban levő meddőleválasztás. Azt, hogy a meddőt a törő előtt milyen méretnél kell leválasztani, a következő főbb szempontok határozzák meg:

– milyen a feladott anyagban levő meddő hányada és konzisztenciája,



5. ábra. Görgőpáros meddőleválasztó működési rajza és szerkezeti képe

— van-e lehetőség arra, hogy a primer leválasztott anyagot vibrátoron átrostálva abból még értékesíthető terméket lehessen nyerni.

A vége cél az, hogy a készáru tisztasága a szabványelőírásoknak mindenkor feleljen meg. Ennek teljes biztonsága érdekében különleges esetekben (pl. Tállyán, ahol a meddő nedves időben igen tapadós és a jövesztett anyag apró) az az alternatíva is elképzelhető, hogy a töret szalagjába egy meddőleválasztó vibrátorral ellátott átöntőhely épül be, ahol szükség esetén újabb leválasztás történhet. Alacsonyabbrendű célokra esetleg ez az anyag is értékesíthető.

Csupán röviden ismertetünk itt még egy különleges megoldást, melyet 1964-ben Angliában láttunk. Egyrészt tájékoztatásul, másrészt annak illusztrálására, hogy a zúzottkő tisztasága érdekében bizonyos körülmények között igen költséges berendezés is alkalmazásra kerülhet. A Borough Green kőbányában röpítő előtörő töretét kétfázisú nehézfolyadékot tartalmazó dobba vezetik, mely azt három részre választja: meddő, gyengébb minőségű anyag és színek. Nemes-zúzalék további feldolgozás után csak az utóbbiból lesz. A meddőt hányóra viszik, a gyengébb minőségű anyagot olcsóbb áron értékesítik.

Megjegyzendő itt, hogy a röpítőtörő nagyobb aprítási fok mellett „szelektív” hatást is kifejt, ami abban áll, hogy a gyengébb minőségű kőzetek a törőeffektus következtében sokkal inkább porrá törnek, mint pofás előtörő esetén. Jövőben tervezendő üzemeknél — főként ha időközben a röpítőtörő nemcsak mészkőben, hanem eruptív kővekben is alkalmazhatóvá válik — ezt a körülményt sem szabad figyelmen kívül hagyni.

Az ábrákon bemutatott görgős meddőleválasztók a Ross Engineers Ltd gyártmányai, azokat angliai bányákban láttuk üzemelni, működésük kifogástalan. Az alkalmazott résméret 70–150 mm, ami igen intenzív leválasztást eredményez. Angliában ezek általánosan elterjednek, ami egyébként nem azt jelenti, hogy mindenütt egyedül helyes megoldások, hogy adott körülmények között más berendezés meddőleválasztásra nem felel meg, s hogy a hazai üzemekben jelenleg alkalmazott leválasztókat mind ilyenekre kell kicserélni. Határozottan felvetődik azonban a gondolat, hogy a jövőben építendő nagyüzemeknél vagy rekonstrukcióknál vegyük figyelembe az itt ismertetett meddőleválasztó-berendezéseket, mert áruk a létesítmény költségéhez képest elenyésző, a velük elért eredmény pedig számottevő lesz.

Az előtörőműnél végrehajtott hatékony meddőleválasztás után az onnan kikerülő anyag tisztasága kielégítő ahhoz, hogy belőle a szabvány szerinti NZ és KZ anyagokat előállítsuk. Annak érdekében, hogy ezek a zúzottkőfeleségek azután az elszállító járművekbe is tisztán kerüljenek, még egy kérdést kell tárgyalni, s ez

1.4 a késztermék üzemtelepen való deponálása.

Nagyüzemeink felszedő-alagutas szabadtéri tárolóin némelykor több tízezer tonnát kitevő zúzottkő tárol, főleg a következő okokból:

— Vagonellátási zavarok vagy a diszpozícióknak a termelődő frakcióktól eltérő volta miatt az üzem deponálni kényszerül.

— Üzemszüneti napokon a vasúti rakodás e tárolókról történik, ilyenkor csak a felszedő berendezést kell járattatni és csak a rakodó személyzetet berendelni.

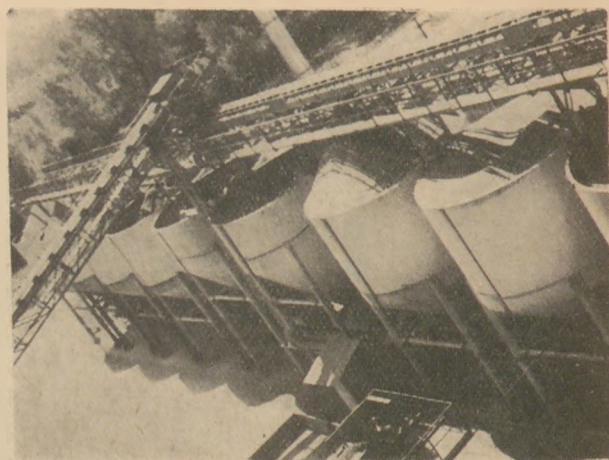
— Téli leállás vagy nagyjavítás idejére ezek a depóniák szállítási tartalékot képeznek.

Hogy a depózással kapcsolatos körülmények hogyan változnak, s e vonatkozásban később mi várható (pl. a vagonellátás javul a széntermelés csökkenése és a KGST közös kocsiparkhasználat folytán, alaposabb felmérés és piackutatás lehetővé teszi a termelésnek az igényekkel való jobb egyeztetését, a kőanyagot felhasználó vállalatokkal folyamatosabb anyagszállításban lehet megállapodni stb.), arra itt nem tudunk választ adni. Feladatunk most azzal a véleménnyel foglalkozni, mely szerint a deponált anyagok ezeken a tárolókon elszennyeződnek.

Arra vonatkozó mérést, hogy adott üzemben mennyi időn át tárolt anyagok milyen szennyeződést szenvednek, hazánkban még senki nem végzett, de külföldi adatokról sincs tudomásunk. Valószínű azonban, hogy a szálló pornál sokkal nagyobb súllyal esik latba, hogy a depóra vitt anyag tisztasága némelykor eleve nem kielégítő s ez a készlet többi részét is elszennyezi. Pillanatnyi véleményünk az, hogy ez az elszennyeződés nem oly számottevő, mint amit neki tulajdonítanak. A kérdés mégis figyelmet érdemel, egyrészt, mert valamilyen mérvű szennyeződés bekövetkezhet, másrészt mert ezeket a terjedelmes, költséges és üzemeltetés szempontjából sem olcsó berendezéseket — melyekhez hasonló méretűek külföldön általában nem épülnek — gazdasági okokból is jó lenne mellőzni, vagy legalább redukálni.

A deponálással kapcsolatos anyagszennyeződési problémákkal összefüggésben két megoldással kellene behatóbban foglalkozni:

a) Rugalmas feldolgozóüzemi technológia kialakítása, melynek az a lényege, hogy a zúzó-osztá-



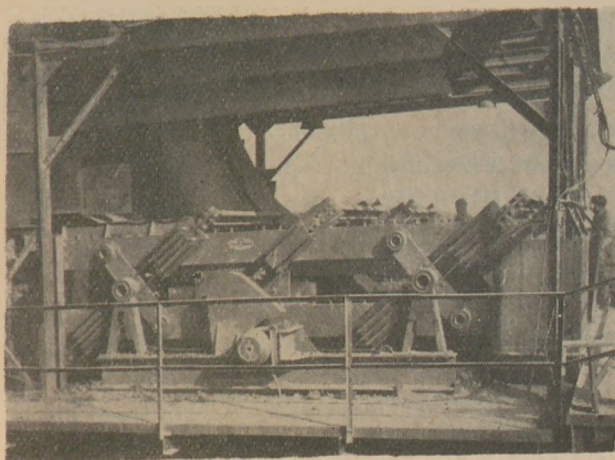
6. ábra. Automatizált zúzottkőosztályozó üzem vasszerkezetű silósora

lyozó üzemmel több alternatívában lehet dolgozni. Ha sikerül a választékkal különböző folyamatbeállítások révén a felhasználói igényekhez szorosabban alkalmazkodni, akkor elérhető, hogy a készárut aránylag nagyméretű silókban tárolják, s ha azok bármelyikéből megtelnek, az utántörés-osztályozás leáll, majd szükség szerint újra indul. (Ez nem okoz munkaerőgazdálkodási problémát, mert a feldolgozó üzemrész létszáma a kiterjedt automatikák révén csupán néhány fő.) A 6. ábra ilyen silósort mutat: felül a ráhordó, és az anyagelosztó szalag látható, a leürítést receptúra szerint beállítható mérőadagolók végzik, a tartályokat alátámasztó csőváza szerelt keverőszalag útján.

b) Másik megoldás volna, hogy utántörő-osztályozó berendezést helyezünk el nagyobb felvevő rayonok centrumában. Így elkerülhető lenne a tárolás során adódó elszennyeződés, mert ide a kőbányák csak előtört anyagot szállítanak, a feldolgozás legutolsó fázisa már itt bonyolódna le. Hasonló elgondolás az elmúlt években Tudományos Egyesületi ankétokon és vitákon is felvetődött, de behatóbb vizsgálatára eddig nem került sor.

2. A zúzottkő frakcióélessége az osztályozási technológia hatékonyságának függvénye. A zúzottkő osztályozására

2.1 világszerte száraz technológiával üzemelő vibrációs síkrostákat alkalmaznak. A kivétel (dobrosták, állórosták, vizes technológia) elenyésző. Hazai üzemeinket újabban a Jászberényi Aprítógépgyár által, osztrák szabadalom alapján gyártott Binder rezonanciaszitákkal szerelték, illetve szerelik fel, ilyet mutat a 7. ábra. Kétségtelen, hogy ez nagy előrelépés a hagyományos VN és VKN vibrátorokhoz képest, melyek adott helyeken már sem a mennyiségi, sem a minőségi követelmények-



7. ábra. Binder sziták a zalahalápi üzemben

nek nem feleltek meg. A Binder sziták nagyobb relatív teljesítmény, és az előzőekhez képest átlag kétszeres szerkezeti méretek folytán lényeges javulást hoztak az osztályozás élességében, amellet más üzemi előnyökkel is járnak, pl. kisebb építési magasságot és fajlagos energiát igényelnek, zajtalanul működnek, rezgésátadás csekély.

Rá kell azonban mutatni, hogy az említett binderesítési programmal az új szabvány szerinti NZ és KZ anyagok gyártása, illetve a gyártás osztályozási része nincs megoldva. A Binder sziták jó működésének lényeges feltétele a rezonáló tömegek aránylag szűk határok közötti kiegyensúlyozottsága, vagyis az együtt lengő két sík arányos leterhelése. Ha ez nem történik meg a ráadott össz-mennyiség, sőt annak szemszerkezete arányában, akkor gépi üzemzavarok lépnek fel (farugók törése, gumielemelek melegegedése, szakadása, csapágytörés, nyugtalan járás), melyek egyben az osztályozás élességét is rontják.

2.2 Ezt elkerülendő fel kell szerelni az osztályozóüzemeket *folymatszabályozó berendezéssel*, mely az anyagfolyam kívánt intenzitását biztosítja. Ez a korszerű osztályozó üzem műszaki színvonalának a sziták érzékenységétől, vagy típusától függetlenül is alapvető feltétele.

A folyamatszabályozás úgy történik, hogy a technológia néhány keresztmetszetébe adagolókkal felszerelt átöntőbunkereket iktatnak be, illetve a pufferek és silócellák azon surrantóit, melyek ebből a szempontból érdekesekek, szabályozható teljesítményű adagolókkal látják el. Ezeknek külföldön számos típusát láttuk működni, széles körben elterjedt közönséges berendezések. Hazai gyártásuk igen nehézkesen oldódik meg, még mindig csak néhány kísérleti darab üzemel, pedig ezek nélkül az egyszerű berendezések nélkül feldolgozó üzeink műszaki színvonala nem emelhető arra

a fokra, amivel az adalékanyaggyártástól megkívánt minőségi jellemzőket megfelelő teljesítmény mellett el lehetne érni.

Folyamatszabályozás, és elegendő vibrátorteljesítmény esetén a zúzottkő frakcióélessége biztosítható, ami azt jelenti, hogy a névleges nagyobb rostán fennmaradó, és a kisebb rostán áteső mennyiség a megengedett százaléktételeket nem haladja meg.

2.3 Az 1 mm, illetve a 0,1 mm rostán áteső mennyiség befolyásolására tudomásunk szerint jelenleg egyetlen direkt eljárás szolgál, éspedig *vizes technológia alkalmazása*. Ezzel egy-két kőbányában már foglalkoztunk (Tállya, Zalahaláp), de eddig nagyüzemi kapacitással ilyen berendezés még nem léteült. Magunk részéről osztjuk a külföldi szakemberek nagy részének ama véleményét, hogy zúzottkő-termelésben csak akkor célszerű vizes technológiát alkalmazni, ha száraz meddőleválasztással nem lehetséges a szennyeződések eltávolítani. Az 1.3 pontban felsorolt gépek meddőleválasztásban igen hatékonyak, ezért nagyon kicsi a valószínűsége annak, ha a további feldolgozás során az előtört 0–55 mm anyag a Z oldalon marad, az NZ, illetve KZ granuláció után még mindig legyen olyan szennyeződés, mely a vibrátorokon áthaladva a szemcséken megtapadni képes. Az a tény, hogy vizes technológia nagyüzemekben világszerte csak elvétve kerül alkalmazásra, mindenképp arra figyelmeztet, hogy bevezetését alaposan meg kell fontolni (Legfőbb problémák: vízvételzés, zagykezelés, víztelenítés, téli üzentartás, önköltség).

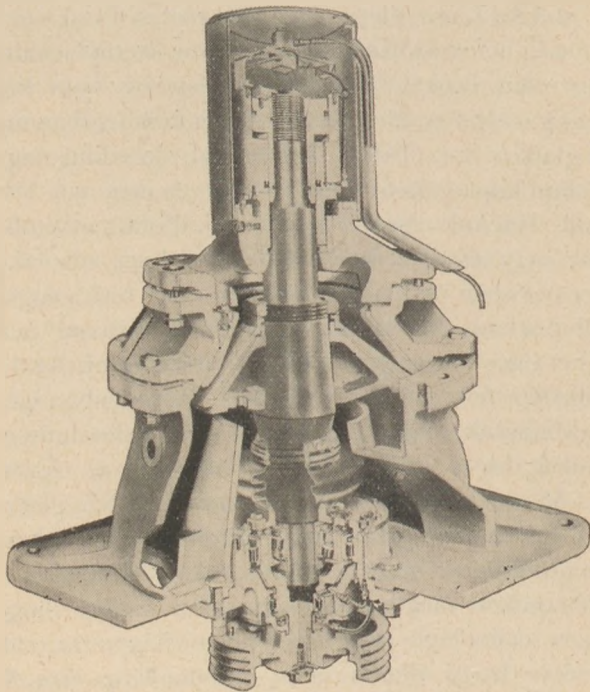
3. A *kubikus szemalakú zúzottkő előállítására* a bevezetésben felsorolt okok miatt minden haladó ipari államban törekszenek. Új termékszabványunk az 5–35 mm NZ és KZ anyagokra e tekintetben kétféle kikötést tartalmaz (k = kubikus, n = normál) amint az 1. táblázatban látható. Csekély kivétellel az a helyzet, hogy a kőbányák nemcsak nálunk, hanem külföldön sem tudják a szabványelőírás szerinti 80% körüli kubikus hányadot meglevő berendezéseikkel produkálni. Kivételt képeznek azok az üzemek, melyeket ezirányban újabban fejlesztettek. Jelenlegi ismereteink szerint a zúzottkő szemalakja a következő módon javítható:

- kisebb törési fok alkalmazása
- különleges törőgépek alkalmazása
- kubizálás.

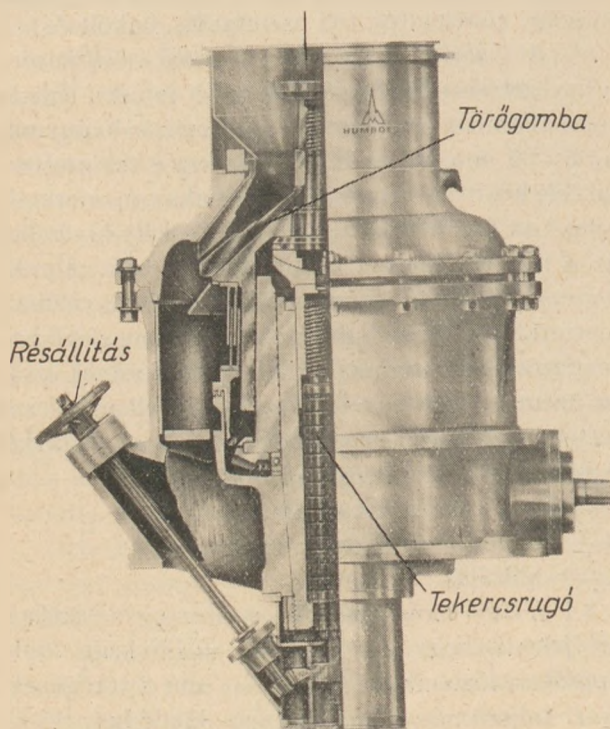
3.1 *Kisebb törési fok alkalmazása* gyakorlatilag azt jelenti, hogy a végtermék előállításáig több lépcsőben történik a zúzás, mint ami a törőgépek gyári teljesítményadatai alapján kiadódna. Shergold kimutatta ennek előnyös voltát pofás granulátorokkal végzett kísérletei alapján, de ezt a mód-

szert csak kisteljesítményű, esetleg meglévő gépekből összeállított transzportábilis üzennél érdemes alkalmazni, ahol esetleg csak egy törő és egy szállítószalag többletelhelyezésével jár. Telepített nagyüzemben mindenképp a korszerű és biztos másik módszert kell választani.

3.2 Különleges törőgépeket ma már több gépgyár előállít a szóban forgó célra. Pl. francia Babbitless,



8. ábra. Babbitless BS 702 típusú kúpostörő metszeti képe

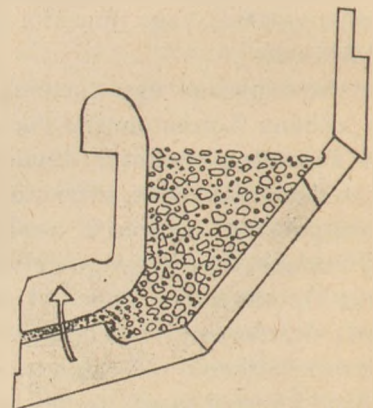


9. ábra. Humboldt 700/80 típusú Calibrator metszeti képe

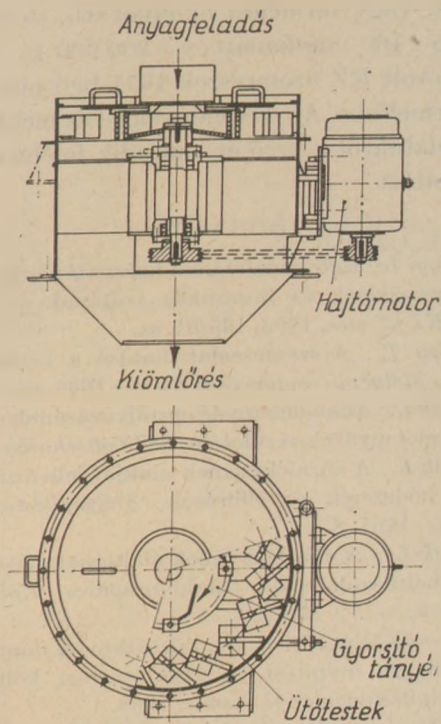
NSZK Humboldt, amerikai Telsmith, angol Kueken Hydrocone stb. Ezek a hagyományos kúpostörőktől főleg abban térnek el, hogy a zúzottkő szemalakja szempontjából kedvezőtlen nyíróhatást merev szerkezeti felépítéssel és magasabb fordulatszámmal (Babbitless), illetve a törőszerszámok speciális lépcsős kiképzésével (Humboldt, Telsmith) kiküszöbölik.

A 8. ábra a Babbitless törő metszeti képét mutatja. A főtengely olajhidraulikus felfüggesztésével és védőautomatikájával, közvetlen ékszíjas nagyfordulatú meghajtásával és léghűtéses kivitelével ez jelenleg a világ egyik legkitűnőbb törőgép konstrukciójának tekinthető. A 9. ábrán látható Humboldt Calibrator metszetén megfigyelhető a törőkúp és a gomba lépcsős kialakítása, valamint a főtengely különleges tekericsrugós alátámasztása, mely a Symons törőktől eltérően a ház szoros összecsavározását teszi lehetővé, s ezáltal merevebb ütőhatást és kubikus töretet eredményez. A 10. ábra a legújabb Telsmith törők gomba- és köpeny kialakítását mutatja. A feladott anyag, mielőtt a kiömlőreshez eljut, az öblösítésben már „előtörrik” ugyanakkor biztosítva van a törőtér alsó szakaszának folyamatos teletetése is, ami a töret szemalakjára előnyös.

A szemalak javítása szempontjából különleges megoldásnak számít az eredetileg nem erre kifejlesztett röpitőtörő alkalmazása. Ezzel pillanatnyilag két probléma van, éspedig, hogy keménykőben igen nagy a kopása, továbbá a túl intenzív törőhatás a granulációban sok port eredményez. Elképzelhető, hogy közlejövőben ezt a törőt a szóban forgó célra is alkalmassá teszik, esetleg a sebesség megfelelő redukálása révén, miáltal az utolsó törési fokozatban kimélőbb folyamat játszódik le, ami aránylag kis aprítási fok mellett a ráadott anyag éleinek letörésében, illetve tús és lemezes szemcsék széttörésében fog megnyilvánulni.



10. ábra. Telsmith kúpostörő gomba- és köpeny kialakítása



11. ábra. Kubikátor oldalnézet és felülnézet metszeti rajza

3.3 A kubizálás elvének éppen ez az alapja, mely egy újszerű gépkonstrukció, a „Kubikátor” kialakításához vezetett. A 11. ábrán a Gutehoffnungshütte (NSZK) bányagépgyár által előállított speciális gép látható, oldalnézet-, és felülnézet metszetben [9]. Az anyagot a centrálisan elhelyezett gyorsító tányérra adják fel, mely azt a kerületen elhelyezett ütőtestekhez csapja. Jellemzőes kubikátorüzemi eredményt mutat a 2. táblázat. A töret kubikus hányadát fokozni lehet a tányér fordulatszámának növelésével. Jelen esetben csupán arra ügyeltek, hogy a szabványban előírt 80% alsó hártartás, s a gépkopás minimális legyen. A feladott anyag 5/30 mm bazalt volt, a teljesítmény 32 t/óra.

Az 1. táblázatban látható jellemzők szerinti jó minőségű zúzalékok népgazdasági szükségességét

2. táblázat

Kubikátor üzemi adatai

Szitanyílások (DIN 4188)	Feladott anyag		A kubikátor törete	
	F %	k %	F %	k %
+ 18 mm	19,1	—	6,7	—
12—18 mm	47,2	68,0	38,9	87,7
8—12 mm	23,6	57,5	29,7	89,9
5—8 mm	10,1	46,5	15,9	82,3
2—5 mm	—	—	6,7	—
—2 mm	—	—	2,1	—

F % = szemszerkezeti megoszlás súly százalékban
k % = kubikus alakú szemcsék százalékos megoszlása

igen szemléletesen támasztja alá a [6] közlemény, és a KPM legújabb igénybejelentése, mely szerint az új szabvány szerinti NZk és KZk jelű anyagokból az újépítés 1971-ben $400 + 500 = 900\ 000$ tonnát igényel, ami 1975-ig $1500 + 700 = 2200\ 000$ tonnára emelkedik.

4. A továbbiakban ismertetendő általános technológiai megoldás abból indul ki, hogy meglévő üzemben a kubikus zúzalékokat a jelenlegi NZ frakciók további feldolgozásával lehet leggazdaságosabban előállítani. Ehhez ugyanis már csak a célra alkalmas utántörőgépek, egy tárolósiló a hozzá tartozó szalagokkal és adagolókkal, valamint aránylag csekély energia- és létszám-többlet szükséges. Figyelembe veszi továbbá a következő körülményeket:

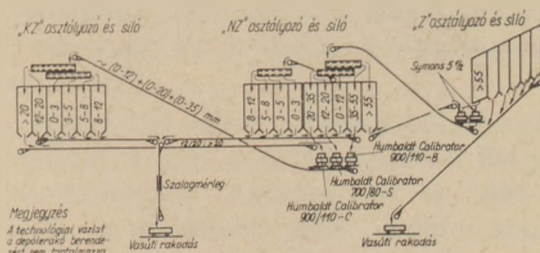
— széleskörű piackutatás megállapította, hogy KGST relációban jelenleg még nem gyártanak olyan aprítógépeket, melyek keménykőből kubikus zúzalékot állítanának elő,

— kőbányaiparunknak nincs kísérleti üzeme, ahol a zúzás-osztályozás alternatívái különböző géptípusokkal és elrendezésekkel kipróbálhatók, s az eredmények mérhetőek lennének,

— a zalahalápi üzemben, melynek bazalt anyaga közismerten lemezesen törik, jó eredménnyel üzemel most már több mint egy éve egy Babbitless granulátor és egy Humboldt Calibrator. Utóbbi az NSZK céggel folytatott tárgyalások eredményeképpen 100%-os árucserre alapon és pedig hazai gyártású törőszerszámokért beszerezhető lesz.

Lévén ez mind műszaki, mind gazdasági szempontból előnyös megoldás, az elsőnek fejlesztendő üzemekben — Uzsa, Zalahaláp, Szob, Egerhakta és Komló — Humboldt Calibratorokkal irányozzuk elő a kubikus anyagok gyártását. Az elrendezés meglévő üzemekben a helyi körülmények függvénye, úgy gondoljuk azonban, hogy az itt bemutatott technológiai megoldás eléggé jellegzetes ahhoz, hogy figyelembevételével a feladat máshol is megoldható legyen.

Megjegyezzük, hogy ez a technológia kiindulásul szolgál: üzem közben tisztázódik majd, hogy mi-



12. ábra. Az uzsai üzemtelep és a KZ üzemi rész technológiai vázlata

lyen beállításokkal lehet az előírányzott mennyiségi és minőségi mutatókat elérni, illetve fokozni. Számítunk továbbá arra, hogy a Jászberényi Aprítógépgyár kavicsban már bevált, javított RME 120/80 típusú röpítőtörőjével ez évben Szobon végzendő kísérletek eredményesek lesznek és egy-két éven belül kialakul olyan hazai röpítőtörő sorozat, mely a pofás és kúpos gépsorból álló technológiát a termékminőség egyidejű javítása mellett egyszerűsíteni fogja.

Az uzsai KZ üzemszék technológiai vázlatát a 12. ábra mutatja. Eszerint a meglevő NZ siló 35/55, 20/35 és 12/20 mm anyagait 2 db 900/110 jelű, B, illetve C törőszerszámmal, valamint 1 db 700/80 jelű, S törőszerszámmal üzemelő Calibrator fogja tovább aprítani. A töretek közös szalagon jutnak fel az újonnan építendő KZ siló (Uzsa esetében csak bővítendő meglevő háromszortört siló) felső terében elhelyezett Binder vibrátorokra, melyek az új szabvány szerinti 0/3—3/5—5/8—8/12 és 12/20 mm frakciókat előállítják. A 12/20 és +20 mm rekeszek anyaga utántörhető.

A KZ termékek minőségét az utántörésre kerülő NZ anyagok közetfizikai jellemzői és szennyeződésmertessége, majd a speciális törőgépek biztosítják. Ezek etetése, valamint a KZ siló minden megcsapolása VA—100 típusú, tirisztorral szabályozott elektromágneses adagolóval történik. Import gép egyedül a Humboldt Calibrator, melyre nézve a szállító cég garanciát vállalt, hogy az ismertett alkalmazásmód esetén a velük előállítható 5—20 mm zúzalékok szemalakja legalább 80%-ban kubi- kus lesz.

A mennyiségi számításnál abból indulunk ki, hogy a két 900/110-es calibrator teljesítménye $50 + 40 = 90$ t/ó, s ebből max 20 t/ó kerül a 700/80-as törővel utántörésre. A kubi- kus anyagok éves szinten előállítható mennyisége különböző csökkentő tényezők folytán — pl. vagonhiány (ezeket az anyagokat csak silóban tároljuk, szabad- térre nem deponáljuk), a rendelkezésre álló +20 mm NZ anyagok időszakos hiánya közvetlen ér-

tékesítés, vagy termelési okokból stb. — $90 \text{ t/ó} \times 14 \text{ ó/nap} \times 160 \text{ munkanap/év} = 200\,000 \text{ t}$.

A felsorolt KZ üzemszék 1971-ben már belép- nek a termelésbe. Az eredményekről és technológiai tapasztalatokról a jövő év második felében adunk tájékoztatást.

IRODALOM

- [1] Somogyi L.: Betonadalékként használt nemeszúzalék lemezességének és hosszúkás voltának vizsgálata. *ÉaKKI jelentés*, 1963, 135/61. sz.
- [2] Kausay T.: A szemcsealak hatása a betonszilárd- ságra. *Mélyépítéstudományi Szemle* 1966. 6.
- [3] Angyal L.: Az adalékanyag osztályozásának szerepe a betonelemgyártás területein. *Szilikáttechnika* 1966. 1.
- [4] Reznák L.: A zúzalékszemek alakját jellemző vizsgá- lati módszerek és előírások. *Mélyépítéstudományi Szemle*, 1967. 8.
- [5] Reznák L.: A zúzalékszemek alakjának hatása a zú- zalékhalmozatok egyes tulajdonságaira. *Építvány*, 1967. 8.
- [6] Korbonits D.—Reznák L.: Zúzottkövek minőségének hatása az útépitési és útfenntartási költségekre. *Mélyépítéstudományi Szemle*, 1968. 1.
- [7] Dr. Papp F.—Dr. Kertész P.: Jelentés az MSZ 1992 szabvány átdolgozására alakult munkabizottság mű- ködéséről. Budapest, 1967. VIII. 1.
- [8] A Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő- Kavics Szakosztálya és a Közlekedéstudományi Egyesület Útépitési Szakosztálya közös munkabizottságának jelentése „Tanulmány a kőbányászat termelésének, valamint az igények kielégítésének várható alakulá- sáról az 1971—75. években” Budapest, 1969. VII. hó.
- [9] H. Motek: Kubizieren, ein neues Verfahren in der Splitterzeugung *Naturstein Industrie*, 1968. 4.

Vajda, L.: Технологические решения, связанные с получением обогащенного и специального щебня, соответствующих новому стандарту на щебень

Vajda, L.: Technologische Lösungen für die Hersteller der neuen Norm entsprechende Edelsplitte und Sonder- splitte

Vajda, László: Technological Solution Possibilities for the Production of High-Quality and Special Quality Rock Chippings, Demanded by the New Standard

A Budapesti Porcelángyár 75 éve

K Á P O L N A I I V Á N
Építésgazdasági és Szervezési
Intézet, Budapest

AZ ELSŐ NEGYEDSZÁZAD

Alapításának 75. évfordulóját ünnepli az idén a Budapesti Porcelángyár: 1895-ben alakult ugyanis jogelődje, a „Budapesti Zsolnay-féle Porcelán Fayence Gyár Rt.” Az eredeti cég-megjelölés utal az alapítóra: Zsolnay Vilmos, a Monarchia legnagyobb kerámiaipari üzemének tulajdonosa alapította a gyárat és a fővárosi üzem tulajdonképpen leányvállalata volt az európai hírű pécsi Zsolnay-gyárnak.

A budapesti Zsolnay-féle gyár alapításával nem emelkedett a magyarországi kerámia-üzemek száma: a Rt. egy már meglévő, pénzügyi gondokkal küzdő gyárat vett meg: Fischer Ignác egykor szép napokat látott, VII., Dob utca 63. szám alatti porcelán- és majolikagyárát.

A társaság célja az alapszabályok szerint: „építészeti anyagárak, elsősorban falburkoló lemezek gyártása és eladása” volt. A gyár termelése túlnyomórészt belső falburkolási célokra szolgáló kerámiai lapokból (fajanszlapokból) állt. Az üzem azonban nemcsak gyártotta a falburkoló lapokat, hanem külön kőműves részlege is volt, amely az építkezések színhelyén fel is rakta a lemezeket. A lemezgyártás és felrakás mellett jóval kisebb jelentőségű volt a gyár termelési tevékenységében az egészségügyi („hi-giéniái”) jellegű cikkek: W. C.-kagyló és fürdőszoba berendezési tárgyak gyártása.

1898-ban az egész ország termelése falicsem-péből 472,5 tonna (945 ezer darab, jelenlegi szabványméretekkel számolva mintegy 20 ezer m² burkolófelület) volt, egészségügyi fajansztermékekből pedig 48 tonna, s mindennek túlnyomó részét a budapesti Zsolnay-gyár állította elő. Korábban a pécsi üzemben is gyártották ezeket a cikkeket, de a budapesti gyár létesí-

tése után ott csak jelentéktelen mennyiségű egészségügyi áru és csempetermelés folyt.

A fajanszlapok és az egészségügyi cikkek az ország összes fajansztermelésének értékben több, mint 30%-át jelentik. A pécsi anyaggyár hasonló értékű fajansz edény- és dísztárgyat állított elő, így a két Zsolnay-gyár az ország mintegy 1,1 millió korona értékű fajansztermelésének több mint 60%-át adta. Ez egyben jelzi a Zsolnay-család vállalkozásának helyét és rangját is a magyarországi fajanszgyártásban. A fajanszlapok termelésének közel felét exportálta a vállalat: nagyjából Ausztriába, valamint a Balkán-félszigetre, de hamarosan megindult a kivitel Oroszországba is.

1899-ben a gyár a VII., Öv utca 8. sz. alatti új telephelyére költözik a Dob utcából, ahol csak az iroda maradt még egy ideig. A kezdeti gyors fejlődés azonban megtorpan a századfordulón kirobbant gazdasági válság időszakában.

A vállalat 1899. évi, hivatalos mérlegében kimutatott nyereség a század első éveiben harmadára, 30—40 ezer koronára esett, ugyanakkor az eladatlan kész- és félkész áruk raktári készlete 170 ezer koronáról 280 ezer koronára emelkedett.

A viszonyok romlása 1903. április, majd május hónapban bérharcokra és sztrájkokra vezetett, ami végül is a sztrájkoló munkások győzelmével zárult.

A századeleji válság lezajlása után azonban folytatódott a gyár erőteljes fejlődése. Ezt jelzi a munkáslétszám alakulása is: az 1895-ben mintegy 50 munkással induló, majd a századfordulón kb. 150 főt foglalkoztató üzem munkásainak száma 1906—1907-ben már 250 főre ugrott. Az üzem gépi hajtóereje a Dob utcai

telepen 39 HP volt, az Öv utcában 60 HP-vel indult, majd 1906-ban 140 HP-re emelkedett, sőt 1910-ben már a 200 HP-t is meghaladta.

A gyár váltság utáni fejlődését legjobban talán a beruházások adatai szemléltetik: az állóeszközállomány (ingatlanok és gépek) értéke 1904—1907 években mintegy 600 ezer koronával emelkedett, s ezzel a századfordulón kimutatott 657 ezer korona értékű állótöke megkét-szereződött. Az Öv utcai telep kezdeti 6 kemencéjével szemben 1907-ben már 14 kemencével dolgozik a gyár.

1911—12 években több, mint 400 ezer koronával tovább emelkedett a gyár ingatlanvagyonára és felszerelése. A Rt. egy — közel 120 ezer koronát képviselő — bérház tulajdonosává is vált. Felépült ezenkívül további 2 nagy körkemence. Ezután azonban több mint egy évtizeden át a Rt. 1,8 millió korona értékű állótökéjében semmi mozgás nem mutatkozik, a termelés alapvető keresztmetszetét jelentő kemencék számában pedig több mint két évtizeden át nincs változás. Az I. világháború és következményei hosszú időre megszakították a gyár fejlődését.

1915. májusban csupán 90 munkás dolgozik az üzemben, 1918-ban a férfi dolgozók száma mindössze 45 volt, és ebből is 16 orosz hadifogoly. A magánépítkezések csaknem teljes szünetelése, a rendelések hiánya, anyagbeszerzési nehézségek, stb. következtében a termelés minimálisra csökkent, az üzleti forgalom nagyrészt hatósági építkezéseken teljesített munkákból állt. Az 1916. évi, majd 1918—19. évről összevontan készített mérleg veszteségéről ad számot.

A Zsolnay-család két nagy kerámia üzeme közül azonban a budapesti még így is viszonylag kedvezőbb üzleti eredményeket tudott elkönyvelni a háborús években mint a pécsi anyagyár.

A világháború befejeztével a budapesti Zsolnay Gyár történetében lezárul egy fejezet: az a negyedszázad, melyre az alapító fiának, Zsolnay Miklósnak a vezetése nyomta rá bélyegét. A budapesti üzem kezdettől fogva az ő irányítása alatt működött, majd apjának 1900-ban bekövetkezett halála után mindkét gyár vezetése az ő kezében összpontosult. A művészi és kutató tehetséggel egyaránt megáldott, patriarchális szellemű gyáralapító apával szemben, Zsolnay Miklós egész életét a rideg üzleti szellem, a lázas tevékenység jellemezte, ami idő

előtt felőrölte testi-lelki egészségét és két évi gondozás után egy Bécs-melletti szanatórium-ban halt meg 1922-ben, 65 éves korában.

A M Á S O D I K N E G Y E D S Z Á Z A D

1919. év nagy részében a termelő munka teljesen szünetelt a gyárban, és csak 1920 derekán indulhatott meg újra a termelés. A háború utáni kedvezőtlen gazdasági viszonyok közepette azonban a gyár termelése mennyiségileg és minőségileg egyaránt meglehetősen alacsony szinten mozgott. A Rt. eredetileg 500 ezer koronában rögzített alaptőkét az infláció éveiben kétszer módosították, majd a pengő bevezetése után 1 millió pengőben állapították meg a részvénytőkét.

A főrésztulajnosok a Zsolnay-család tagjai voltak, és a Rt. vezetésében is ott találjuk őket. A két háború közötti időszakban Mattyasovszky Zsolnay Tibor és Zsolt, Mattyasovszky Zsolnay Lászlóné, valamint Francesco Gilli vették ki leginkább részüket a gyár irányításából. A Rt. elnöki székében Zsolnay Miklóst dr. Zsigmond Jenő követte 1930-ig, majd Belitska Sándor. A vezérigazgató 1927-ben bekövetkezett haláláig Förstner Sándor volt, utána pedig 1945-ig Fillenz Illés.

A 20-as évek második fele ismét erőteljes fellendülést hoz a gyár fejlődésében. A vállalat állótökéje 1925—29 között 30%-kal — ezen belül a gépek és berendezések állománya mintegy 50%-kal —, a forgótöke pedig több mint háromszorosára emelkedett. A munkások száma ugyanakkor 200-ról 300-ra ugrott.

Korábban a gyár termékeiből az ország behozatalra szorult, az 1925-ben bevezetett védővámok árnyékában megnövekedett termelés pedig már kiviteli többletet biztosított. Az export versenyképesség növelése ugyanakkor jelentős technológiai változásokat is szükségessé tett: minthogy a németországi és csehszlovák üzemek ekkoriban már 6 mm-es — sőt még vékonyabb — csempéket gyártottak, a budapesti üzem termelését is át kellett állítani 1927—28-ban a vékonyabb lemezek gyártására.

A gyár termelésének növekedését jelzi, hogy míg a háború alatt a pesti gyár forgalma kb. a harmada volt a pécsi gyárénak, 1928-ban az Öv utcai üzem mintegy 2 millió pengőt forgalmazott a pécsi gyár 1,7 millió pengő értékű termelésével szemben, és kétszer annyi tiszta nyereséget mutatott ki, mint a pécsi üzem.

Az 1929-ben kitört gazdasági válság ismét megakasztotta a gyár fejlődését. A gyár termékei iránti kereslet annyira megcsappant, hogy a harmincas évtized derekán a belföldön értékesített áruk értéke az 1928—29. évi forgalomnak alig több, mint a fele. A gyárnak sikerült azonban egyes külföldi üzletszerző tevékenységével bizonyos mértékben ellensúlyozni a belföldi forgalom kiesését, külföldi értékesítéssel. A csempe belföldi értékesítését kartellegezmények szabályozták:

A „Kőszénbánya és Téglagyár társulat Pesten” kőbányai üzemével 1929-ben kötött szerződés a Zsolnay-gyár kontingensét 60%-ban állapította meg. 1931-ben bevették a kartellbe a harmadik csempegyártó érdekeltséget, a Lloyd Kerámiaipari Rt.-ot, amely a romhányi üzemben állított elő mázas csempét. A konkurens gyárak csak belföldön értékesítették csempéiket, csupán a Zsolnay-gyár jelent meg áruival a külföldi piacokon is. A kivitel legnagyobb része Jugoszláviába és Romániába irányult, a 30-as évek közepén azonban az export súlypontja a Balkánról a Közel-Keletre (Palesztina, Szíria, stb.) tolódott át. Külkereskedelmi kapcsolatba került a gyár távolabbi országokkal, illetve földrészekkel is, pl. India, Délafrikai Unió, Ausztrália, Dél-Amerika. A latin-amerikai országok közül az argentin piac bizonyult a legnagyobb szabásúnak és a legtartósabbnak: még az 50-es években is az átvevők között találjuk. A gyár termékeinek világszerte versenyképességét mutatja, hogy olyan fejlett kerámiai iparral rendelkező országokat is találunk az exportpartnerek között, mint Nagybritannia, Svédország, Franciaország és Németország.

A szaniterárúk gyártásában a Zsolnay-gyár nemcsak az első világháború előtt, hanem még a 20-as években is számottevő versenytárs nélkül állt az országban. 1930-ban jelent meg a piacon egészségügyi termékeivel a kispesti „Porcellán-, Kőedény- és Kályhagyár Rt.” (a későbbi „Gránit Porcellán és Kőedénygyár Rt.”) A kispesti gyárral kötött kartellszerződés is biztosította a budapesti Zsolnay-gyárnak 55%-os részesedést a belföldi forgalomból. Mindkét üzem külföldön is értékesítette áruit, de a két gyár egészségügyi áru- kivitele együttvéve sem érte el a falicsempe exportjának értékét.

Az exporttevékenységgel sikerült a budapesti Zsolnay-gyárnak súlyosabb üzleti megrázkódtatások nélkül átvészelnie a 30-as évtized gazdasági válsággal és hosszú pangással terhes idő-

szakát. A gyár a forgalom visszaesése ellenére is jelentős nyereséget mutatott ki a hivatalos mérlegben.

A fokozatosan morzsolódó kül- és belföldi értékesítési árak azonban a gyárat nagy erőfeszítésekre kényszerítették a költségek csökkentése érdekében. A csökkentés egyik fő forrása volt a drága külföldi nyersanyagoknak és szénnek hazai anyagokkal és kaolinokkal, illetve belföldi szénrel való helyettesítése. Az új anyagokkal folytatott sorozatos masszakísérletek nagymértékű selejteződést eredményeztek. A selejtáru értékét viszont levonták a dolgozók béréből, ami nagy felzúdulást keltett és a munkások szervezkedni kezdtek. A korongos üzem dolgozói végül is bejelentették a munkabeszüntetést. A két hétig tartó sztrájk eredményeképpen a gyár vezetősége ígéretet tett a dolgozók sérelmeinek felülvizsgálására. Az 1935. évitől eltekintve azonban a két háború között szervezett munkás-megmozdulásokra a gyárban nem került sor.

A budapesti Zsolnay-gyár csak a 30-as évek végén érte el a válság előtti legmagasabb összeforgalmat és nyereséghányadot, de pénzügyileg konszolidálódott már a 30-as évek derekán. Ennek egyik jele volt, hogy lebontattak hat régi körkemencét és 1934-ben felépült egy új, folyamatos üzemelésű kemence. A kispesti gyár 1923-ban létesült kemencéje mellett ez volt a hazai finomkerámiaiparban a második generátorgáz-tűzelésű alagútkemence. Ezenkívül 1935-ben a Rt. Nógrádverőcén megvásárolt egy kis kerámiaüzemet. A jelentős beruházásokkal, a berendezések korszerűsítésével egyidejűleg a gyár munkáslétszáma 350—400 főre emelkedett.

A termelés 1941-ben 3774 tonna csempe és 1056 tonna egészségügyi fajanszáru gyártásával olyan csúcstot ért el, amelyet csak az államosítás utáni években — egészségügyi árukból 1949-ben, csempéből pedig csak 1952-ben — múlt felül.

A háború éveiben elsősorban a katonai és egyéb belföldi építkezések anyagigényének kielégítésére kellett törekedni, így a kivitel jelentősen összeszűkülött, de a törökországi és svájci kapcsolatokat — a körülményekhez képest — sikerült fenntartani.

A háborús (anyagellátási, stb.) nehézségek közepette is folytak az üzemben és befejeződtek a kemenceépítési munkálatok: 1943. júniusában üzemképesen állt két új kemence és generátor, melyek a korabeli legmagasabb színvonalat kép-

viselték. Az alagútkemencében való égetésnek különösen nagy jelentősége volt az egyre súlyosabbá váló szénhiány miatt. Míg kerek kemencében 1 kg készáru kiégetéséhez 3,6 kg szénre volt szükség, az alagútkemencében 1944-ben 1 kg termeléshez csupán 1,3 kg szénfelhasználást terveztek.

A hazai nyersanyagok fokozott felhasználását megkönnyítette, hogy a 40-es években Nógrád megyében a gyár saját agyagbányával, Sárospatakon pedig kaolinbányával rendelkezett, s ugyanakkor a közeli Telkibányán — ahol a múlt században először gyártottak Magyarországon porcelánt — kaolinkutatást folytattak.

A háborús években megnövekedett nyereségekből a vállalat jelentős összegeket tartalékolat. Saját tőkéből fizette be a kormányzat által kivett egyszeri vagyonszállítást is, nem fordult a bankokhoz kölcsönért, mint ahogy a vállalatok, s általában a vagyonos osztály jelentős része tette. A Zsolnay-család gyárjai ugyanis a magyarországi iparfejlődésben egyáltalán nem szabályos, nagyon is rendhagyó utat jártak be: mind a pécsi, mind a budapesti gyárak külföldi tőke nélkül jöttek létre, és fennállásuk évtizedei alatt sohasem kerültek a banktól, a fináncióktól függő viszonyba. Pedig főleg a pécsi gyár történetében többször is előfordultak súlyos, pénzügyileg nehéz időszakok, de a Zsolnay-családnak mindig sikerült ezeket a válságokat átvészelnie — nem utolsósorban éppen a pécsinél mindig nagyobb nyereséggel dolgozó budapesti gyár segítségével.

A budapesti Zsolnay-gyár szociális jellegű pénzügyi tartalékolásai közül kiemelkedő az 1941-ben létesített nyugdíjalap. 1939 óta fizetett a gyár munkásainak és alkalmazottainak gyermekneveltetési segílyt, a 40-es években bevezették a fizetéses szabadság intézményét, stb.

A munkások szabadidejének megszervezését dicséri, hogy a gyárnak volt saját énekkara, színjátszó együttese, sportegyesülete, ezen belül a kerületi bajnokságban résztvevő futbalcsapata, sakkcsapata, stb. Mindezek a szociális-kulturális gondoskodásnak, és egyben a kollektív szellem ápolásának olyan csirái, amelyek szélesebb körű kibontakoztatására az 1945 utáni forradalmi politikai változások voltak hivatva megteremteni az intézményes gazdasági-társadalmi alapokat.

A HARMADIK NEGYEDSZÁZAD

1944 második félévének súlyos megrázkódottai — a július 2-án végrehajtott nagyarányú angolszász bombázás, az október 15. után tobzódó nyilas uralom szorító nyomása, majd a hadműveletek — után a gyár területe 1945. január 3-án szabadult fel.

A szakértői becslések 50—60%-ban állapították meg a háborús károkat, melyek kb. $\frac{2}{3}$ -a az épületekben keletkezett. A hadműveletek befejezése után a dolgozóknak mintegy 50 főből álló csoportja nyomban megkezdte a romok eltakarítását, a bombázások és harcok során megrongálódott épületek kijávitását. A termelő tevékenység a gyárban 1945 októberben indult meg, a megmaradt félkésztermékek lemázolásával. Egyidejűleg felvette a gyár a kapcsolatot néhány régi vevőjével, és még 1945 őszén megindultak az exportszállítások. A munkáslétszám 1947-ben elérte, sőt némileg meg is haladta az 1943. évi szintet. A termelés ezzel szemben — s így a munka termelékenysége is — mindkét cikkből csak fele az 1942—43 évinek.

1947. június 30-án ült össze a Rt. közgyűlése az alapszabályok módosítása és a Ft-mérleg megállapítása céljából. Ez a rendkívüli közgyűlés volt a vállalat életében egyben az utolsó is. Minthogy a gyár munkáslétszáma meghaladta a 100 főt, 1948. március 25-én — közel 600 más vállalattal együtt — állami tulajdonba vették a „Budapesti Zsolnay-féle Porcelán- és Fayangyár Rt.”-ot. Következményeiben érintette a gyárat az államosítások második szakasza is, amikor a 20, illetve 10 munkásnál többet foglalkoztató termelő egységeket vették állami tulajdonba, köztük a nógrádverőcei üzemet, amely akkoriban Mattyasovszky Zsolnay László tulajdonában volt. A nógrádverőcei üzemet az államosított Budapesti Zsolnay-féle gyárhoz kapcsolták és 1950. április 1-től 1969-ig annak egyik telepét képezte. (Nógrádverőcén különböző műszaki porcelánokat állítottak elő.)

Az államosítások után a magyar iparban sorra kerülő termelészakosítások keretében mind az egészségügyi fajansztermékek, mind a mázas, belső falburkolási célokra szolgáló lapok gyártását a Budapesti Porcelángyárban összpontosították önköltségcsökkentési szempontokra való hivatkozással.

Az egészségügyi fajansz és falicsempe termelésének egymásközötti arányaiban bizonyos eltolódás ment végbe a háború előtti időszakhoz viszonyítva. Az egészségügyi áruk termelése

1955-ben már több, mint 2,5-szerese az 1941 évének, a csempetermelés pedig csak mintegy 10%-kal haladta azt meg. A belföldön felhasználásra kerülő csempe mennyisége még azt a szintet sem érte el, melyet az ország a 30-as évek derekán a gazdasági pangás idején felmutatott.

A gyár exporttevékenységében is jelentkezik szerkezeti változás az előző évtizedekkel szemben, amikor az exportértékesítés zömét a falicsempe jelentette, az 50-es években pedig a szaniterárúk kivitele került előtérbe: 1953-tól kezdve az egészségügyi áruk exportja már nemcsak értékben, hanem súlyban is meghaladja a mázas falicsempe kivitelét.

Az egészségügyi kerámia az 50-es években az egész finomkerámia ipar legnagyobb volumenű exportcikke volt. Devizahozama egyes években az iparág összes kivitelének 40%-át is meghaladja. Az export-gazdaságossági számítások nemcsak az iparágban, hanem országos viszonylatban is a legelőnyösebb feltételekkel exportált, a legalacsonyabb belföldi berráfördítással előállítható exportcikkék között mutatják ki.

Fokozza az export jelentőségét, hogy túlnyomórészt — sőt egyes években kizárólag — nemzocialista országokba irányult és konvertábilis, „kemény” valutát hozott a népgazdaságnak.

Az exporttermékeknek legnagyobb része Törökországban talált piacot, de újjáéledtek a hagyományos külkereskedelmi kapcsolatok a közeli térségben és délamerikai piacokon is. Közben egyre újabb piacokat sikerült kiépíteni számos ázsiai és afrikai fejlődő országban.

Az exportpiacok számának bővülését jelzi, hogy míg 1950-ben csak 15, 1956-ban 32 ország között oszlik meg a kivitel. A gazdaságilag fejlett országokba a gyár egészségügyi termékeit csak jelentéktelen mennyiségben szállítja a külkereskedelem, mert az 50-es években ezeknek az országoknak az igényei már jobb minőségű, kevésbé porózus félporcelán áruk iránt jelentkeztek. Ezek gyártására a Budapesti Porcelángyár csak a 60-as években kezdett rátérni.

1957 után egyre kevesebb áru jutott külföldre a megélt hazai építkezési — s ezen belül lakásépítési — tevékenység, valamint a lakások belső felszerelése iránti igény fokozódása miatt. 1966-ban a csempeexport teljesen megszűnt, sőt 1959 óta rendszeresen importálunk falicsempét, s a 60-as évek vége felé a belföldi felhasználás nagyobb része már behozatalból származik.

Egészségügyi kerámia áruból is 1962 után mind nagyobb importra szorul az ország, és a behozatal csak 1969-ben — az Alföldi Porcelángyár üzembe lépésével — szűnt meg.

Mindez azzal van összefüggésben, hogy a Budapesti Porcelángyár a finomkerámia iparnak talán egyetlen gyáregysége, amely az államosítás óta eltelt két évtized alatt a termelés mennyiségi növelését célzó számottevő beruházást nem kapott, csupán egyes kisebb termelőberendezések (présgépek, malmok, stb.) részleges — vagy teljes — kicserélésére, illetve elkerülhetetlenné vált felújítására került sor. Ennek ellenére a termelés emelésében elért eredményei nem maradtak el az iparág többi üzemei mögött.

A 60-as években végrehajtott kapacitás- és átbocsátóképesség-számítások eredményeinek tanúsága szerint is az alapvető termelő berendezéseket az egész iparágban a legmagasabb %-os arányban a Budapesti Porcelángyárban használták ki.

A gyár teljesítőképességét alapvetően meghatározó égető berendezések több mint negyedszázadon át nem változtak. Ennek ellenére sikerült a termelést technológiai újításokkal, a munkatermelékenység növelésével mintegy kétszeresére emelni.

A gyártástechnológia fejlesztésében legnagyobb jelentőségű volt az az újítás, melynek eredményeképpen 1951. márciusában bevezették az egészségügyi áruk nyers mázolását, illetve egyszeri égetését. Számos technológiai változtatásra került sor a csempegyártásban is: a csempepreceket kicserélték automatikus vezérlésű könyökprecekre, és ezzel a tisztítási műveletet is gépesítették.

Az ólomtartalom veszélyének csökkentése érdekében ólomszegény mázat, az I. osztályú áru arányának növelése céljából pedig takaró mázat dolgoztak ki mind a falicsempe, mind az egészségügyi termékek részére.

1962-ben megkezdték a fajansz mellett a félporcelán szaniterárúk gyártását, 1966-ban pedig a színes termékekét. Sikeresen gyártják a különböző csempéket is, és az utóbbi években mutatkozó nagy kereslet hatására felújították a dekorált csempék gyártását. Általában bővül a belföldi forgalomba kerülő termékek választéka, és a gyártmányfejlesztésnél fokozottabban igyekeznek figyelembe venni a termékek funkcionális és esztétikai követelményeit.

A műszaki-technológia színvonalának alakulása legjobban a munka energiaellátottságával,

vagyis az egy órára eső villamosenergia felhasználással jellemezhető. A Budapesti Porcelángyárban a motorhajtásra szolgáló villamosenergiának a munkások egy teljesített órájára jutó mennyisége 1950-ben és 1960-ban egyaránt 0,7 kWó volt, 1960-ban már 1,3 kWó, 1969-ben pedig 2,3 kWó.

Mutatkozik javulás a termelékenység, a termékegység előállításához szükséges munkaóraráfordítás alakulásában is, a gyár termelékenységi színvonala azonban nem mondható magasnak nemzetközi viszonylatban: egy munkásra 11—12 tonna szaniteráru termelés jut, holott korszerűen berendezett és felszerelt gyárakban 20 tonna körüli mennyiséggel lehet számolni; csempetermelés ugyanakkor kb. 2 ezer m² jut egy munkásra, holott a „világszínvonal” meghaladja ennek a kétszeresét is.

Szakképzett munkaerőkben nem szűkölködik a gyár: 1940-ben csupán egy személynek volt műegyetemi és háromnak felső ipariskolai — mai fogalmak szerint: műszaki technikumai — végzettsége. Az 1969. évi adatok szerint a gyár 106 fős műszaki és adminisztratív létszámából 20-nak van egyetemi vagy főiskolai, — ebből 12-nek műszaki egyetemi — végzettsége 42-nek pedig valamilyen középfokú szakképesítése.

A munkások állománycsoportjában 1940-ben csupán kb. 10% a szakmunkás, 1969. pedig 572 munkás közül közel 30% — sőt a férfi munkásoknak közel 60%-a — tud felmutatni valamilyen szakmunkás bizonyítványt.

A gyár munkáskollektívájáról név szerint is meg kell emlékeznünk néhány olyan családról, melynek tagjai — immár több nemzedéken át — a törzsgárdához tartoznak.

Mint más régebbi gyárban, itt is valóságos munkásdinasztiákat találhatunk, melyek egymással összeházasodva, a rokonsági-sógorsági kapcsolatok révén jó alapul szolgáltak a múltban a gyáron belüli családiasabb légkör kialakulásához. Így megemlíthetjük többek között a Bérci, Farkas, Hofer, Kárpáti (Krautheim), Kollár, Markesz, Odor, Opra, Ugranecz, stb. családokat. Nehéz, fárasztó, s különösen a múltban egészségtelen — gyakran súlyos szilikózis megbetegedést okozó — körülmények között végzett munkájuk volt az alapja a gyár 75 éves

történetének és le nem becsülhető eredményeinek.

A „zsolis”-ok összekovácsolódott munkássága az a szilárd bázis, melyre a vezetés nemcsak a múltban támaszkodhatott, hanem a jövőben is bizton építhet. Általa kapcsolódik össze szervesen a gyár sikereiben gazdag múltja és további jövője, amely elé bizalommal tekinthetünk.

FORRÁSOK

- Berend—Ránki:* Magyarország gyáripara az imperia-
lizmus első világháború előtti időszakában, 1900—1914,
1955.
- Berend—Ránki:* Magyarország gazdasága az első világ-
háború után 1920—1929, 1968.
- Berend—Ránki:* Magyarország gyáripara a második
világháború előtt és a háború időszakában, 1933—
1941, 1958.
- Kiss József:* Fejezetek Zugló munkásmozgalmi történe-
téből, 1867—1914, 1970.
- Ruzsás Lajos:* A Pécsi Zsolnay gyár története 1954.
- Tonelli Sándor:* Zsolnay Miklós („Ipari öntudatunk
ébresztői és munkálói” c. kötetben).
- Richter Vladimír:* A finomkerámiaipar fejlődése a
felszabadulástól eltelt 25 év alatt, Építőanyag, 1970.
márc.
- A Budapesti Zsolnay-féle Porcellán-Fayencegyár
Részvénytársaság alapszabályai, 1895.
- A Magyar Szentkorona országainak gyáripara 1898-ban,
VII. füzet, Mész-, magnezit-, gipsz-, és agyaggyártás,
1901.
- A Magyar Szentkorona Országainak Közgazdasági
Állapota 1901-ben.
- Külkereskedelmi Forgalom (a „Központi Statisztikai
Hivatal Közleményei” sorozat kötetei).
- Mihók-féle Gazdasági Compass évi kötetei.
- Kallós-féle Közgazdasági és Pénzügyi Compass évi
kötetei.
- Magyar Agyag- és Üvegújság évfolyamai.
- Fővárosi Levéltár, Budapesti Zsolnay-gyár fondja, 1—50
doboz.
- Finomkerámiaipari Központ 1949—50. évi levelezése.
- Budapesti Porcelángyár Törzskönyve.
- Budapesti Porcelángyár hivatalos statisztikai jelentései,
különböző nyilvántartásai, levelezése.
- A gyár régi és jelenlegi dolgozóinak szóbeli tájékoz-
tatásai.

Каполнаи, Иван: 75 летний юбилей Будапешт-
ского фарфорового завода

Kápolnai, I.: 75 Jahre Budapester Porzellanfabrik

*Kápolnai, I.: 75 years of the Factory „Budapesti Por-
celángyár”*

A Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén 1969/70 tanévben megvédett diplomadolgozatok

Antal Sándor: Szintetikus magnézium-metaszilikát-alapú dielektrikum

Szintetikus magnézium-szilikát-alapú kerámiai dielektrikumok tulajdonságait vizsgálta meg a kvarchomok szemcsenagyságának függvényében. Háromféle SiO_2 frakció hatását tanulmányozta. Megállapításai szerint annál előnyösebben alakulnak a dielektrikus tulajdonságok, minél kisebb a szemcseméret. Ennek igazolása volt egyébként a munka célja.

Bagladi András: Üvegek fizikai vizsgálati módszereinek tanulmányozása és kritikai értékelése a szakirodalom alapján

Munkája első részében az üveg legfontosabb fizikai tulajdonságainak vizsgálati módszereit foglalta össze. Legrészletesebben a vizsgozítás mérési módszereivel foglalkozik. A második részben az üvegek fizikai tulajdonságainak a kémiai összetételtől való függését és azok számítási módszereit ismerteti.

Bocskai László: Elektromosan vezető ón-dioxid-réteg előállítása síküveg felületén

Munkájának célja az volt, hogy az elektromos áramot jól vezető ón-oxid filmet alakítson ki üvegfelületen. Kísérletei során meghatározta azokat a paramétereket, amelyek betartásával átlátszó, kis ellenállású réteg állítható elő. Megállapította, hogy H_2 atmoszférában történő hevítés után a filmréteg elektromos ellenállása megnő.

Bokrossy Jenő: „Retardol F” kötőgátló hatásának vizsgálata hazai cementekre

Különböző cementgyárakból származó nyolcféle hazai cementmintával vizsgálta a Retardol F elnevezésű ipari gyártmány kötéslassító hatását. A cementből és az adalék különböző koncentrációjú oldatából készült cementpékek kötősidejének alakulását Vicat-készülékkel, illetve a szabványhomokkal készült földnedves cementhabarcs szilárdulásának alakulását a nyomószilárdság meghatározásával vizsgálta. Nagy eltéréseket tapasztalt a különböző cementminták esetén. A gyárilag ajánlott mennyiségnél kevesebb adalékkal kötéslassítás helyett kismértékű kötésgyorsító hatást tapasztalt.

Botkai Gyula: Opálüveg hazai nyersanyagból való előállítása, és színezési problémái

A kriolitot nátrium-szilikofluoriddal, a cink-oxidot alumínium-oxiddal helyettesítette. Röntgendiffrakciós mérésekkel tisztázta az Al_2O_3 szerepét az opálüvegben. Új keverék összetételt dolgozott ki, amely import nyersanyagként csak szódát tartalmazott.

Böhönyi Ida: A kialakuló kristályfázisok hatása a $\text{CaO}-\text{TiO}_2$ rendszerbe tartozó dielektrikumok tulajdonságára

A $\text{CaO}-\text{TiO}_2$ kétkomponensű rendszerből kiválasztott különböző molarányú dielektrikumok elektromos tulajdonságai és a jelenlevő kristályos fázisok minősége közt fennálló összefüggéseket vizsgált. Termodinamikai egyensúlyi számításokkal összehasonlította a röntgendiffrakciós eredményeket az elméletileg várttal. Az egyezés jó volt.

Dandé Péter: Könnyű habüvegek előállítási kísérlete hazai nyersanyagokból

Az alapkeveréket üveges perlitből, bazaltból és hulladéküvegből állította össze. Habosítóként őrlött széndarát, BaSO_4 -ot, és CaCO_3 -ot alkalmazott. A habosítást 1200°C -on végezte. Az előállított termékek térfogatsúlyát, vízfelvedőképességét és porozitását mérte.

Fehér Zoltán: Magnézium-karbonát-trihidrát és bázikus magnézium-karbonát zsugorításának vizsgálata.

A bikarbonátos módszerrel alapuló szintetikus magnezitgyártás során kapott termékek előégetés nélkül történő zsugorításának a lehetőségeit vizsgálta. Megállapította, hogy a magnézium-karbonát-trihidrát iszap egy lépcsőben is eredményesen zsugorítható, ha az iszapot 130°C -on szárítják s az így kialakult bázikus magnézium-karbonátot őrlve, víz hozzáadása után $400-500\text{ kp/cm}^2$ nyomáson brikettezik.

Gloetzer Lászlóné: Fehér vitrokerámiai termék előállítása kohósalak alapon

Kohósalak bázison készített fehér színű vitrokerámiát. Kísérletekkel állapította meg a szín és a kidolgozás szempontjából legmegfelelőbb összetételeket, mérte a termékeknek a hőkítárgulási együtthatóját, kémiai ellenállóképességét, fajsúlyát és hajlítószilárdságát.

Héjjas Éva: Vegyületképződés a $\text{BaO}-\text{TiO}_2$ rendszerben

Tíz különböző $\text{BaO} : \text{TiO}_2$ arányú keverékkel vizsgálta, hogy az égetési idő és hőmérséklet hatására hogyan alakul a kiégetett termékek fázisösszetétele. A fázisok összetételét röntgendiffrakcióval vizsgálta. Az eredményeket termodinamikai számítások eredményeivel hasonlította össze. Az elméletileg várható és a gyakorlatban is kapott eredmények egyezést mutattak.

Krass Katalin: Üvegfelületre felvitt vas-oxid bevonatok optikai tulajdonságainak vizsgálata

Vizsgálta a vas-oxid és üveg között létrejövő kötés kialakulásának szempontjait, a bevonatok előállításának

módjait és a bevonatokkal ellátott üvegek fényáteresztőképességét a látható és az infravörös tartományban.

Kuhár László: Szennyező anyagok hatása fűtőtest szigetelésére szolgáló Al_2O_3 tulajdonságaira

Szennyező anyagok hatását vizsgálta katód fűtőszál szigetelésére szolgáló alumínium-oxidok tulajdonságaira. Az adagolt szennyező anyagokat nagy hőmérsékleten, szilárd fázisú reakcióval építette be az alapoxid rácsába. Őrlés után meghatározta az oxidporok szemcseméreteloszlását, elektroforetikus leválási hajlamát (viszonyítás az alapoxidokhoz), a fűtőszálra ráégetett oxidrétegek pórusméreteloszlását, porozitását és átütési szilárdságát.

Lakner László: Cserépkálya borítómassza kidolgozása

A diplomamunka célja egyik cserépkályhagyárunk részére új borítómassza kidolgozása volt. Négyféle agyagból különböző homokmennyiséggel soványított masszákat állított elő. Ezeket az üzemtől kapott samott masszára vitte fel. Száradási és égetési tulajdonságaik alapján minősítette azokat. Ellenőrző vizsgálatai súlypontját a dilatációs vizsgálatok jelentették. Munkája eredményeképpen többféle borítómassza összetételt ajánlott az üzemnek.

Lamm Mária: A kialakuló kristályfázisok hatása a $MgO-TiO_2$ rendszerbe tartozó dielektrikumok tulajdonságaira.

A $MgO-TiO_2$ kétkomponensű rendszerből kiválasztott különböző molarányú dielektrikumok elektromos tulajdonságai és a jelenlevő kristályos fázisok minősége közt fennálló összefüggéseket vizsgált. Termodinamikai egyensúlyi számításokkal összehasonlította a röntgen-diffrakciós eredményeket az elméletileg várttal. Az egyezés jó volt.

Molnár Gyula: Alumínát- és portlandcement kötésű tűzálló betonok vizsgálata

1—4 mm szemcseméretű, magnezit, krómérc, 50% magnezit — 50% krómérc és krómmagnezit téglá törmelék alapanyaghoz 15 és 20% portland-, vagy alumínátcementet + 10% krómérelisztet kevert különböző víz-cement-tényezővel. Méréseiből megállapította, hogy a portlandcement kötésű beton tulajdonságai csak kis mértékben maradnak el az alumínátcement kötésű betontól. Különösen jó a krómérc alapú beton, megfelelő a krómmagnezit téglá törmelék alapú beton is.

Nagy Sarolta: Keramikus kötőanyag mikroszkópiás vizsgálata

Különböző összetételű illit — kaolin — földpát alapú kerámiai kötőanyagok tulajdonságait vizsgálta szennyező adalékok függvényében. Vizsgálatai a kötőanyag tömörre égési hőmérsékletének a meghatározására, ezen a hőmérsékleten a kötőanyag és korund esiszolószemese közötti nedvesítési szög mérésére, valamint a kötőanyag-átmeneti fázis esiszolószemese szilárdságának megállapítására vonatkoznak. Megállapította, hogy az illites nyersanyag oxidos összetételének a változása erősen befolyásolja a kerámiai kötőanyag és a esiszolószemese között kialakuló kötés erősségét.

Németh Attila: A cement kötésének gyorsítása

A Kalcidur NV-2 elnevezésű $CaCl_2$ -alapú kötésgyorsító ipari termék hatását vizsgálta nyolcféle hazai cementfajta kötési sebességére és a kötés folyamán kialakuló szilárdságra. A kötésgyorsító adalék hatásában nagy eltéréseket tapasztalt a vizsgált cementminták minőségétől függően. Az adalék a beremendi 500-as cementre volt a legkisebb hatással.

Palkovics Ferenc: Fajansz- és cserépkályhamázak előállítás

A diplomázónak egyik üzemünk fajansz, valamint cserépkályha masszájára kellett ólomdús, ólomszegény és ólommentes mázakat előállítania. 6 ólomdús, 12 ólomszegény és 6 ólommentes máz frittet állított elő. A jól illeszkedő alapmázai felhasználásával kék, zöld, sárga és barna színű mázakat is készített, melyek színező komponenseit is maga állította elő. Többféle módszerrel minősítette és rangsorolta a mázakat (viszkozitás, dilatáció, kémiai ellenállóképesség, ömlesztési hőmérséklettartomány és hajszálrepedési hajlam meghatározása).

Páli József: Üvegolvasztó kemencék intenzifikálása

Szakirodalmi összeállítást készített az üvegolvasztó kemencék teljesítményének, üzemi hőmérsékletének, hővisszanyerő berendezésének és tűzállóanyagának, valamint a kemenceszigetelés fejlődésének alakulásáról. Ismertette az intenzifikálás irányait, a legintenzívebb üvegolvasztási módszereket. Részletezte az SnO_2 -elektrodos elektromos fűtésű, valamint az elektromos pötfűtésű vákuum üvegolvasztó kemencéket.

Páli Sándor: Wollastonit alapú kondenzátor

Szintetikus wollastonit-alapú kerámiai dielektrikumok tulajdonságait vizsgálta meg a kvarchomok szemcse nagyságának függvényében. Háromféle SiO_2 frakció hatását tanulmányozta. Megállapításai szerint annál előnyösebben alakulnak a dielektrikus tulajdonságok, minél kisebb a szemcseméret. Ennek igazolása volt egyébként a munka célja.

Rákos Magdolna: Könnyített égetési segédeszköz előállítás

A diplomamunka az Alföldi Porcelángyárban készült. A hagyományos tányér-tokokból szárítás előtt acélfűrészrel vágott ki különböző méretű és formájú részeket. Négyfajta kivágást alkalmazva a könnyített tokokat az üzemi viszonyok közt tartósság vizsgálatnak vetette alá. Megállapította, hogy megfelelő préserszámok használatával eredményesen lehet a tokokat szilárdság, illetve élettartam csökkenés veszélye nélkül, bizonyos mértékig könnyíteni.

Ráskai György: Vegyi kiegészítő anyagok szerepe a beton korrózióállóságában

A dolgozat a $CaCl_2$ és $NaNO_2$ különböző cementekre gyakorolt együttes hatásával foglalkozott. A vizsgálatok kiterjedtek a szilárdság, a pH, az egyes ionoknak a próbatést és az oldat közötti megoszlása meghatározására és az oxidációs folyamatok nyomonkövetésére. Foglalkozott a szulfát korrózió és az optimális vegyszer adagolás kérdésével. Az optimumot minden cementre külön meg-

adta és megállapította a vasbetonhoz inhibítorként adagolt NaNO_2 oxidációjának mértékét az idő függvényében.

Rohonyi András: Gyorségetés a kerámiaiparban

100 irodalmi forrás feldolgozásával áttekintést adott a gyorségetési módszerek elméleteinek és gyakorlatának fejlődéséről. Ismertette a gyorségetés előfeltételeit, lehetőségeit, valamint előnyeit és korlátait is. Tekintettel arra, hogy a gyorségetést elsősorban az új kemencekonstrukciók és égetőberendezések kifejlesztése teszi lehetővé, a dolgozat főleg az égetés technológiájával és a hozzá kapcsolódó kérdésekkel foglalkozott.

Sipos Lujza: Illit-kaolinit-földpát alapú kerámiai termékek tulajdonságai

A nyersanyagok részletes vizsgálatával kezdi munkáját. A nyersanyagok oxidos összetételét kémiai elemzéssel, ásványtani összetételét röntgendiffrakciós és derivatográfias vizsgálattal, szemcseeloszlását elektronmikroszkópi vizsgálattal állapította meg. Különböző illit-, kaolin-, földpát tartalmú kerámiai termékeit száraz sajtolási technológiával állította elő. A masszák tömörre égési hőmérsékletét hevíthető mikroszkópos vizsgálattal határozta meg. A tömörre égetett kerámiai termékek fizikai tulajdonságait vizsgálta. Megállapította, hogy a vizsgált kerámiai termékek közül a legoptimálisabb fizikai tulajdonságokkal a legkisebb üvegfázis tartalmú rendelkezik.

Sulyok Tamás: Villamos hőtároló készülékek hőtároló maganyagának kidolgozása

A magnezit-forszterit-kromit hármass rendszer összetételét vizsgálta. A 2% keserűsű + 0,8% szulfitszennylűg adagolású keverékekből 600—1200 kp/cm² fajlagos nyomással, 1300—1600 °C-on 6—24 óras égetéssel készültek a próbatestek. Mérte a közepes fajhőt 20—600 °C között, a térfogatsúlyt. A 70% forszterit + 30% magnezit, valamint az 50% forszterit, 30% égetett magnezit és 20% égetett krómérc keverékből 800 kp/cm² fajlagos nyomással formált 1600 °C-on 24 órán át égetett termékek a megfelelőek.

Szabó Károly Péter: Nem formázott tűzálló gyártmányok vizsgálati módszereinek kidolgozása

Szabványosítás céljából a módszerek összehasonlítását, és ellenőrző vizsgálatokon alapuló kritikai tanulmányozását végezte el. Megállapította, hogy a halmazsűrűség, konzisztencia, száradási és égetési hosszváltozás, kötőerő és testsűrűség vizsgálata már kellőképpen ki van dolgozva ahhoz, hogy szabványosítani lehessen. A munkálhatóság, kötési idő és alkalmazási határhőmérséklet vizsgálata még nem egységes, és szabványosításra nem érett.

Szabó László: ZrO₂ hatása BaO. 4,5TiO₂ rendszerben. A dielektrikum tulajdonságainak változása

Kísérletei NPO jelzésű dielektrikum előállítására irányultak. A BaO—TiO₂ rendszerben a Ba₂Ti₉O₂₀ vegyület kialakulását ZrO₂ adalék bevitelével segítette elő. A fritelt anyagból további égetéssel és ezüst fegyverzetek felvitelével kondenzátorokat készített és meghatározta a dielektrikum elektromos és egyéb tulajdonságait.

Szabó Péter: Aktivált illit-kaolin-földpát alapú porcelánok vizsgálata.

Az illit aktiválását AlF_3 adagolásával valósította meg. A munka első része az optimális AlF_3 koncentráció a hőkezelési hőmérséklet és idő megállapítására vonatkozó kísérleteket foglalja össze. A második részben a szerző aktivált illit-kaolin-földpát alapú kerámiai termékeket állított elő öntési technológiával. Megállapította, hogy az általa alkalmazott öntőiszapok jellemzői közel állnak a porcelángyárakban felhasznált öntőiszapok jellemzőihez, csupán víztartalmuk nagyobb 2—3%-kal. Az öntési technológiával előállított kerámiai termékek fizikai tulajdonságait vizsgálta és megállapította, hogy a fizikai tulajdonságok és a fázisösszetétel között szoros kapcsolat van.

Szalayné, Kiss Katalin: A gipszformák élettartamának növelése

A diplomamunka az Alföldi Porcelángyárban készült. A szilárdság növelésére adalékot alkalmazott. Szulfitlűg adalékkal egyrészt szilárdság növelést (0,1 és 0,2% adalékkal 16% szilárdság növekedés), másrészt élettartamban mintegy 20%-os növekedést ért el. A gipsz regenerálásra vonatkozó kísérletei nem jártak eredménnyel.

Szathmáry Árpád: Agyagok és márgák fizikai és kémiai tulajdonságainak változása az égetés során

Több cementgyárunkból származó különböző fajtájú cement nyerslisztet, illetve granulátumot (portland, S54, fehércement) hőkezelt. 950—1450 °C hőmérséklet-tartományban vizsgálta a granulátumokban bekövetkező fizikai változásokat. A térfogatsúly és fajsúly meghatározásán kívül elsősorban a pórustérfogat és a pórusméret-eloszlás változását vizsgálta. Hevíthető mikroszkóppal nyomon követte a zsugorodás folyamatát.

Turbéki J. Péter: Lumineszkáló kerámiai mázak irodalmának összeállítása és hazai előállítási lehetőségeinek vizsgálata

A világító mázak fényforrásként célszerűen alkalmazhatók díszítő és reklám célra, de üléstermek, fogadóhelyiségek és szórakozóhelyek mennyezetének világító kerámiai lapokkal történő burkolására is.

A diplomamunka az igen nagy mennyiségű általános irodalomból kiszűrte a kerámiai szempontból érdekes ismereteket. A kerámiai alkalmazhatóságot és a megvalósítás lehetőségeit is tárgyalja.

Végh József: Habosított MgO hőszigetelő anyag előállítása

A kísérletekhez 0,0—0,1, 0,1—0,2 és 0,2—0,5 mm szemcseméretű égetett kassai lisztet használt. A habképző 4% szaponin volt. Egy másik sorozatban a MgO mellett 5—20% MgCO_3 -ot használt. Térfogatsúly, porozitás, zsugorodás és szilárdsági mérések alapján a 15 s% MgCO_3 tartalmú, 0,1 mm szemcse nagyságú, 1300 °C-on égetett termék bizonyult a legjobbnak.

Vincze József: Egyes szerves anyagok korróziós hatása a betonra

A munka koncentrált és 50%-os töménységű szerves alkoholoknak és észtereknek különböző cementből készí-

tett kisméretű betonpróbatetekre gyakorolt korróziós hatásával foglalkozott. A korróziós folyamatot fizikai és analitikai vizsgálati módszerekkel követte 6 hónapos időtartamig, és a változásokat az azonos cementfajtából készített és vízben tárolt próbatetek viselkedésével vetette össze. A vizsgált cementeket a felsorolt szerves anyagok (glikol, glicerín, etilacetát, etilformiát, etilalkohol) mindkét koncentrációban tönkretették, de más volt a korrózió lefolyásának a sebessége. Az egész vizsgálat alatt nyomon követte az ionok megoszlásának alakulását.

Дипломные работы, выполненные в 1969—70 гг. на кафедре Химии силикатов веспремского института химической промышленности

Diplomarbeiten des akademischen Jahres 1969—70, verteidigt an der Chemischen Universität Veszprém Lehrstuhl Silikatchemie

Dissertations Defended at the Chair of Silicate Chemistry, Veszprém University of Chemical Engineering in 1969/70

A világ szilikátiparából

A Broad River-i Téglatársaság földgáztüzelésű alagútkemencében 70 millió téglát állít elő évente. A gyártmányok között különféle színű és méretű, szabványos és szabványon kívüli, normann, norvég stb. téglák is megtalálhatók. A nyersanyagok között közönséges és tűzálló anyagokat, valamint színező anyagokat használnak. Rendkívül finom nyersanyag előkészítés után kb. 14% nedvességtartalom mellett formáznak. A nyersáru mozgását Lingl-rakodó végzi el. A szárításra 3 alagútszáritó berendezés szolgál, melyek kemence hűlő melleggel üzemelnek és 28—30 óra alatt szárítanak. Az áru égetését 112 m hosszú, földgáz tüzelésű alagútkemencében végzik el. Az égetési hőmérséklet 1080 °C. A készáru rakodást is Lingl-rakodógépek látják el. (The American Brick Industry, 1970.)

*

A hőkicszerelési folyamat javításán kívül más lényeges racionalizálás a cementgyártásban alig várható. Az utolsó 20 évben a cementgyártás fajlagos kézimunka igénye $\frac{1}{3}$ -ára esett vissza, a fajlagos energiafelhasználás pedig 150 kWh/Mp-ról 90 kWh/Mp értékre esett. Nemrégén szállítottak Peru részére 3 db 4,4 m átmérőjű csőmalmost, melynek teljes üzemi súlya a nyersanyaggal töltve 745 Mp, hajtóteljesítménye 4400 kW. A régebbi golyósmalmok szakaszos működésével

szemben a csőmalmok folytonos üzemi műek. Órlési teljesítményük 265 Mp/h 12%-os anyagviassamaradás mellett a 4900-as szítán. A berendezés cementgyártási teljesítménye 150 Mp/h.

(Fördern und Heben, 19. k. 7. sz. 1969.)

*

CELRAMIC néven új könnyűbeton adalékanyagot fejlesztettek ki. A CELRAMIC granulátum 2,4—4,8 cm átmérőjű, gömb alakú tisztán habosított, zárt pórusú bórszilikátüvegből áll, amely a zárt pórusok miatt a nedvességet nem abszorbeálja. Az adalékanyag térfogatsúlya: 128 kp/m³. A belőle készült beton fajsúlya 480—540 kp/m³. A beton előnyei közé tartozik, hogy keveréséhez kevés víz kell, így gyorsabban szilárdul. Átlagos hővezetési tényezője: 0,084 kcal/mhgard.

(Glas-Email-Keramo-Technik 21. k. 2. sz. 1970.)

*

A hollandiai ENCI cégnél a kb. egy évvel ezelőtt üzembe helyezett, naponta 2500 t cementklinkert előállító forgókemencét folyamat-komputerrel működtetik. Először a nyersanyagokat „száraz” eljárással keverték össze, ami az anyag jellegét tekintve sokkal bonyolultabb volt mint a nedves eljárás alkalmazása. A nyersanyagösszetétel állandó ellenőrzését a komputer végzi. A komputerprogram a következő: 1 — a márgaösszetétel

kiszámítása; 2 — a márga, kovakő és a palás kőzet adagolása beállításának kiszámítása; 3 — a szalagmérlegről és a röntgenautomatától kapott adatok feldolgozása; 4 — a homogenizáló siló mérlegének felállítása. A komputer alkalmazásának különösen nagy jelentősége van az órlési adagolás relatív beállítási értékeinek kiszámításánál.

(Kleien Keramiek Rijswijk, 20 k. 3. sz. 1970.)

*

Az égetett agyag tetőcserepek nyersanyagukat és formájukat tekintve a durvakéremia viszonylag legkényesebb termékei közé tartoznak. Az égetett cserepeknek más tetőfedő anyagokkal szembeni versenyképességét részben a minőség javításával, részben a gyártástechnológia korszerűsítésével lehet fokozni. A német Robert Thomas cég tíz évi munka eredményeként egy acél cserepkeretet fejlesztett ki, mely a termék minőségének és a gyártástechnológiák javítását egyaránt szolgálja. Az ún. „Roto-rámák” teljesen azonos méretűek, tökéletes síkidomok, hőmérséklet és légköri nedvesség hatására nem változnak, formaállók, vizet nem vesznek fel, éleik és sarkaik lekerekítettek stb. A roto-rámák használatának eddigi tapasztalatai áruminőség és gyártásgazdaságosság szempontjából kedvezőek.

(Spechsaal für Keramik, Glas, Email, Silikate, 103. k. 2. sz. 1970.)

Folyóiratszemele

SILIKATTECHNIK

ETO: 666.974.2

Mietzsch, G.: Tűzálló betonok ipari kemencék szerelőépítkezéseihez — Nemzetközi szimpózium. I. rész. 104—105. old.

Az 1969. októberében Drezdában tartott szimpózium előadásai (I.) *Röhre, M.*: Hőálló beton korróziója redukáló atmoszféra által. *Nekraszov, K. D.*—*Zsukov, V. V.*: Hőálló betonok száradásának, első felfűtésének és lehűlésének néhány különlegessége. *Haase, Th.*: A tűzálló beton hőmérsékletváltozás állóságához. *Pawlowski, St.*—*Wolek, W.*: Különböző bauxitcementeknek, mint tűzálló betonok kötőanyagainak jellemzői. *Rickenstorf, G.*: Hőmérsékleti támadásnak kitett vasbetonszerkezetek reológiai problémái. *Antal-Boza, J.*—*Zátonyi, L.*: A bauxitcement-alapú tűzálló beton mechanikus szétesése a hőmérséklettől függően. *Jung, M.*: A tűzálló beton tulajdonságai és a beton porozitása közötti viszony, és ezek változása a 20 °C—1400 °C hőmérsékleti tartományban. *Wald, M.*—*Oliverius, J.*—*Závesky, V.*: A tűzálló beton technológiája. *Lorenz, H.*: A tűzálló beton jellemzése magas hőmérsékleten. *Peters, W.*: Nagyformátumú kézi elemek alkalmazásának problémái kerámiai kemence építésénél. *Granůzki, K. E.*: Előregyártott elemek gazdaságos alkalmazása a nehéziparban.

ETO: 666.974.2

Mietzsch, G.: Tűzálló betonok ipari kemencék szerelőépítkezéseihez — Nemzetközi szimpózium. II. rész. 104—105. old.

Az 1969 októberében Drezdában tartott nemzetközi szimpózium előadásai (II.): *Kanthak, H.*: Előregyártott tűzálló betonelemek alkalmazása fémkohászati kemencéknél. *Leicrivain, L.*: A tűzálló betonok alkalmazásának fejlődése Franciaországban. *Nekraszov, K. D.*—*Belouszov, O. V.*: Könnyű hőálló spricbeton keverékek fejlődése. *Drozd, M.*—*Wolek, W.*: Hidraulikus kötésű torkrétmasszák és alkalmazási technikájuk. *Csurgay, G.*—*Terényi, Gy.*: Bázikus betonok alkalmazása hengerművek kemencéinél. *Schulle, W.*—*Höer, H.*: Egy hőálló szilikátbeton jellemző tulajdonságai. *Peters, W.*: Előregyár-

tott tűzálló beton-elemek alkalmazásának problémái szerelt alagútke-mencénél. *Hempel, S.*: A szerelt építési mód bevezetésének problémái az építés szempontjából. *Thiele, L.*: Új előregyártott tűzállóbeton-elemek és alkalmazási lehetőségeik. *Haubereisser, H.*: Hőálló könnyű építőelemek változó rétegeléssel. *Mátrai, L.*: Tűzállóbeton-falazatok ipari kemencék és ipari gőzkazánok falazataiként.

OGNEUPORŰ

Moszkva, 35. k. 1970. 3. sz.

ETO: 666.3.041.55

Sumilin, A. A.—*Abbakumov, V. G.*: A nagyhőmérsékletű alagútke-mencék zónahosszainak aránya. 8—15. old.

A magnezitétetésre szolgáló nagyhőmérsékletű, a jelenleg is üzemelő kemencéknél az előmelegítési, égetési és hűtőzóna hosszának aránya nem optimális. A kemence munkáját javítani lehet az arányok optimálissá tételével. A nagyhőmérsékletű alagútke-mencék előmelegítő zónájának munkájára az jellemző, hogy ott játszódik le a hőcsere és tartalékszakasz áll rendelkezésre. Az adott szakaszt minden lehetséges veszteség nélkül le lehet rövidíteni, aminek eredményeképpen meghosszabbítható a hűtőzóna. A zónahossz-arány további optimalizálása céljából érdemes tanulmányozni az Össz-szövetségi Tűzállóanyag Kutató Intézet által kidolgozott anyagot.

ETO: 666.763.2.041

Kolesznik, M. I.—*Posztolica, K. K.*: Samottégető berendezés tökéletesítése. 15—17. old.

A zaporozsei tűzállóanyag-gyárban a ciklonok kikapcsolásával csökkentették a füstgázcsatorna ellenállását. A D-18-as füstgázelszívóval létrehozandó ritkítás így elegendő volt a szükséges levegőmennyiségnek a kemencébe történő beviteléhez. Az égőnél megváltoztatva a gáz és a levegő kijáratí keresztmetszetét, 5000 kcal/m³ fűtőértékű gázt alkalmazva, lehetővé vált nagyobb mennyiségű tüzelőanyag elégetése és ily módon az égetési folyamat jobb megszervezése. A fenti intézkedések bevezetésének eredményeképpen a kemence telje-

sítménye 17,8%-kal nőtt és hagyományos tüzelőanyag-felhasználás (fajlagos) 9,2%-kal csökkent.

ETO: 66.041.57:62-52

666.94.041.57:62-52

Kszendzovszkij, V. R.—*Gozenbuk, L. G.*: Automatikus vezérlőberendezés forgóke-mencés égetéshez. 20—25. old.

A forgóke-mencékben végbemenő égetési folyamat automatikus vezérlésének rendszere két részből áll: a hőmérsékletszabályozó rendszerből, amely az anyag hőmérsékletét a hőcsere paramétereinek megváltoztatásával szabályozza a zsugorító zónában, valamint a samott minőségét szabályozó rendszerből, amely a szabályozást a hőmérsékleti rendszer megváltoztatásával szabályozza. A hőmérséklet mérésére olyan platina-hőelemeket alkalmaznak, amelyek huzamosabb ideig képesek üzemelni 1600 °C-ig oxidáló közegben. Az automatikus vezérlőrendszer működése az előkészítő zónában a lehető legnagyobb kemenceteljesítményt biztosítja. A berendezést, ill. rendszert sikerrel próbálták ki a zaporozsei tűzállóanyag-gyárban.

NEORGANICSESZKIE MATERIALŰ

Moszkva, 6. k. 1970. 4. sz.

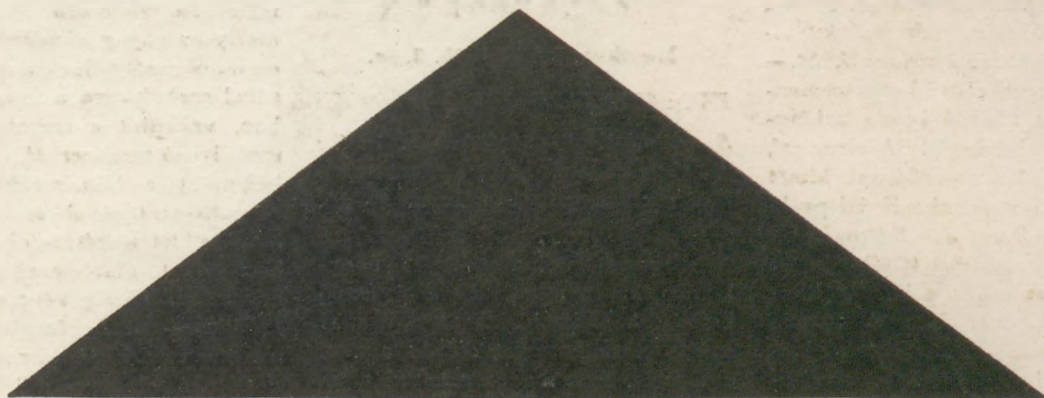
ETO: 666.11.019.241

Alejnikov, F. K.—*Nickene, M. N.*: Katalizátor-hatás vizsgálata elektronmikroszkóppal az üvegek kezdeti kristályosodására. 785—789. old.

Nátriumszilikát- és lithium-alumí-niumszilikát üvegek kristályosodásának kezdeti szakaszát befolyásoló fémkatalizátorok hatását tanulmányozták elektronmikroszkóppal. Megállapították, hogy a meghatározott kritikus nagyságnál és a kristályra jellemző megfelelő síkknál, a fémrészecskék a szilikátfázis kristálymagjaiként foghatók fel. Az üvegbe sóformában, 0,015% mennyiségben bevitt fémkatalizátorok nem alakítanak ki olyan méretű részecskéket, amelyek alapvető kristályfázis kifejlődhetnek. Ezek csak lehetővé teszik a részecskékre bomlást, azaz a kiinduló üveg likvációját, labilis vegyületek és szilárd oldatok képződését, melyekből megindul a tökéletes kristályosodás.

VAKOLATVÉDELEM!

SZILOR C1



A vakolatot víztaszítóvá teszi. Megszűnik a fagyásveszély, a mállás. A víz leperreg. Felhordható meszelővel, permetezővel. 1 kg szilor C 1. felhígítás után kb. 30 m² falfelületre elegendő.

Kérjen ismertetőt!



Finomvegyszer Szövetkezet Budapest VIII., Üllői út 58.