

302935

2

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

11

*XXIV. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1972. NOVEMBER*

EPITAA 24 (11) 401—440 (1972)

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

*

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

*

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Csizi Béla
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Kocsis Albert
Dr. Kovács Róbert
Lenkei György
Dr. Lócsei Béla
Pallós Imre
Dr. Szentmártony
Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán
Träger Tamás

*

Szerkesztőség:

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

*

Kiadja:

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

*

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely postahivatalnál, a kézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Posta Központi Hírlap Irodánál (KHI. Budapest V., József nádor tér 1.) közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a KHI 215-96 162 pénzforgalmi jelzetszámára. — A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultúra” P. O. B. 149. Budapest 82. Előfizetési díj: negyedévre 22,50 Ft; félévre 45,— Ft; egyes szám ára: 7,50 Ft. 72.11., 17986 Réval Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16. F. v.: Povárny Jenő.

Index: 25,250

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Kacsalova L.—Boszilkov V.</i> : Perlit alkalmazása a padlóburkolólap gyártásában	401
P. A. Rebinder	404
<i>Csizi B.</i> : Az agyagmassza készítés fontosabb szempontjai	405
<i>Rapsch S.</i> : Adalékelőállító üzemek matematikai modellezése	411
<i>Boksay Z.—Bouquet G.—Ivanovszkaja I. Sz.</i> : Alkohol hatása az üveg felületi rétegeinek szerkezetére	415
A világ szilikátiparából, Lapszemle	418
<i>Vlajić M.—Petković J.—Stamenković I.</i> : Oxidporok néhány jellemző paraméterének elemzése	420
<i>Harrach W.</i> : Üvegolvasztó kemencék felfűtési sebességének kérdései	424
Dr. Náray-Szabó István	426
<i>Raffai J.</i> : Tapasztalatok különböző olvasztott tűzállóanyagokkal az Orosházi Üveggyár kemencéiben	427
<i>Babacsev G. N.—Kaszabova M. I.</i> : Alifás aminok mint cement plasztifikáló anyagok	430
Egyesületi élet	436

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Качалова, Л.—Босилков, В.</i> : Использование перлита в производстве плиток для полов	401
<i>Чизи, Б.</i> : Важнейшие условия приготовления глиняной массы	405
<i>Рапш, С.</i> : Математическое моделирование предприятий по получению заполнителей	411
<i>Бокшай, З.—Буке, Г.—Ивановская, И.</i> : Влияние спирта на структуру поверхностного слоя стекла	415
<i>Валич, М.—Петкович, Й.—Стаменкович, И.</i> : Исследование параметров, применяемых для характеристики агломератов окисных порошков	420
<i>Харрах, В.</i> : Разогрев стекловаренных печей	424
<i>Раффай, Й.</i> : Опыт эксплуатации различных литых огнеупоров в печи Орощазовского стекольного завода	427
<i>Бабачев, Г. Н.—Касабова, М. И.</i> : Исследование пластифицирующего действия некоторых алифатных аминов на цементы и цементно-песчаные растворы ..	436

INHALT

<i>Kacsalova, L.—Boszilkov, V.</i> : Verwendung von Perlit beider Herstellung von Bodenfliesen	401
<i>Csizi, B.</i> : Wichtige Grundlagen der Herstellung von Tonmassen	405
<i>Rapsch, S.</i> : Mathematische Modellierung von Zuschlagstoffherstellungs-Betrieben	411
<i>Boksay Z.—Boquet, G.—Ivanovskaja I.</i> : Der Einfluß des Alkohols auf die Struktur der Oberflächenschichte des Glases	415
<i>Vlajić, M.—Petković, J.—Stamenković, I.</i> : Prüfung einiger charakteristischen Parameter von agglomerierten Oxydpulvern	420
<i>Harrach, W.</i> : Aufheizen von Glasschmelzöfen	424
<i>Raffai, J.</i> : Erfahrungen mit verschiedenen gegossenen feuerfesten Stoffen bei den Schmelzöfen der Glasfabrik Orosháza	427
<i>Babatschew, G. N.—Kasabowa, M. I.</i> : Untersuchung der plastifizierenden Wirkung einiger aliphatischen Amine auf die Zemente und auf die Zementsand-Mörtel ..	436

CONTENTS

<i>Kacsalova, L.—Boszilkov, V.</i> : Application of Perlite in the Manufacture of Floor Tile	401
<i>Csizi, B.</i> : Some Principles of Clay Body Preparation	405
<i>Rapsch, S.</i> : Mathematical Modelling of Aggregate Producing Plants	411
<i>Bouquet, G.—Ivanovskaya, I.—Boksay, Z.</i> : The Influence of Alcohol on the Structure of the Surface-Layer of Glasses	415
<i>Vlajić, M.—Petković, J.—Stamenković, I.</i> : Analysis of Some Characterization Parameters of Agglomerated Oxide Powders	420
<i>Harrach, W.</i> : Heating-Up of Glassmelting Kilns	424
<i>Raffai, J.</i> : Some Experiences with Cast Refractories in Kiln of the Orosháza Glassworks	427
<i>Babachev, G. N.—Kasabova, M. I.</i> : Plasticizing Action of some Aliphatic Amines on Portland Cements, and Mortars from Cement and Sand	436

Perlit alkalmazása a padlóburkolólap gyártásában

KACSALOVA L. — BOSZILKOV V.
Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A burkolóanyagok iránti szükséglet nagymértékű növekedése miatt az utóbbi években külföldön a gyártásukhoz egyrészt olcsó, nagymennyiségben előforduló anyagokat kezdtek alkalmazni, másrészt alacsony hőmérsékleten (1000–1100 °C) égethető, gazdaságosan gyártható massaösszetételeket dolgoztak ki [1].

Korábbi kutatásaink során bauxit-meddő, aplit, andezit felhasználásával 1150–1180 °C-on égethető padlóburkolólap massaösszetételeket állítottunk elő [2–3].

Még alacsonyabb égetési hőmérséklettel rendelkező massaösszetételek kidolgozásánál — a jelentős magyar perlit előfordulásokat figyelembe véve — megvizsgáltuk a perlit-meddő olvasztókomponensként való alkalmazhatóságát padlóburkolólap masszában.

Felhasznált nyersanyagok

Kísérleteinkhez a perlitüzemekben a perlit aprításánál meddőként keletkező 0,3 mm alatti frak-

ciót használtunk fel. A felhasznált nyersanyagok kémiai- és szemcseösszetételét az 1. és 2. táblázat tartalmazza. A perlit, földpát és üvegtörmelék őrlését porcelán malomban végeztük. Az anyag, őrlőtest és víz aránya 1:1:1 volt; ezenkívül a malomba 3%-os mennyiségben agyagot adagoltunk. Bár az őrlés előtt a perlit a három anyag közül a legfinomabb szemcséjű volt, 60 μm alatti finomság eléréséhez az üvegtörmelékével azonos őrlési idő — a földpát őrlésének másfélszerese — szükséges.

A különböző összetételű masszából a hasáb-alakú (120×120×10 mm) próbatesteket és a 120×120×5 mm padlólapokat 400 kp/cm² nyomással hidraulikus présen sajtoltuk és különböző hőmérsékleten szilitrúd fűtésű és földgáztüzelésű kemencében égettük ki.

A perlit olvasztó hatása

Az olvasztó hatás megállapítása céljából a perlitet 40 mikron alatti finomságú kvarccal 1:1 arányban keverjük össze. A keverékből készült próbates-

1. táblázat

A nyersanyagok kémiai összetétele (%)

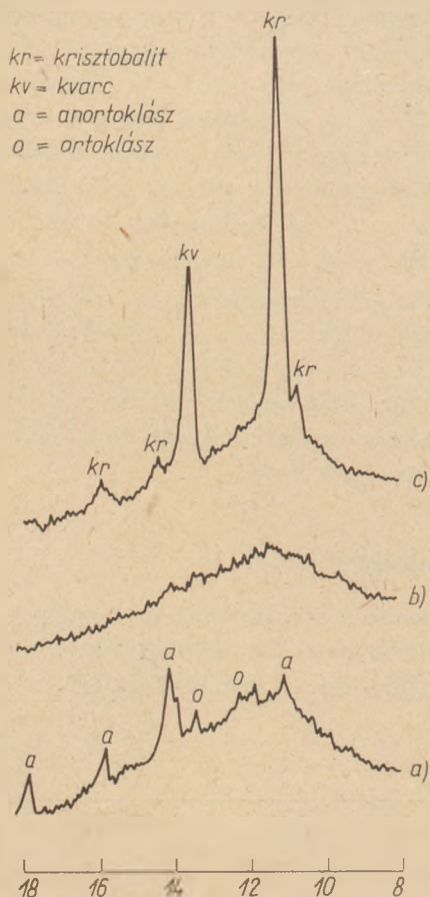
Anyagok	SiO ₂	Al ₂ O ₃	TiO ₂	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	Izz. v.
Nyers perlit	73,73	12,60	0,05	1,21	1,55	0,10	3,31	3,56	3,42
Földpát	72,03	16,55	ny	0,25	0,93	0,42	3,69	5,56	0,51
Üvegtörmelék	71,90	—	—	—	7,30	3,90	14,90	—	—

Anyag	Jel	>60	60–40	40–20	20–10	10–5	5–2	<2	Fajsúly, g/cm ³
Nyers perlit	P	—	6,7	39,3	23,3	15,1	7,3	8,3	2,363
Földpát	F	2,8	3,7	8,4	31,0	28,1	15,7	10,3	2,571
Üvegtörmelék	Ű	1,6	2,6	31,9	29,3	14,8	13,3	6,5	2,588

tek fázisösszetétele 1300 °C-os égetés után a következő:

Kvarc	11%
Krisztobalit	17%
Röntgenamorf	72%

A perlitnek a kvarcra gyakorolt olvasztó hatását röntgendiffrakciós módszerrel vizsgáltuk (1. ábra). A nyers perlit, földpát kristályfázist (ortoklász, anortoklász) és röntgenamorf részt tartalmaz. Az 1300 °C-on megolvadt perlit megtámadja a finomabb kvarcsejtszemcséket, ezért az eredeti 50%-os kvarcmennyiségből csak 11% marad kristályállapotban. A lehűlés során a perlitolvadékban megolvadt kvarc egy része krisztobalit formájában kristályosodik ki.



1. ábra. Nyersperlit (a), 1300 °C-on égetett perlit (b) és 1300 °C-on égetett 50% kvarc és 50% perlit keverék (c) röntgendiffrakciós felvételei

Perlit és más olvasztóanyagok tulajdonságainak összehasonlítása

A hevítő mikroszkópi felvételekkel bebizonyítottuk, hogy az üvegtörmelék 800 °C-on kezd olvadni és az olvadási folyamat rövid, 150 °C-os intervallumban megy végbe.

A perlit a földpátnál 100 °C-kal alacsonyabb hőmérsékleten kezd zsugorodni, illetve olvadni és 100 °C-kal magasabb hőmérsékleten veszi el a formáját, vagyis a földpátnál hosszabb olvadási intervallummal rendelkezik.

Mindhárom olvasztó komponens 30% mennyiségben használtuk különböző ásványtani összetételű agyagok (3. táblázat) zsugorítására. A próbatetek tulajdonságait az égetési hőmérséklet függvényében a 4. táblázatban közöljük. Az eredményeket értékelve megállapíthatjuk, hogy

- a földpát 1000–1100 °C között nem gyakorol olvasztó hatást sem a tűzálló petényi, sem montmorillonit tartalmú rátkai agyagra, sőt a kisterenyei agyagnál megakadályozza a tömörödést.
- az üvegtörmelék mindhárom agyagnál 1000 °C-on biztosítja a tömörödést, azonban jelentős mértékben leszűkíti a zsugorítási intervallumot, különösen a kisterenyei agyagnál.
- a perlit olvasztó hatása a petényi és a rátkai agyagra 1100 °C-on kezd érvényesülni, ugyanakkor a kisterenyei agyag esetében elegendő 1000 °C a tömörödés biztosítására.

Az olvasztó komponensek a fázisösszetételt is különböző módon befolyásolják: a perlit elősegíti a mullitképződést, az üvegtörmelék krisztobalit keletkezését okozza és a földpát változatlanul marad.

Az 1100 °C-on égetett próbatetek a következő kristályfázisokból állnak:

- RP mullit, kvarc
- PP mullit, kvarc
- KtP kvarc, hematit
- RŰ kvarc, krisztobalit, földpát (agyag összetételéből)
- PŰ kvarc, krisztobalit, földpát (agyag összetételéből)
- KtŰ kvarc, krisztobalit, hematit

Anyag	Jel	Kaolinit	Illit	Montmorillonit	Földpát	Kvarc	Hematit	Egyéb
Petényi	<i>Pt</i>	59	10	—	5	26	—	—
Rátkai	<i>R</i>	41	—	15	6	37	—	1
Kisterenyei ...	<i>Kt</i>	29	35	—	5	23	5	3

A próbatestek tulajdonságai az égetési hőmérséklet függvényében

4. táblázat

Próbatestek jele	Vízfelvétel, %			Zsugorodás, %			Hajlítószilárdság, kp/cm ²		
	1000°	1050°	1100°	1000°	1050°	1100°	1000°	1050°	1100°
<i>Pt</i>	—	—	12,7	—	—	6,8	—	—	290
<i>PtF</i>	—	—	12,6	—	—	3,4	—	—	211
<i>PtP</i>	10,0	9,8	9,5	2,8	3,0	4,0	160	180	217
<i>PtP</i>	0,3	0,1	0,0	7,6	7,9	8,1	460	520	560
<i>R</i>	—	—	12,2	—	—	2,5	—	—	463
<i>RF</i>	—	—	11,8	—	—	4,9	—	—	212
<i>RP</i>	14,2	14,1	11,1	4,6	4,8	6,1	150	172	238
<i>RÜ</i>	1,7	1,2	0,0	6,1	6,8	8,2	341	357	380
<i>Kt</i>	13,0	—	2,4	2,9	—	8,0	275	—	350
<i>KtF</i>	—	—	9,9	—	—	4,7	—	—	285
<i>KtP</i>	2,9	1,7	1,01	7,6	7,8	8,4	320	240	362
<i>KtÜ</i>	1,8	olvad		9,0	olvad		180	olvad	

RF kvarc, földpát

PF kvarc, földpát

KtF kvarc, földpát, hematit

A perlitalapú padlóburkolólap tulajdonságai

A fenti eredmények alapján, kizárólag hazai nyersanyagok felhasználásával 1060 °C-on égethető padlóburkolólap gyártási technológiáját dolgoztuk ki. A massa olvasztókomponensként perlitmeddőt tartalmaz.

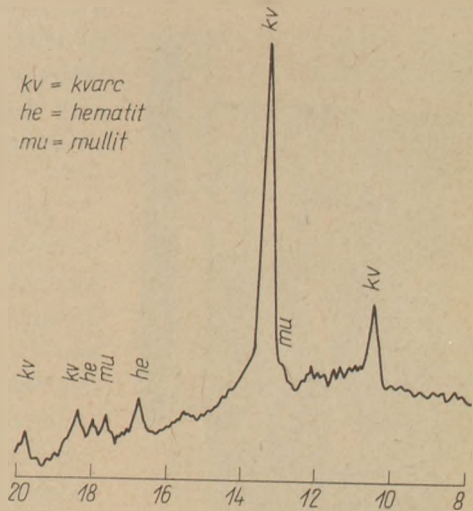
A massa kémiai összetétele:

SiO ₂	63—65 %
Al ₂ O ₃	19—21 %
CaO	0,5—1,5%
Na ₂ O + K ₂ O	4—6 %
Fe ₂ O ₃	1—3 %

A masszából készült padlólapok égetés utáni kristálykomponensei a röntgendiffrakciós felvételtől láthatók (2. ábra).

1060 °C-on égetett termék tulajdonságai:

égetési zsugorodás	66%
vízfelvétel	1,5%
testsűrűség	2,37 g/cm ³
hajlítószilárdság	358 kp/cm ²
savállóság	
(MSz 550—51 szerint) ...	0,6



2. ábra. Perlit alapú padlólap röntgendiffrakciós felvétele

A padlóburkolólapok az MSz 3553—59 szabvány követelményeinek megfelelnek.

IRODALOM

[1] Technicseszkaja informacija. Keramicseszkaja promislenoszty, 7, 9—15, 1971.
 [2] Boszilkov, V.: A halimbai bauxit meddő hasznosítása padlólap gyártás céljából. SziKKTI 110—60. sz. zárójelentés, 1968.
 [3] Boszilkov, V.: Mázás padlóburkolólap technológiájának kidolgozása. SziKKTI 5—17. sz. zárójelentés 1969.

Kacsalova L.—Boszilkov V.: Perlit alkalmazása a padlóburkolólap gyártásában

Perlitalapú, alacsony hőmérsékleten (1060 °C-on) égethető massaösszetételeket dolgoztunk ki, kizárólag hazai nyersanyagok felhasználásával. A különböző olvasztóanyagok összehasonlításánál megállapítottuk, hogy a földpát 1100 °C-ig nem fejt ki olvasztó hatást; a perlit olvasztó hatása 20—30%-os mennyiség adagolása esetén érvényesül és 1060 °C-on a mullitképződést elősegíti. Legnagyobb olvasztó hatással az üvegtörmelek rendelkezik, azonban az égetési intervallumot szűkíti és krisztobalit keletkezését okozza.

Качалова, Л.—Босилков, В.: Использование перлита в производстве плиток для полов

C применением — до сих пор не используемого в Венгрии в качестве плавня в производстве плиток для полов — перлита на основе отечественного сырья разработаны низкотемпературные (1060°) составы масс. Сравнением действия различных плавней установили, что полевой шпат в этих массах не оказывает флюсующего действия, перлит в количестве 20—30% действует как плавень и при 1060° способствует образованию мullита.

Наиболее интенсивным плавнем является стеклобой, однако сужает интервал спекания и вызывает образование кристобалита.

Frau Kacsalova, L.—Boszilkov, V.: Verwendung von Perlit bei der Herstellung von Bodenfliesen

Es wurden bei niedriger Temperatur (1060 °C) brennbare Massezusammensetzungen auf Perlitbasis, bei Verwendung ausschliesslich einheimischer Rohstoffe, ausgearbeitet.

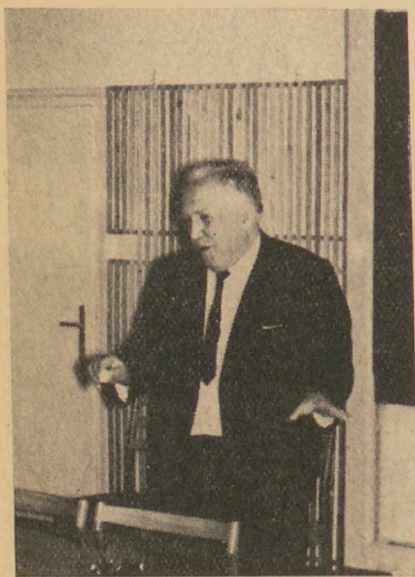
Die Gegenüberstellung verschiedener Flußmittel führte zur Erkenntnis, daß der Feldspat bis 1100 °C kein Flüssigwerden verursacht; die Wirkung von Perlit macht sich bei 20—30%-iger Zugabe bemerkbar und fördert die Mullitbildung bei 1060 °C. Bruchglas übt die größte Flußwirkung aus, verengt aber das Brennintervall und verursacht das Entstehen von Cristobalit.

Kacsalova, L.—Boszilkov, V.: Application of Perlite in the Manufacture of Floor Tile

New floor-tile bodies were prepared, containing only Hungarian raw materials, using perlite as a fluxing agent. These bodies can be fired at relatively low temperatures (1060 °C). Experimentation with different fluxes showed that feldspar is ineffective below 1100 °C; perlite is effective at lower temperatures already, if added in 20—30% and at the same time the presence of perlite enhances mullite formation. Glass is the most effective flux, but it brings a narrow firing interval and enhances cristobalite formation.

P. A. REBINDER

1898—1972



Rövid szenvedés után, 1972. július 12-én Moszkvában elhunyt a korszerű fizikai kémiai tudomány egyik kiváló képviselője, a diszperz rendszerek világszerte elismert tudósa, P. A. Rebinder professzor, a tudományok doktora, a Szovjetunió Tudományos Akadémiája rendes tagja.

Rebinder akadémikus több mint fél évszázadon át dolgozott

szakterületén; több mint 500 tudományos közleményben, számos, nagy sikerű szakkönyvben ismertette kutatásait. Mint tudományos vezető is elismerést szerzett: egyetemi tanszéke valóságos tudományos iskola volt, több mint száz kandidátus és 30 tudományok doktora került ki „műhelyéből”.

Legfontosabb felfedezései közé tartozik a szilárd anyagok szilárdságának csökkenése felületaktív anyagok hatására. Századunk huszas évei óta ezt a jelenséget minden részletében kivizsgálták, megismerték és hasznosították törvényszerűségeit. A jelenséget felfedezőjéről világszerte „Rebinder-effektusnak” nevezik. E felismerés általánosítása vezetett el végül a hatvanas években a fizikai kémia új tudományágzatának, a fizikai-kémiai mechanikának megalapozásához is. Számos ipari technológia (kötőanyagok előállítás, betontechnológia, üveg- és kerámiai technológia, fémek és ötvözetek gyártása, sőt élelmiszeripari kérdések) egységes elméleti alapon vizsgálható a fizikai-kémiai mechanika törvényeinek figyelembevételével.

Rebinder akadémikus több ízben járt Magyarországon is; kétpünk a SZIKKTI-ben tartott előadása alkalmával készült. Akik előadását végighallgatták, emlékezhetnek izgalmas, sodró erejű stílusára, mély logikájára és a kérdésekre adott szellemes, találó, nem egyszer humoros válaszaira. A magyar szilikátkémikusokat mindig nagy szeretettel fogadta hazájában: nemcsak munkahelyén, a Moszkvai Állami Egyetemen, hanem gyakran lakásán is sort kerített ilyen találkozókra.

Sokoldalú műveltsége, éles megfigyelőképessége élménnyé tette a vele való beszélgetést. Finom ízlése megmutatkozott gyűjtőszervevényében is: különösen szerette a régi könyveket, kerámiát. Még idős korában is aktívan sportolt: teniszezett és korcsolyázott.

Rebinder akadémikus elhunytával a fizikai kémia és a szilikátkémia egyik világszerte elismert képviselője távozott körünkől; személyes ismerősei pedig nemcsak a kiváló tudóst, hanem mélyen humanista, emberi sokoldalúságának elvesztését is gyászolják.

Az agyagmassza-készítés fontosabb szempontjai

CSIZI BÉLA

Tégla- és Cserépipari Egyesülés, Budapest

1. Bevezetés

Az egyenletesen jó minőségű áru gyártásának két alapvető feltétele:

- a nyersanyag, vagy nyersanyagkeverék egyenletes minősége,
- az állandóan azonos technológiai feltételek betartása.

A két fenti feltételből következik, hogy teljességük esetén a technológia valamennyi részfolyamatába kerülő anyag, vagy közbelső termék minőségének is állandóan azonosnak kell lennie. A kemencébe tehát közel azonos nedvességtartalmú, egyenletes minőségű száraz áru kerülhet csak be, ugyanígy a szárítóba bevitt nyersárú tulajdonságai sem változhatnak lényegesen.

A téglaiparban a végtermék tulajdonságait a gyártástechnológia valamennyi fázisa befolyásolja, minthogy az egyes fázisokban bekövetkező minőségromtó tényezők hatását a következő fázisban már nem lehet korrigálni. A gyártástechnológia helyes kialakítását ezért nem elég pl. a szárítónál kezdeni, hanem már a formázó présbe is a kívánt tulajdonságú, egyenletes minőségű masszának kell kerülnie. Ez indokoltá teszi azt, hogy a téglamassza előállításának egyes kérdéseivel részletesebben is foglalkozzunk.

2. Követelmények a massa minőségével szemben

A massa minőségét befolyásoló két tényező

- a nyersanyag tulajdonsága és
- a megmunkálás módja.

A nyersanyagot úgy kell megmunkálni, hogy az megfeleljen a további technológiai fázisok követelményeinek és biztosítsa a végtermék jó minőségét. Tehát a massa

- legyen jól formázható, alaktartó,
- ne legyen érzékeny a szárításra,

- a belőle formázott idom száradás után legyen kellő szilárdságú,
- és ne legyen érzékeny az égetésre,
- végül, az égetett áru tulajdonságai feleljenek meg minden tekintetben a vonatkozó szabványos feltételeknek.

A fenti követelményeket a legtöbb esetben számszerűen is ki lehet fejezni, azaz meghatározhatjuk az egyes anyagtulajdonságokra a kívánt értékeket. Tehát az $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0 \dots$ stb. tulajdonságú „A” agyagból, vagy agyagkeverékből a megmunkálás során el kell jutnunk az „M” masszához, amelyhez az egyes anyagtulajdonságok $\alpha_M, \beta_M, \gamma_M \dots$ stb. értékeit írhatjuk elő:

„A” → Megmunkálás → „M”

A megmunkálást csaknem minden esetben több fokozatban, több egymást követő lépcsőben végzik. Az egyes lépcsőket adagoló, aprító, keverő, nedvesítő, homogenizáló, pihentető stb. gépek, berendezések, ill. az azokkal végrehajtott műveletek képezik. A gépsoron átáramló nyersanyag tulajdonságai minden egyes művelet után többé-kevésbé megváltoznak. A változás jellemző a gép, berendezés hatásmódjára, de nagymértékben függ a feldolgozott anyagtól, annak állapotától, nedvességtartalmától, előzetes megmunkálásától stb.

Az egyes lépcsőkben előállott változásokat jelezve, az anyagtulajdonságok alakulásait az 1. táblázat mutatja be.

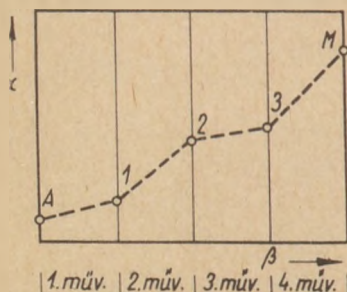
Ha kiválasztunk két jellemző α és β tulajdonságot — pl. az aprítás és a keveredés mértékét —, úgy a megmunkálás során az egyes műveletek hatására végbemenő változást grafikusán is ábrázolhatjuk (1 ábra).

Látható, hogy „A” és „M” pont közötti utat végtelenül sokféleképpen tehetjük meg, attól függően, hogy milyen gépet, berendezéseket, mi-

1. táblázat

A masszatulajdonságok változása a megmunkálás során

Nyersanyag	1. lépcső	2. lépcső	3. lépcső . . .	Massza
α_0	α_1	α_2	α_3	α_M
β_0	β_1	β_2	β_3	β_M
γ_0	γ_1	γ_2	γ_3	γ_M



1. ábra. A massa tulajdonságainak változása a megmunkálás egyes műveleteinek hatására

lyen sorrendben helyezünk el a gépsorba. Nyilvánvaló, hogy akkor járunk el helyesen, ha az alkalmazott megoldás a leggazdaságosabb, azaz az $A-M$ változást a legkisebb beruházási és üzemeltetési költséggel érjük el, egységnyi mennyiségű masszára vonatkoztatva.

A megmunkáló, ill. masszakészítő gépek kiválasztásánál tehát mindig a nyersanyag tulajdonságai és a belőle előállított készgyártmány követelményei a meghatározók. A szükségesnél szegényesebb gépsor veszélyezteti a minőséget, a túlzott megmunkálás viszont szükségtelenül növeli a költségeket. Természetes, hogy ha egy adott nyersanyagból csak vastag falú, kevéslyukú falazóanyagokat kívánunk gyártani, úgy szerényebb megmunkálás is elegendő, mint cserép, vagy vékony falú, nagy üregektelű, ún. vázkerámia gyártmányok készítése esetén. Ugyanígy viszont azonos gyártmányok előállításához eltérő nyersanyagok esetén más-más megmunkálás bizonyul optimálisnak.

Ahhoz, hogy a fentiek alapján az optimális megmunkáló berendezést tervezni tudjuk, pontosan ismernünk kell tehát többek között az egyes berendezések, gépek hatását a különféle agyagokra és agyagkeverékekre. Jelenleg erre pontos, számszerű értékeink nincsenek. A hazai és külföldi tapasztalatok, kísérletek, valamint elméleti megfontolások nyomán felállított modellek alapján mégis rendelkezésünkre állnak már bizonyos ismeretek.

3. A megmunkálás főbb műveletei

A bányában az agyag keletkezési körülményeitől függő jellegzetes — réteges, palás, csöves stb. — szerkezetet mutat. A struktúra részben az egyes

ásványok orientációjából, részben pedig a periodikusan váltakozó ásványi összetételből adódik. Ez nemcsak azt eredményezi, hogy az agyag különböző fizikai és kémiai tulajdonságai tekintetében anizotróp, hanem azt is, hogy a képződésük során egymás fölé, v. mellé került vékony rétegek is különböző tulajdonságúak. Bizonyítja ezt az, hogy a száraz bányafalból kifűréselt téglaidomok kiégetésük után a legtöbb esetben elvesztik szilárdságukat és szétesnek. Kivételt képeznek azoknak az áthalmazással keletkezett, ún. másodlagos településeknek az agyagai, amelyeknek szerkezete a geológiai erők hatására összetört és így bizonyos homogenizáláson estek át.

A megmunkálás során az agyagok réteges szerkezetét meg kell bontani, az eltérő tulajdonságú részecskéket fel kell aprítani, azokból homogén keveréket, ill. vízzel feltárva egyenletes minőségű masszát kell képezni.

A megmunkálás során az egyenletes és megfelelő tulajdonságokkal rendelkező agyagmassza előállítására érdekében tulajdonképpen három alapelemet kell elvégeznünk.

1. A nyersanyag szilárd komponenseinek aprítása.
2. A nyersanyag szilárd komponenseinek keverése.
3. A szilárd keverék átnedvesítése, feltárása.

A megmunkáló gépsor egyes tagjai a fenti három feladat ellátásában különböző mértékben vesznek részt, de általában mindegyik berendezés többféle hatást fejt ki. Tehát az aprító gépek kevernek is, a keverő berendezések bizonyos fokig aprítanak, és mindegyik elősegíti a nedvesség egyenletes eloszlását, az agyag feltárását.

3.1 Aprítás

Az aprításnak több célja van a masszakészítés során.

1. Az agyag homogenizálhatóságának javítása.
2. A massa feltáródásának elősegítése.
3. Egyes szennyező alkatrészek hatástalanítása.

Közönséges téglagyártmányoknál és könnyen feltárható agyagoknál az aprítás mértéke — amelyet mindig a legutolsó aprító gép, rendszerint a finomhenger réstávolsága határoz meg — elsősorban a

2. táblázat

Javasolt órlelési finomság különböző gyártmányokhoz

Az áruféleség	A szükséges aprítás mértéke
Téglánál, vastag falú üreges árunál	< 3 mm
Cserépnél	< 2 mm
Vékony falú üreges árunál	< 0,6–1,5 mm
Mészkövel szennyezett agyagnál	< 0,3–0,5 mm

Az agyag tulajdonságainak változása őrlés hatására

Őrlési finomság	A < 40 μm frakció %-os mennyisége	Száradási érzékenység (az első repedés fellépésének ideje) p
1,0	58	—
0,6	63	—
0,2	76	4,5

szennyeződésektől függ. Különleges áruféleségek és nyersanyagok azonban sokszor fokozott követelményeket támasztanak az aprítással szemben. Minél vékonyabb falú árut kívánunk előállítani, általában annál finomabb őrlést kell alkalmaznunk. A javasolt őrlési finomságot a 2. táblázat tünteti fel [1].

Vannak azonban olyan nehezen feltárható, kemény szerkezetű anyagok, amelyek a fenti feltételek mellett még nem adnak kellő minőségű masszát. Ezeknél még egyszerűbb gyártmányok készítése esetén is célszerű a < 1–2 mm szemnagyságot tartani.

Egyes laza szerkezetű, szennyeződést nem tartalmazó agyagok viszont minimális megmunkálással — sokszor aprítógép nélkül is — kiváló masszát eredményeznek.

Az őrlés megváltoztatja az agyagok kerámiai tulajdonságait. Növekszik az agyag finom frakciójának részaránya, és javul a massa képlékenysége.

A finomabb feldolgozás rendszerint kedvezően hat az agyagok száraz hajlítoszilárdságára és megváltoztatja a kiégetett termék szöveti szerkezetét is. Ez utóbbi pedig egyebek között a fagyállóság szempontjából nagy jelentőségű.

A solymári palás kék agyagból az üzemi feldolgozás során rosszul megmunkált masszából formázott próbatestek száraz hajlítoszilárdsága csupán kb. 75%-a lett az ugyanezen nyersmassza továbbaprításával készült masszából formázott testekének.

Az aprításnak azonban nem minden esetben van képlékenységnövelő hatása. Egyes, soványabb és szennyezettebb agyagok őrlése során az agyagásványok által összeragasztott nem-képlékeny ásványi részecskékből álló ún. konglomerátumok is szétesnek és ezzel soványodik a massa [2]. Más esetben a finomhengerekben előálló nagy nyomás hoz létre ún. brikettezett részecskéket, amelyek nagy tömörségük következtében később sem esnek szét, és egyrészt soványítják a masszát, másrészt lemezes szerkezetük miatt elősegítik a sajtoláskor a struktúraképződést [1., 3., 4., 5.].

A Téglá- és Cserépipari Központi Laboratórium igen sok mintán elvégzett kísérleteinek eredményei alátámasztják azt a feltevést, hogy a laza szerkezetű agyagok túlzottan finom őrlése — sok esetben már a < 1–1,5 mm őrlés is — kedvezőtlen hatású a képlékenységre és a száraz hajlítoszilárdságra.

Palás agyagok őrlése a legtöbb esetben az anyagtulajdonságok javulásához vezet. Túlórlés esetén azonban az agyag száradási érzékenysége, meg-

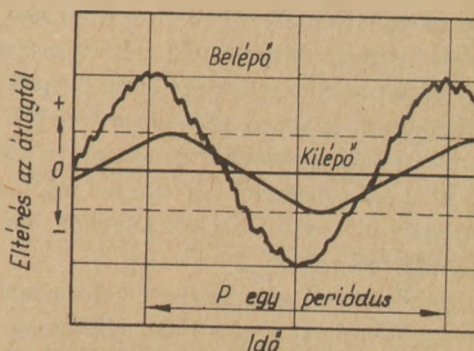
munkálási vízszükséglete és száradási zsugorodása jelentősen megnövekedhet, és ezáltal az agyag feldolgozásra alkalmatlanná válhat, mint az a 3. táblázat adataiból is látható [6].

Palás agyagoknál tehát nagyon fontos az aprítási optimum pontos beállítása. A még feltáratlan szemcsék soványítanak. Túl durva őrlésnél a képlékeny állapotú kötőagyag mennyisége kicsi, a massa sovány, kis szilárdságú. Minthogy pedig a még feltáratlan kemény szemcsék a formázás után lassan nedvesednek át, közben térfogatukat növelve, duzzadva, a kisajtott idom szerkezete tovább lazul, szilárdsága nagymértékben csökken. Különösen akkor jelentkezik ez, ha nem műszárítóban, hanem szabadszárítóban szárad az áru, mert ekkor több idő áll rendelkezésre a nedvesség kiegyenlítésére.

3.2 Homogenizálás

A bányából beérkező nyersanyag egyenlőtlenégei két formában jelentkeznek. Egyrészt az eltérő tulajdonságú agyagrétegek egyes darabjai okoznak aprításuk és összekeverésük mértékétől függően kisebb-nagyobb inhomogenitást a massa-áram keresztmetszetében. Másrészt bizonyos periodikus ingadozás tapasztalható az adott keresztmetszetek átlagában is, rendszerint a vedersoros kotróknak a bányában elfoglalt váltakozó helyzetétől függően.

Ha az utóbbit sinusgörbe szerinti változásnak tekinthetjük, úgy az átlagtól való eltérést jól szem-



2. ábra. Az anyagminőség változása az időben, a keverőberendezésbe be- és onnan kilépéskor

lélteti a 2. ábra „belépő” jelzésű görbéje. (8). A „kilépő” görbe a homogenizálás hatását érzékelteti.

A massa homogenitásának jellemzésére bevezették az IK faktor (inhomogenitási térfogat) fogalmát. Az IK faktor az agyagmasszának az a legkisebb térfogata, amelynek valamely kiválasztott átlagos tulajdonsága már nem tér el a teljes masszamennyiség átlagától [7]. Ez a térfogat az agyaghalmaz, ill. massa homogenitásának mértékétől függően m^3 , dm^3 , cm^3 , mm^3 , vagy ennél kisebb is lehet. A kiválasztott tulajdonság lehet a nedvességtartalom, vagy kémiai összetétel, szemcseösszetétel, esetleg az alkáliföldfém- karbonát tartalom stb.

Egy berendezés homogenizálási hatásosságát (η_H) a berendezésbe belépő anyaghalmaz IK faktorának (IK_{be}) és a kilépő halmaz IK faktorának (IK_{ki}) hányadosával lehet jellemezni.

$$\eta_H = \frac{IK_{be}}{IK_{ki}}$$

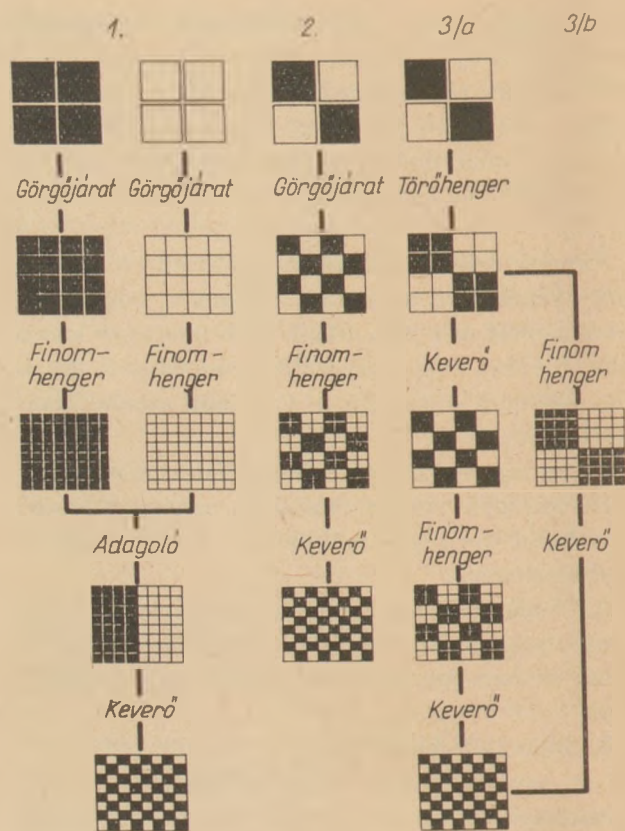
A homogenizálás természetesen akkor kedvező, ha $\eta_H > 1$, ill. $\eta_H \gg 1$. Ha $\eta_H = 1$, úgy nem változott a homogenitás, ha pedig $\eta_H < 1$, szétfajtázódás, szegregáció következett be. Ez agyagmasszáknál ritkán fordul elő.

A homogenizálásnak ez a formája a különböző megmunkáló gépek keverő, gyúró hatására következik be. Általában az elért homogenizálási hatás arányos azzal az energiamennyiséggel, amelyet a homogenizáló gépen keresztül engedett, egységnyi mennyiségű anyag megmunkálására fordítottunk [9]. A legkedvezőbb eredményt azok a gépek adják, amelyeknél az agyagrészecskék nyíró erő hatására egymáson intenzíven elcsúsznak.

Különösen olyankor van ennek nagy fontossága, ha egymástól eltérő konzisztenciájú anyagokat, pl. képlékeny és homokos agyagot kell homogenizálni.

A jó homogenizálás elérése érdekében a különböző részecskéknek meglehetősen nagy utat kell megtenni ahhoz, hogy eloszlásuk megfeleljen a statisztikus eloszlásnak. Kiseb energiafelhasználással hamarabb tudunk megfelelő IK faktort elérni, ha az egyes komponenseket együttesen aprítjuk a teljes megmunkálás során. Olyan aprítógépek után pedig, amelyeknek homogenizálási hatása csekély — mint pl. a finomhenger —, minden esetben célszerű intenzív keverést biztosító gépeket, berendezéseket beépíteni.

A 3. ábrán néhány megmunkáló gépsor aprító és homogenizáló hatását ábrázoljuk, jelképesen. Megfigyelhető, hogy pl. ha a két komponenst külön dolgozzuk fel, aprítás után még igen jelentős ener-



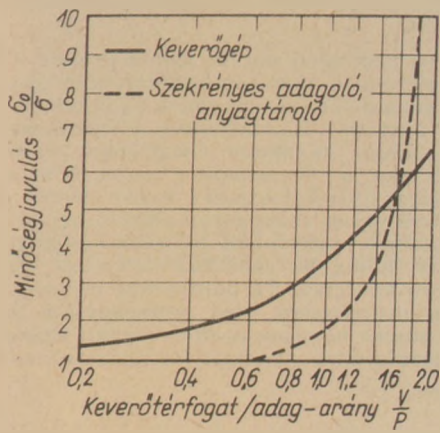
3. ábra. A megmunkáló gépsorok aprító és homogenizáló hatásának jelképes ábrázolása

giát kell fordítani az alapos keverésre, (1. sor). Együttes feldolgozáskor kihasználhatjuk az egyes aprítógépek keverő hatását is (2. sor). A 3. soron két alternatíva látható. Látható, hogy a törőhenger még azonos aprítási fok mellett sem ad olyan keverést, mint a görgőjárt. Ezért a gépsorba keverőt kell beiktatni. Ha a törőhengert közvetlenül követi a finomhenger, úgy ez után jóval nagyobb keverőteljesítményt kell beiktatni az azonos minőségű massa elérésére.

Az egyes megmunkáló gépek homogenizálás szempontjából folytonos üzemű keverőknek tekinthetők. Ezek keverési hatékonysága annél kedvezőbb, minél nagyobb a berendezés aktív keverő térfogata V és minél kisebb a periodikusan változó minőségű nyersanyag egy periódus folyamán bemenő P térfogata [9].

A keverés által elérhető minőségjavulás arányos a bemenő és kilépő anyag minőségi szórásának hányadosával σ_0/σ -val. A 4. ábra ennek a hányadosnak alakulását ábrázolja V/P függvényében.

Jól szemlélteti azt, hogy a nagy keverőtérrel rendelkező gépek, mint pl. a nedves görgőjárt, a szűrőkeverő, agyagreszelő, vagy a nálunk nagyon elterjedt kéttengelyű teknős keverő aránylag nagy minőségi egyenetlenséget is megfelelően képes csökkenteni. A kis keverőtérrel rendelkező gépeknek, mint a



4. ábra. Folytonos üzemű keverő és adagológépek homogénizáló hatása az aktív keverőtérfogat és az egy periódushoz tartozó nyersanyag adag mennyiségétől függően

hengerművek, törő, őrlő berendezések legtöbbjének homogénizáló hatása csak egészen csekély. Az adagolók, agyagtárolók pedig csak akkor képesek kiegyenlíteni a bányából érkező nyersanyag periodikus minőségi ingadozását, ha térfogatuk jóval nagyobb mint az egy periódusnak megfelelő térfogat.

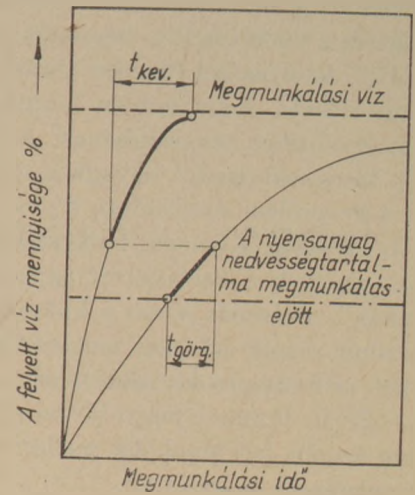
3.3 A feltárás

A masszakészítés harmadik, rendszerint az előző kettővel párhuzamosan folyó művelete a feltáródás. Ennek folyamán az agyag részecskéi közé víz nyomul be, körülveszi azokat és az így kialakuló vízburok lehetővé teszi az egyes ásványok könnyű elsziklását egymáson. Ezáltal válik a massa képlékenyvé, formázhatóvá.

A feltárás időben lefolyó folyamat, amely nem egyszerűen vízvezést, vízzel való keverést jelent, hanem szükséges, hogy a víz a legfinomabb kapillárisokba is bejusson, sőt az agyagásványok szerkezeti rétegei közé is beépüljön. Egyes szerzők szerint a feltáródás során biokémiai folyamatok is lejátszódnak. Ezek során képződő vegyületek növelhetik a massa képlékenységet. A feltárás gyorsítására két lehetőség van. Az egyik a feltárandó agyag fajlagos felületének, tehát az őrlési finomságnak növelése. A másik mód az utóbbi időben terjedő meleg feltárás.

Az őrlésnek a feltárásra gyakorolt befolyását Bálint vizsgálta részletesen [10]. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a víz felszívásának sebessége az aprítási fokon és hőmérsékleten kívül függ az agyag szerkezeti tömörségtől is, és a telítődés közelében csökken.

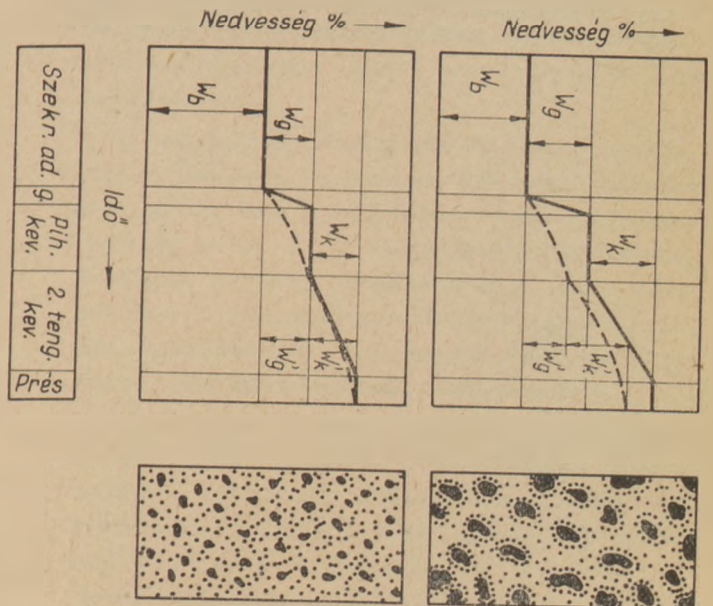
A masszakészítés során feltétlenül arra kell törekedni, hogy lehetőleg tökéletesen feltárt masszát



5. ábra. A különböző aprítási fokú agyag vízfelszívásának időszükséglete

kapjunk. Ezért a nedvesítést, az aprítást és a különböző aprítási állapotban levő agyag pihentetési, keverési idejét úgy kell kialakítani a technológiai folyamatban, hogy azok egymással összhangban, az agyag tulajdonságainak megfelelőek legyenek. Az 5. ábra grafikusán szemlélteti a folyamatot két aprítási fok, ill. az azokhoz tartozó vízfeltéveli görbék figyelembevételével.

Az ábrán megfigyelhető a szükséges keverési, ill. mégmunkálási időszükséglet, amelyet a két részidő $t_{görög} + t_{kev}$ összege ad. Ha ennél kevesebb időt hagyunk, úgy a massa formázásakor még nem lesz kellően feltárt, a feltárás folyamata csak a nyersáruban fejeződik be és ez a már említett károsodásokhoz vezethet. Természetesen a kellően fel nem tárt nyersanyagból készített áru tulajdonsága, minősége is ennek megfelelően gyengébb lesz.



6. ábra. Az agyagszemcsék vízfelvétele a mégmunkálás folyamán

Jól szemlélteti a folyamatot a 6. ábra, amely a vízadagolást és a vízfelvételt a megmunkálási műveletek időbeli lefolyásától függően ábrázolja.

Az ábrán látható, hogy milyen fontos szerepe van az agyag előzetes nedvesítésének. A felső ábrán a W_b bányanedvességű agyaghoz a görgőjártásban és a keverőben hozzáadott W_q és W_k nem tárja fel az agyagot. Kemény, feltáratlan szemek maradnak, amelyek túlnedvesített agyagos zagyban „úsznak”. Száradás során a különböző nedvességtartalmú részek más-más zsugorodása finom repedéseket, szilárdságcsökkenést okoz.

Az alsó ábrán látható, nagyobb bányanedvességű agyag azonos megmunkálás mellett is sokkal jobb, egyenletesebb masszát ad.

IRODALOM

- [1] Kucher E.: Silikat-Journal 1971 1—12 old.
- [2] Hilker E.: Ziegelindustrie 1969. 495—500 old.
- [3] Pels Leusden R.: Die Ziegelindustrie. 1958. 430—437 old.
- [4] Schuster A.: Die Ziegelindustrie 1967. 513—516 old.
- [5] Roth H.: Die Ziegelindustrie 1965. 423—426 old.
- [6] Anon.: Die Ziegelindustrie 1964. 713 old.
- [7] Bertoldi G.: Euro-Ceramic 1965. 184—196 old.
- [8] Perry J. H.: Vegyészmérnökök Kézikönyve. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1969. 1579 old.
- [9] Pels Leusden R.: Die Ziegelindustrie 1967. 710—715 old. 731—738 old.
- [10] Bálint P.: Építőanyag 1962. 155—161 old.

Csizi Béla: Az agyagmassza készítés fontosabb szempontjai

A téglá- és cserépgyártásnál a formázásra előállított agyagmassza minősége jelentős hatású a késztermék minőségére. A masszakészítés legfontosabb műveletei az aprítás, homogenizálás és a víz hatására bekövetkező feltárás.

A kívánt masszatulajdonságok eléréséhez szükséges legkedvezőbb megmunkálási technológia kialakítása érdekében ismerni kell az egyes megmunkáló gépek, gépsorok hatását a különféle minőségű nyersanyagokra. Az elméleti megfontolások és tapasztalatok azt mutatják, hogy az alkalmazott gépsorok, valamint ezeken belül a gépek sorrendje nagymértékben befolyásolja az eredményt.

Чизи, Б.: Бажнейшие условия приготовления глиняной массы

Качество глиняной массы, используемой в кирпичной и черепичной промышленности для формования изделий, оказывает существенное влияние на качество готового изделия. Важнейшими операциями приготовления массы являются следующие: измельчение, гомогенизация, и смешивание с водой. В целях создания наиболее благоприятной с точки зрения достигаемых свойств массы технологии обработки, необходимо знать влияние отдельных обрабатывающих машин, машинных линий на свойства сырьевых материалов различного качества. Теоретические выводы, а также практика показывают, что применяемые машинные линии, а также порядок расположения машин, оказывают существенное влияние на качество получаемой массы.

Csizi, B.: Wichtige Grundlagen der Herstellung von Tonmassen

Bei der Mauer- und Dachziegelproduktion wird die Güte des Fertigproduktes von der zum Formen hergestellten Tonmasse bedeutend beeinflusst.

Die wichtigsten Arbeitsprozesse der Masseaufbereitung sind die Zerkleinerung, die Homogenisierung und die auf die Wasserzugabe folgende Aufschließung.

Zur Ausbildung der zum Erreichen der gewünschten Eigenschaften der Masse nötigen günstigsten Verarbeitungstechnologie, muß der Einfluß der einzelnen Verarbeitungsmaschinen, der Maschinenstraßen auf die verschiedenen Rohstoffe bekannt sein. Die theoretischen Überlegungen und die Erfahrungen weisen darauf hin, daß von den angewendeten Maschinenstraßen und von der Reihenfolge der einzelnen Maschinen innerhalb dieser, das Resultat in hohem Maße beeinflusst wird.

Csizi, B.: Some Principles of Clay Body Preparation

Quality of fired brick and tile products depends very much on the quality of the green clay body, prepared for shaping. The most important steps of body preparation include comminution, homogenizing, and attack by the effect of water. In order to produce bodies of predetermined properties and to adopt optimum shaping technology the interrelationships between the various elements of the clay machinery and various sorts of clay should be known. The theoretical and practical evaluation of the problem showed that not only the elements of the machinery, but also their sequence affect results to a high extent.

Adalékelőállító üzemek matematikai modellezése

RAPSCHE, SIEGFRIED

VVB Zuschlagstoffe und Natursteine, Dresden

1. A termelési folyamat matematikai feldolgozásának szükségessége

Az építőipar megfelelő választékú és minőségű zúzottkő- és zúzalék-, valamint homok- és kavicsellátásának előfeltétele, az előírányzott gazdasági mutatók betartása mellett, a termelési folyamat célirányos technológiai befolyásolása. Ehhez viszont — többek között — gyakorlati ismeretekkel kell rendelkezünk a be- és kilépő anyagok adatainak, valamint a beépített törők, osztályozók, mosók, stb. gépészeti paramétereinek kölcsönhatására vonatkozólag. Ha sikerül az egyes gépekre — alapberendezésekre — oly matematikai függvényeket felállítani, melyek a tényleges folyamatot bizonyos feltételek mellett tükrözik, akkor a teljes technológiai vonalra vonatkozó matematikai modellt is fel lehet állítani.

E modellek alapján azután lehetőség nyílna a zúzottkő- és zúzalék-, valamint homok- és kavicsüzemek optimalizálására, megfelelő elektronikus számítógépek segítségével. Az alkalmazott gépek esetenkénti beállítási értékeit, mint pl. az üzemi törőgépek törőrésméreteit, a beszabályozandó anyagáramlást, a szükséges vízadagolást a mosóberendezéshez, az osztályozóberendezések szitalyukbőségét stb., az optimalizálási számítás szolgáltatja a feladott cél-értékeknek megfelelően. Cél-értékként választhatók pl. a kívánt frakciók és azok kívánt minősége, az adott közetelőfordulás feltételeinek figyelembevételével.

E modellek segítségével lehetőség nyílna arra is, hogy meglevő termelőüzemknél számítások útján oly rekonstrukciós terveket dolgozzunk ki, melyek megvalósítása például a gépegységek optimális összehangolását, a folyamatos anyagáramlást és ennek következtében a feldolgozóberendezések jobb leterhelését biztosítaná. Ily módon fo-

kozható többek között a munka termelékenységére is. Az egyes gépegységre vonatkozó folyamat-egyenletek ezen túlmenően, az alkalmazási terület technológiai elhatárolására is alkalmasak. Újnanan létesítendő üzemknél lehetőség nyílik már a tervezés fázisában a beépítendő gépegységek optimális megválasztásának és kapcsolásának számítására, az előírányzott cél-értékeknek megfelelően. A cél-értékekhez gazdasági kritériumok is kapcsolhatók.

Mellékfeltételek bevitelével megoldhatók a következő optimalizálási feladatok is:

- az időegységre vonatkoztatott maximális bevétel, a megkívánt minimális teljesítmény mellett, illetve
- maximális teljesítmény, a minimális bevétel biztosítása mellett.

Az optimalizálás műszaki előfeltétele, pl. az üzem belüli anyagáramlások és a törőgépek törőrésének lehetőleg csekély hibával végezhető automatikus folyamatos, illetve nem folyamatos kézi szabályozása.

Az optimalizálás alkalmazásánál bizonyos gazdasági határookra is figyelemmel kell lenni. Az optimum elvileg csak a modell által előírányzott pontossággal érhető el. Jól üzemeltetett berendezésnél 3—5%-os nyereségnövelés érhető el. Új üzemek esetében a nyereségnövelés hányada nagyobb is lehet, mivel kezdetben üzemi tapasztalatok még nem, illetve, csak részben állnak rendelkezésre.

A modellezés költségességére való tekintettel, minden egyedi esetben meg kell vizsgálni, hogy a termelési folyamat matematikai feldolgozása gazdaságilag indokolt-e, illetve indokolható-e más módon, pl. azzal, hogy egyes előnyben részesített frakciók előállításával lehetővé válik a megrendelők igényeihez való gyors alkalmazkodás.

- költségtényezők felvételével a regressziós feltételek közé, hogy a nyereség optimalizálására vonatkozó egyenletek is rendelkezésre álljanak,
- a gép-paraméterek hatásainak fokozatos kiküszöbölésével, hogy végül lehetőség nyíljon a gépek működések optimalizálására és
- a független változók intervalluma érvényességi tartományának bővítésével, nem lineáris összefüggések felállítása útján.

4. Összefoglalás

A homok és kavics, valamint zúzottkő és zúzalék előállítására szolgáló üzemek optimalizálása előfeltétele és egyik lehetősége a berendezés célnak megfelelő és gazdaságos üzemeltetésének. A statisztikai módszerek segítségével eddig kidolgozott folyamat-egyenletek eredményesnek ígérkező alapját képezik a modellezésnek. További, laboratóriumi és üzemi feltételek mellett és a közetek közzetfizikai tulajdonságainak, valamint a zúzalékok halmaztulajdonságainak figyelembevétele mellett végzendő kísérletek vezetnek majd az általános érvényű műveleti mátrixok kialakítására.

5. Jelölések jegyzéke

- Q_a teljes anyagáram (feladás, átbocsátott teljesítmény) t/ó-ban
- Q_i rész-anyagáram szemszerkezeti frakciók szerint ($i=0/2$ mm, $2/5$ mm, $5/8$ mm ... q) t/ó-ban; q : a legdurvább frakció
- Q_{Di} : a szitán áteső anyag rész-anyagárama, t/ó-ban
- s törőrés, mm-ben
- D szemszerkezeti sáv, mm-ben
- d' Rosin—Rammler—Sperling-megoszlás jellemzője, mm-ben.
- d pl. d_{80} : szemnagyság mm-ben, 80% áteső hányad mellett
- w szitalyukbőség'
- H időegységre eső vízmennyiség

IRODALOM

- [1] Schubert, H.: Szilárd ásványi nyersanyagok feldolgozása I. kötet. VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1968.
- [2] Richter—Dietmar M.: A szitaosztályozás egy matematikai modellje. Freiburger Forschungshefte, Probleme der Zerkleinerung und Siebklassierung A480 Aufbereitung 1970.
- [3] Broadbent—Callcott: A szén aprításának egy új analízise. Journal Inst. of Fuel, Dec. 1956, p. 524—527.
- [4] Broadbent—Callcott: Az aprítás mátrix-modellje. Journal Inst. of Fuel, Dec. 1956, p. 528—539.

- [5] Hentzschel—Lange: Kavics- és zúzottkő-üzemek programozása és optimalizálása. Baustoffindustrie 11 (1968) 5. sz. p. 166—171 (1. rész), 6. sz. p. 202—205 (2. rész).
- [6] Lange, R.: Adalékok aprító és osztályozó üzemek matematikai-statisztikai tárgyalásához és optimalizálásához. Weimar, Hochschule f. Arch. u. Bauw., disszertáció, 1968.
- [7] Hentzschel—Schicht: Kavics- és homok-üzemek optimalizálása. Előadás: 4. Internationale Baustoff- u. Silikattagung, Weimar 1970.
- [8] Rapsch, S.: Pofás és kúpos törők modellezése a feladott anyag tulajdonságainak függvényében. BA Freiberg, Lehrstuhl f. mechanische Verfahrenstechnik u. Aufbereitungstechnik, tanulmánymunka 1971.
- [9] Göll—Helfricht: Vizsgálatok a kő- és kavicsaprítás nyersanyag-függőségéről. Baustoffindustrie 14 (1971) 4, p. 133—138.

Rapsch, S.: Adalékelőállító üzemek matematikai modellezése

A homok és kavics, valamint zúzottkő és zúzalék előállítására szolgáló üzemek optimalizálása előfeltétele és egyik lehetősége, a berendezés célnak megfelelő és gazdaságos üzemeltetésének. A statisztikai módszerek segítségével eddig kidolgozott folyamat-egyenletek eredményesnek ígérkező alapját képezik a modellezésnek. További, laboratóriumi és üzemi feltételek mellett és a közetek közzetfizikai tulajdonságainak, valamint a zúzalékok halmaztulajdonságainak figyelembevétele mellett végzendő kísérletek vezetnek majd az általános érvényű műveleti mátrixok kialakítására.

Panin, C.: Математическое моделирование предприятий по получению заполнителей

Оптимизация предприятий по получению песка, гравия, щебенки и щебеночного камня является предпосылкой и возможностью для экономического и целесообразного использования оборудования. Уравнения процессов, разработанные с помощью статистических методов, представляют собой хорошую основу для моделизации. Дальнейшие лабораторные и заводские испытания с учетом физических свойств пород, а также свойств щебеночных масс, приведут к разработке матриц процессов общего значения.

Rapsch, S.: Mathematische Modellierung von Zuschlagstoffherstellungs-Betrieben

Die Optimierung der zur Herstellung von Sand, Kies, Schotter und Splitt dienenden Betriebe ist Vorbedingung und eine der Möglichkeiten zur zweckentsprechenden und wirtschaftlichen Inbetriebhaltung der Anlage.

Die mit Hilfe von statistischen Methoden bisher ausgearbeiteten Arbeitsgleichungen sind vielversprechende Grundlagen des Modellierens. Weitere, unter Labor- und Betriebsverhältnissen und bei Berücksichtigung der geophysikalischen Eigenschaften der Steine, ferner der Mengeigenschaften der Splitte durchzuführende Versuche werden zur Ausbildung der allgemeingültigen Operations-Matrixe führen.

Rapsch, S.: Mathematical Modelling of Aggregate Producing Plants

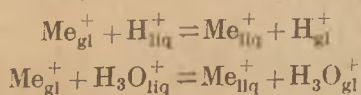
The modelling of plants producing sand, gravel, crushed stone and chippings can be done by process equations, calculated by statistical methods. Matrices of general validity however can be developed only if rock-physical and mass-geometrical properties of the substances are known under laboratory and plant conditions.

Alkohol hatása az üveg felületi rétegeinek szerkezetére*

BOKSAY ZOLTÁN — BOUQUET GUSZTÁV —
IVANOVSKAJA, I. SZ.

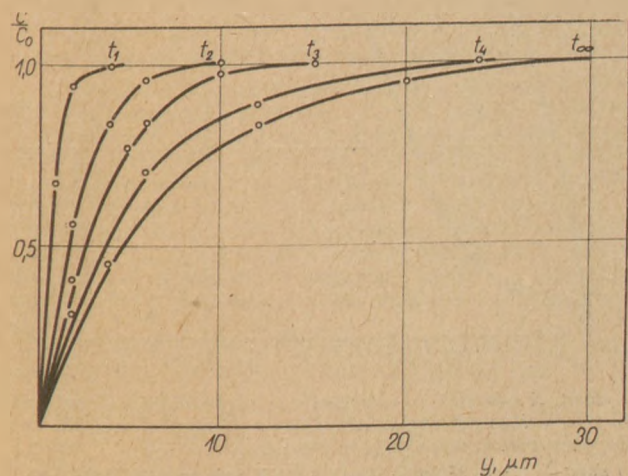
Eötvös Loránd Tudományegyetem Általános és Szeretlen Kémiai Tanszék,
Budapest Leningrádi Zsdanov Egyetem Fizikai Tanszék, Leningrád

Üveg és víz kölcsönhatásakor elvileg mindig számolnunk kell az üveg alkáliionjai (Me_{gl}^+) és a folyadék hidrogén, illetve hidroxonium ionjai (H_{liq}^+ , $\text{H}_3\text{O}_{\text{liq}}^+$) között lejátszódó ioncsere lehetőségével.



E folyamat megváltoztatja az alkáliionok koncentrációját az üvegfelület közelében. Jelenlegi ismereteink szerint azonban az ioncsere mellett a szilikát váz oldódása is szerepet játszhat a felületi réteg kialakulásában. Feltételezve, hogy az utóbbi folyamat sebessége időben állandó, továbbá, hogy az ionok diffúziós koefficiense független a cserélődő ionok arányától, elméletileg kimutatható [Boksay, Bouquet, Dobos (1967)], hogy a ki nem cserélődött alkáliionok hányada $\left(\frac{c}{c_0}\right)$ a felülettől mért távolság (y) függvényében különböző t időpontokban az alábbi jelleggörbék szerint változik. (1. ábra)

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.



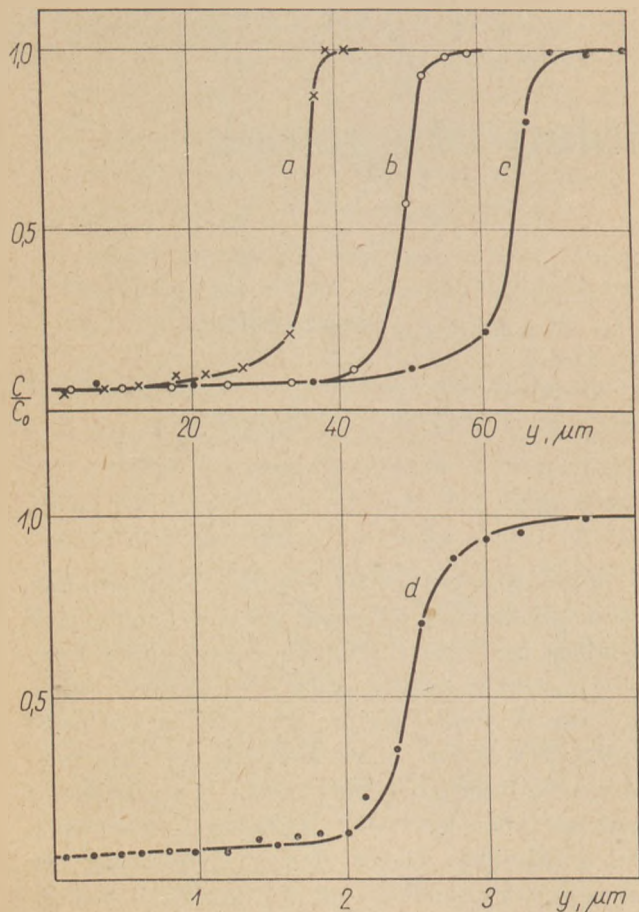
1. ábra. Az alkáli ionok relatív koncentrációja a felületi rétegben különböző ($t_1, t_2, t_3, t_4, t_\infty$) időpontokban

Mint az ábrából kitűnik, a várható alkáliion eloszlásra általánosan jellemző, hogy a koncentráció gradiens egy kezdeti értékről y növekedésével monoton csökken és 0-hoz tart. A számítás helyességét egy 20 mol% K_2O -ot 12 mol% SrO -ot és 68 mol% SiO_2 -ot tartalmazó üveg felületi rétegeire alkalmazva kísérletileg ellenőriztük. A vizsgálatot a már korábban ismertetett módszer szerint végeztük el [Bouquet, Dobos, Boksay (1964)], melynek lényege, hogy a felületi réteget megfelelő töménységű hidrogénfluorid oldatban szakaszosan leoldottuk. Az egyes oldatfrakciók analízis eredményéből kiszámítottuk az alkáliionok egy-egy rétegre jellemző átlagos koncentrációját, illetve az üveg sűrűségének ismeretében az egyes rétegszakaszok hosszát. A kapott eredmények megerősítették az elmélet helyességét [Boksay, Bouquet, Dobos (1968)]. A hasonló módon vizsgált nátrium-üvegek esetében azonban az elméleti várakozás nem teljesült (2. ábra).

Mint az ábrán megfigyelhető, a koncentráció gradiens a felület közelében kicsi és alig változik. Bizonyos y értéknél** azonban a gradiens ugrás-szerűen megnő, majd monoton 0-ig csökken, miatt $c \rightarrow c_0$.

Ennek alapján a felületi réteget minden esetben két szakaszra oszthatjuk. A külső részben a belső rétegszakaszhoz viszonyítva a koncentráció gradiens értékei kicsik, tehát a diffúziós koefficiens értéke nagyobb. A nagyobb diffúziós koefficiens pedig lazább, az ionok mozgását kevésbé gátló vázszerkezetre enged következtetni. Az ábrán még egy jelenség hívja fel magára a figyelmet. Úgy tűnik, a szerkezetváltozás mindig akkor következik be, ha a relatív nátriumion koncentráció bizo-

** y -t ebben az esetben is a kompakt üveg sűrűségének felhasználásával számítottuk, mivel a felületi réteg sűrűségének y -tól való függése egyelőre ismeretlen.



2. ábra. A nátrium ionok eloszlása a 40 °C-os vízben tartott különböző összetételű üvegek felületi rétegében

a) 28 mol⁰/₀ Na₂O, 4 mol⁰/₀ CaO, 68 mol⁰/₀ SiO₂ t = 288 óra; b) 28 mol⁰/₀ Na₂O, 4 mol⁰/₀ SrO, 68 mol⁰/₀ SiO₂ t = 144 óra; c) 28 mol⁰/₀ Na₂O, 4 mol⁰/₀ BaO, 68 mol⁰/₀ SiO₂ t = 144 óra; d) Dole-féle üveg t = 312 óra

nyos kritikus értékre $\left(\frac{c}{c_0} \sim 0,2\right)$ csökken. A szerkezetváltozás lehetséges okait vizsgálva kézenfekvőnek látszott annak feltételezése, hogy az ioncsere során egymás helyére lépő ionok (H₃O⁺, Na⁺) eltérő méretük miatt bizonyos lokális mechanikai feszültséget hoznak létre a rétegben. E feszültség a vázszerkezet helyenkénti felszakadásával egyenlítődhét ki, ami a réteg fellazulását eredményezi. A feszültségkiegyenlítődségi folyamat akkor válik számottevővé, ha a nátriumionok helyét számottevő mértékben hidroxoniumionok foglalják el.

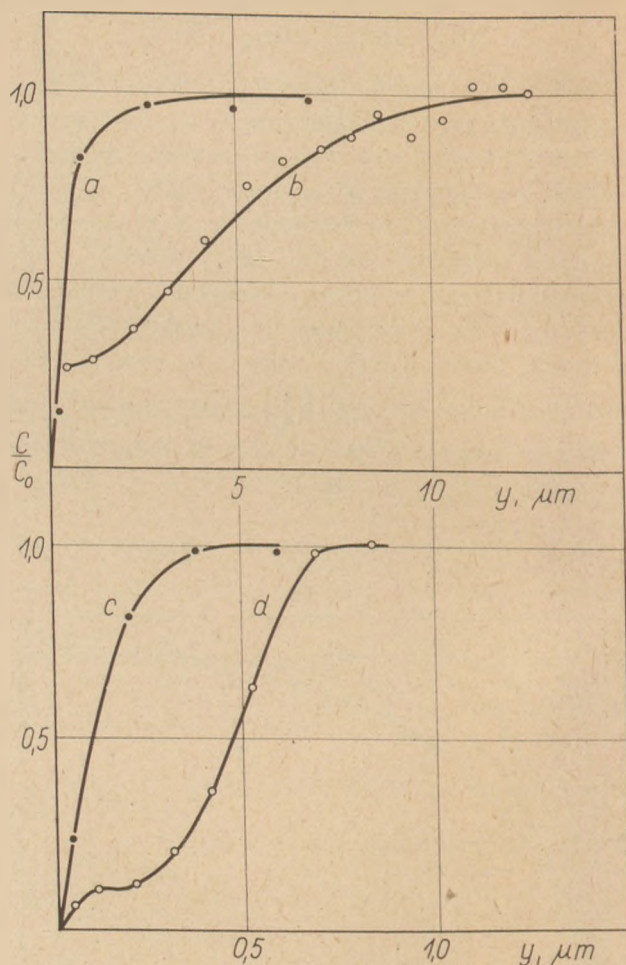
E feltevések alátámasztására, illetve a hidroxoniumionok szerepének tisztázására két eltérő összetételű üvegen különböző mértékben csökkentett vízkiváltású folyadékokban végeztünk vizsgálatot. A mintákat a korábban alkalmazott körülmények között a kereskedelemben kapható 96%-os, illetve abszolút etanol hatásának tettük ki.

A kialakult felületi rétegekben a nátriumionok eloszlását a 3. ábra szemlélteti.

Az ábra alapján megállapítható, hogy az azeotrop elegy hatására kialakult felületi réteg szintén

mutatja a szerkezetváltozás jeleit. A lecsökkent víztartalom tehát nem akadályozza meg azt a változást, amit a hidroxoniumionoknak tulajdonítunk. Ugyanakkor az ábrából az is kitűnik, hogy abszolút alkohol hatására a szerkezetváltozás teljesen elmarad. Kétségtelenül bebizonyosodott tehát, hogy az eddigi vizsgálataink során észlelt szerkezetváltozásért a nátriumionok helyére lépő hidroxoniumionok a felelősek. Egyben jogosult az a feltevésünk, hogy amennyiben a kis vízkiváltás miatt a hidroxoniumion aktivitás igen kicsi a folyadékban vagy a hidroxoniumionok az üvegszerkezetbe nem hatolhatnak be, a nátriumionok protonra cserélődnek ki.

A harmadik ábra a, és c görbáját összehasonlítva a második ábrán látható b, és d görbék belső meredek szakaszával, lényeges különbség nem mutatkozik. Ennek alapján feltételezhető, hogy a felületi rétegnek abban a részében, melyet a szerkezetváltozás még nem érintett, hasonlóan az abszolút alkohol-

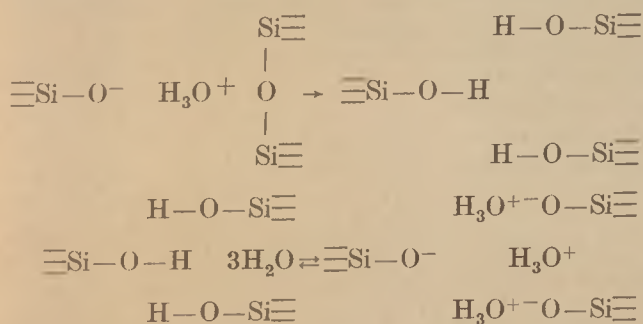


3. ábra. A nátrium ionok eloszlása két különböző összetételű 40 °C-on abszolút etanolban, illetve azeotrop etanol-víz elegyben tartott üveg felületi rétegében

a) abszolút etanol 28 mol⁰/₀ Na₂O, 4 mol⁰/₀ SrO, 68 mol⁰/₀ SiO₂, t=312 óra; b) azeotrop elegy, 28 mol⁰/₀ Na₂O, 4 mol⁰/₀ SrO, 68 mol⁰/₀ SiO₂, t=168 óra; c) abszolút etanol, Dole-féle üveg, t=312 óra; d) azeotrop elegy, Dole-féle üveg, t=168 óra

lal kezelt üvegek felületi rétegéhez, csupán protonok cserélődnek ki nátriumionokra.

Szeretnénk arra is rámutatni, hogy a nátriumion helyét elfoglaló hidroxoniumion szerkezetlázító hatását nem csupán nagyobb méretének kell tulajdonítanunk. Régi tapasztalat ugyanis, hogy a nátriumüvegbe behatoló káliumionok feszültséget idéznek elő az üvegben. Ellentétben azonban a hidroxoniumionok által okozott feszültséggel a káliumionok behatolásakor fellépő feszültség hőkezelés nélkül nem tud kiegyenlítődni. Valószínű tehát, hogy a szerkezetváltozás előidézésében a méretkülönbség mellett a hidroxoniumion más, mérettől független tulajdonsága is szerepet kap. Ezt érzékelteti az alábbi séma, mely a szerkezetfellazulás feltételezett mechanizmusát szemlélteti.



Az ábrán nem kívántuk tükrözni a térbeli viszonyokat, nem tüntettük fel a hidrogén-híd kapcsolatokat sem, csupán egyik lehetséges módját szeretnénk bemutatni annak, hogy miként fejti ki szerkezetlázító hatását az üvegbe hatoló H_3O^+ ion és víz.

IRODALOM

- Bouquet G., Dobos S., Boksay Z.:* Annales Univ. Sci. Budapest Sectio Chimica 6. 5 (1964).
Boksay Z., Bouquet G., Dobos S.: Physics Chem. Glasses 8 (4) 140 (1967).
Boksay Z., Bouquet G., Dobos S.: Physics Chem. Glasses 9 (2/69) (1968).

Boksay Z. — Bouquet G. — Ivanovszkaja, I. Sz.: Alkohol hatása az üveg felületi rétegének szerkezetére

A vizsgálatokat Dole-féle üveggel és egy $\text{Na}_2\text{O}-\text{SrO}-\text{SiO}_2$ üveggel végeztük. A bot alakú mintákat több napon át abszolút alkoholban és az alkohol és víz azeotrop elegyében meghatározott hőfokon tartottuk. Majd meghatároztuk az alkáliinok eloszlását a minták felületi rétegében. A várakozásnak megfelelően a kapott felületi rétegek vékonyabbaknak bizonyultak mint vizes kezelés esetében és kisebb mértékű volt, illetve elmaradt az a szerkezeti változás, melyet a hidroxoniumion és a vízmolekula tud előidézni a felületi rétegben.

Ha az üveg felületi rétege elegendő mennyiségű hidroxoniumionot tartalmaz, lokális feszültség jön létre,

mely a feltételezett mechanizmus szerint úgy szűnik meg, hogy a hidroxoniumionból, egy hid- és egy nem-hid-oxigénionból három hidroxil-csoport képződik.

Боксаи, З.: — Буке, Г. — Ивановская, И.: Влияние спирта на структуру поверхностного слоя стекла

Исследования проведены со стеклом Доуля и с одним стеклом состава $\text{Na}_2\text{O}-\text{SrO}-\text{SiO}_2$. Образцы-палочки выдерживались в течение нескольких суток в абсолютном спирте и в азеотропной смеси спирта с водой при определенной температуре, после чего определялось распределение ионов щелочных металлов в поверхностном слое образцов. Согласно ожиданию, поверхностные слои оказались более тонкими, чем в случае водной обработки, и структурные изменения были меньше, чем изменения, вызываемые ионом гидроксония или молекулой воды в поверхностном слое. Когда поверхностный слой содержит достаточное количество ионов гидроксония, то возникают локальные напряжения, которые по предположению авторов исчезают таким образом, что из одного иона гидроксония, одного мостового и не-мостового иона кислорода образуются три гидроксильных группы.

Boksay, Z. — Bouquet, G. — Ivanovszkaja, I.: Der Einfluß des Alkohols auf die Struktur der Oberflächenschichte des Glase

Die Anwesenheit des Alkohols beeinflusst die aufeinanderwirkung des Glases und einer beliebigen flüssigen Phase grundsätzlich zwei Gesichtspunkten entsprechend: 1. sie verändert den Aktivitätskoeffizient der sich in der Lösung befindenden Ionen und 2. sie vermindert die Aktivität des Wassers und wirkt bremsend auf alle diese Vorgänge in welchen Wassermoleküle oder Hydroxonium-Ionen teilnehmen. Die Versuche wurden mit Dole-Glas und Lithium sowie Kaliumgläsern analoger Zusammensetzung durchgeführt. Die Muster wurden mehrere Tagelang in Alkohollösungen von Säuren (Salzsäure, Perchlorsäure) bzw. in reinen Lösungsmitteln gehalten. Vergleichshalber wurden die Untersuchungen auch mit Wasser und wässrigen Lösungen durchgeführt. Den Erwartungen entsprechend bildete sich an der Oberfläche, der mit Alkohol in Kontakt gewesenen Gläsern, eine sehr dünne Schichte und es mußte die früher erarbeitete Methode, zwecks deren Untersuchung, geändert werden. Diese strukturelle Änderung, die im allgemeinen den in das Glas eindringende Wassermolekülen zugeschrieben wurde kann durch Alkoholzumischung gebremst, bzw. bei Verwendung von wasserfreien Lösungen vermieden werden. Die Lithium-, Natrium- und Kaliumgläser wiesen sowohl im Falle von Alkohollösungen, wie auch bei wässrigen Lösungen verschiedenartigen Wiederstand auf, der mit der verschiedenartigen Diffusionsgeschwindigkeit der einwertigen Kationen gedeutet werden kann.

Boksay, Z. — Bouquet, G. — Ivanovszkaja, I.: The Influence of Alcohol on the Structure of the Surface-Layer of Glasses

Tests were carried out on Dole's glass and a, $\text{Na}_2\text{O}-\text{SrO}-\text{SiO}_2$ glass. Rod-shaped samples were cured for several days in absolute alcohol and in alcohol-water azeotrop at a predetermined temperature and the distribution of alkalis in the surface layer of glass was determined. In agreement with expectations the surface layers were thinner as contrasted to water-cured samples and hydroxonium- and water-induced structural changes were of much less extent or fully absent. If the surface layers contain a sufficient amount of hydroxonium ions a local stress is developed which is released in such a way that three hydroxils are formed of a hydroxonium-, a bridging- and a non-bridging oxygen ion.

A világ szilikátiparából

Speciális fejtógép agyagkitermelésre

Egy nyugatnémet cég sínen járó föld alatti kitermelésre használható fejtógépet konstruált, amely fúrva fejt és így lehetséges nem túl vastag lök hely esetén is a szelektív agyag-fejtés és nincs minőségi probléma. A gép a bánya sűrített levegő- és villamos hálózatához csatlakozik, s a maximális fejtési felület kb. 5 m × 3,5 m, a fejtési haladás egy löket alatt 0,8 m.

A fejtógép teljesítménye 60—80 tonna (műszak/10 óra). A fejtógép méretei olyanok, hogy a legszűkebb helyen is alkalmazható. Az 1,7 m-es magasság a hajtómotor átfordításával további 0,3 m-rel csökkenthető. Szélessége 1 m, hosszúsága kb. 5 m.

A gép súlya 2,8 tonna, sínjének nyomtávja 600 vagy 500 mm. Kívánásra lánctalpas futóművel is szállítják. A gépet az építőszelektív-elv alapján gyártják, kevés mozdulattal a legkisebb szállítási egységekre szét-szerelhető.

A gép kezeléséhez mindössze egy fő szükséges. A kezelőszelektív a gép közbenső részén található.

A gép működése. Működés közben központi sínzárral leborgonyozzák a fejtógépet. A kocsi vázán elhelyezett menethenger további támaszkerékot jelent. A fúró-előtoló aggregát végzi az agyag kitermelését. Pneumatikus fordítómű segítségével vízszintesen, két emelő hengerrel pedig függőle-

gesen forgatható a fúró-előtoló aggregát. A fúró-előtoló aggregátot található a csigafúró, ami a csigaköpenyben forog, s pneumatikus henger továbbítja. Elhasznált vagy sérült kések rövid idő alatt kicserélhetők. A gép különösen kedvező mélyvágási szöge következtében csekély anyagmennyiség hull le, amit a csigafúró fel tud venni újra.

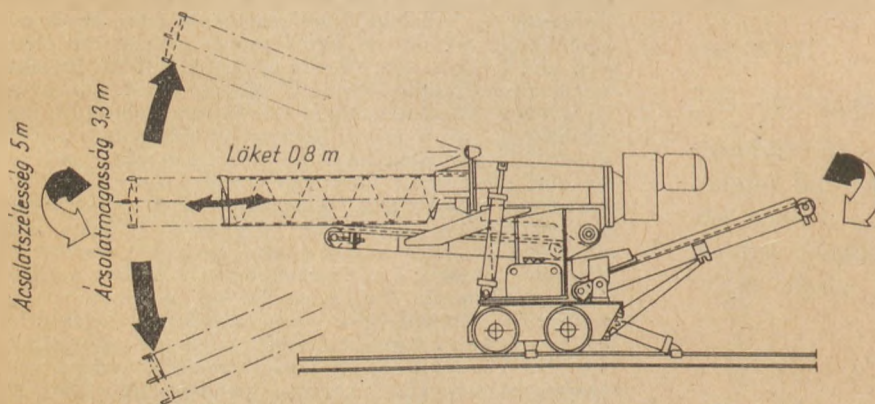
A csigafúró forgató hajtását hajtóművel rendelkező karimával felerősített villanymotor végzi. Kívánásra változtatható fordulatszámú hajtómű is felszerelhető.

A csigafúró csigája szállítja a kitermelt agyagot a csigaköpenyben belül az I-es szállítószalagra. E szállítószalag mozgathatóan van felfüggesztve a fúró-előtoló aggregátra és kioldó szerkezet működtetésével lefelé, egészen a talpig hajtható. Ennek következtében csekély munkával maradék rögök is elszállíthatók.

Az I-es szállítószalag a gépház középső részén keresztül tölcserbe szállítja a kitermelt agyagot. A tölcser alatt található a II. szállítószalag, amely kocsi vázán oldalirányban elforgatható. Ez teszi lehetővé a készletben álló kocsi vagy az e célra kialakított bunkerbe, majd rakodókocsira való továbbítást.

(Silikat-Journal, 1971. 10.)

(K. Á.)



Lapszemle

SZTROITELN Ū MATERIAL Ū,

Moszkva 1972. 5. sz.

ETO: 628.511 : 621.928.9 : 666.91/.92
Judin, N. M.: Portalanítás a mészliszt és örlöttgipsz előállításánál. 21—22. old.

Nipjotsztrom Intézetben mészliszt és örlöttgipsz aprításánál, szárításánál, őrlésénél, továbbá szállításánál keletkező por leválasztása érdekében kifejlesztett munka: leválasztó ciklonok, elektrofilterek és szövetszűrők alkalmazása, ezek hatásfokának növelése, működésük elemzése (a por fajlagos elektromos ellenállásának csökkentése, a portartalmú közeg nedvesség-

tartalma stb.). A fűtött munkahelyeken a por nedves leválasztását, a fűtetlen épületekben pedig központostított porleválasztó berendezések alkalmazását javasoljuk.

ETO: 666.3.022.6

Kogan, A. M.: Szűrő-paszírozó agyagkeverő. 23—24. old.

A harkovi tervező intézetben kidolgozott kéttengelyű, szűrő-paszírozó fejfel ellátott agyagkeverő műszaki adatai: teljesítmény max. 25 m³/ó, csigafordulat 23,5/perc, henger átmérő 520 mm, méretek, tömeg stb. A szűrőlyukainak átmérője: 15—20—25 mm. Vázlatos rajz, működési elv. A berendezéssel kis nedvességtartalmú (15—

16%) massza is előállítható; üzemeltetése, javítása egyszerű, üzembiztos. Zúzó-hatásfoka és viszonylag kicsi fém és helyszükséglete miatt igen gazdaságos.

ETO: 699.844 : 534.6

Fabinovicsjusz, I. I.—Szudavicsjusz, A. A.: Berendezés a hangszigetelőképesség meghatározására. 24. old.

A VNIITE intézetben kidolgoztak és előállítottak egy speciális, kisméretű, a laboratóriumi gyakorlatban jól alkalmazható berendezést. A kamratsten belül helyezték el a hangszórót, hangterelőket, a diffuzort, két darab mikrofont, a vizsgálandó anyagot tartalmazó szelencét, és kívül a mérőmű-

szereket (kommutátor, generátor, erő-sztítő stb.). A szelencében $250 \times 250 \times 5$ — 50 mm-es próbatést helyezhető el. A berendezés 125 — 4000 Hz tartományban működtethető. Néhány anyag (gázszilikát, ásványgyapotlap stb.) vizsgálati eredménye.

ETO: 622.35 : 691.2 : 620.192.422
Viktorov, A. M.: Zúzalék fagyállóságának gyorsított értékelése. 25. old.
 A Hidroproekt NISZ intézetben 32 leőhelyről származó 66 zúzalékmin-tát vizsgáltak a fagyállóság gyorsított értékelésének kidolgozásához. Az anyagok frakció- (méret) szerinti, petrográfiai és vízfelvételi adatai alapján általános törvényszerőségeket vontak le a dolomit, gránit stb. zúzalékok fagyállóságára vonatkozóan, figyelembe véve a szabvány vonatkozó előírásait. Megállapítás: gyors értékelésre 50 — 100 — 200 fagyasztási ciklus után súlyvesztés és a vízfelvétel figyelembevétele alkalmas; a massa súlyvesztése a fagyasztási ciklusok után nem lehet több 5% -nál.

ETO: 543.71
Makarov, A. N.: Nagyfrekvenciás nedvességmérő készülék építőanyagokhoz. 32—34. old.
 A berendezés elkészültéről, alkalmazásáról és a mérési módszerről már a múlt évben beszámolt (Sztroitel'nie materialü 1971. 8. sz.). Jelenleg a ned-

vességmérő részletes kapcsolási rajzát, stabilizátor elvi sémáját és az irányító-panel felépítését ismerteti. Összefüggést állapít meg a nagyfrekvenciás-energia gyengülése, az anyag nedvessége és szerkezeti koefficiense között. A berendezés működtetésének alsó határa 10 — 12% , felső határa 30 — 40% nedvességtartalom.

BETON I ZSELEZOBETON
 Moszkva, 1972. 5. sz.
 ETO: 666.072.033.35
Bregeda, V. D.—*Poligusko, B. N.*: Betontermékek hőerlelése lépcsőzetes hőfokemeléssel. 6. old.
 Az üzemi kísérleteket 500-as portlandcementtel készült próbatestekkel végezték. A gőzölésre automatizált, elektronikus hőfokszabályozóval ellátott gőzölőkamrákat alkalmaztak. A próbatesteket gőzölés előtt 4 — 6 órát pihentették, ill. $2,5$ órát hőkezelték, a hőfokot $40^\circ\text{C}/\text{órás}$ sebességgel emelve. A kísérletek során intenzíven cirkuláló gőzt alkalmaztak. A lépcsőzetes hőfokemelés a gőzölés folyamán lehetővé teszi a gőzölési idő lényeges rövidítését.

ETO: 666.972.017 : 620.193.471.2
Vaszil'ev, N. M.: Ásványolajokkal átítatott beton szilárdságának meghatározása roncsolásmentes vizsgálati módszerekkel. 22—24. old.
 Laboratóriumi vizsgálatok támasztják alá azt a feltételezést, hogy ás-

ványi olajok csökkentik a cementhabarcs és a durva adalékanyag szemcséi közötti tapadást, ezzel a beton szilárdságát is. Különböző típusú olajok körülbelül azonos hatásúak. A roncsolásmentes vizsgálatokkal megállapított szilárdsági értékek az olajjal átítatott betonnál általában 14 — 17 százalékkal magasabbak a beton tényleges (törőgéppel megállapított) szilárdságánál. Az ásványolajok szilárdságcsökkentő hatása általában csak lassan érvényesül. A roncsolásmentes vizsgálatok szerint $1,5$ — 2 éve olajjal érintkező betonszerkezeteknél kell figyelembe venni az olaj hatását.

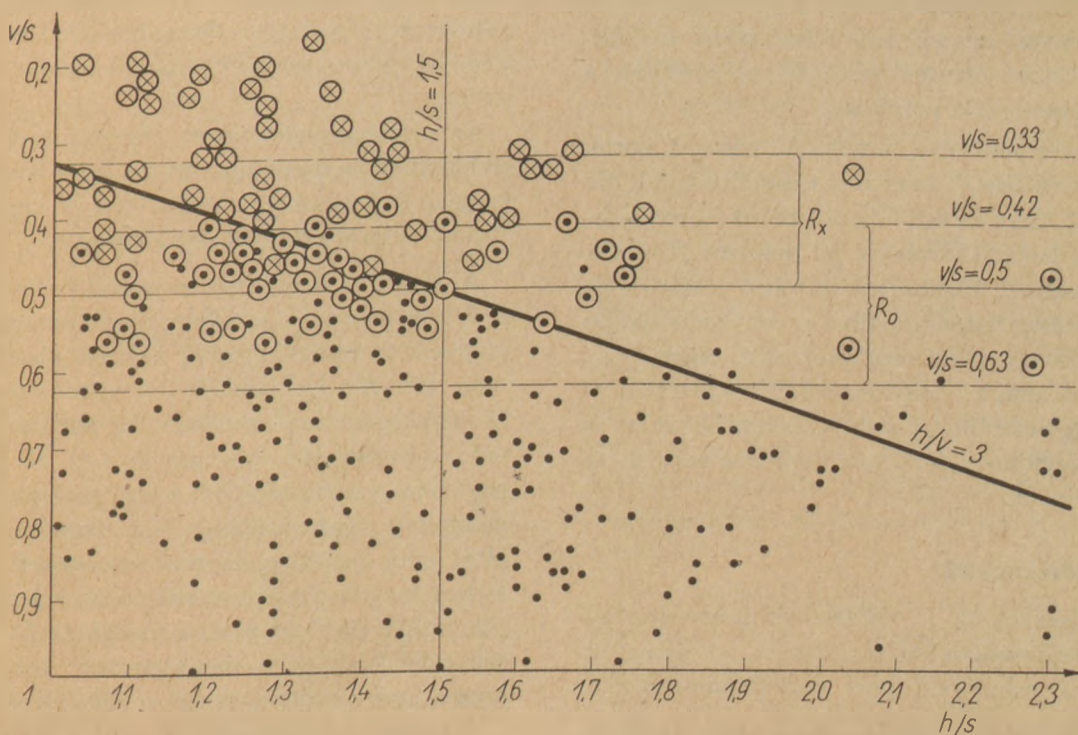
ETO: 666.972.017 : 624.012.4 : 620.179.15

Didenko, N. A.—*Klejner, V. D.*: Betonsűrűség megállapítása vasalt szerkezetekben. 24—25. old.

Vasalt elemek armatúrája rádióizotópos mérőműszer alkalmazását megnehezíti, ezek torzítják a gammasugárzást. Vizsgálatokat végeztek rádióizotópos sűrűségmérőműszer által mutatott értékek és a betonarmatúra alapvető paraméterei (rudak átmérője, lépéstávolság, betonvédőréteg vastagsága) közötti összefüggés megállapítására. A vizsgálatok szerint a mérési pontosság határain belül a módszer használható betonsűrűség megállapítására közepesen és erősen vasalt szerkezetekben.

HELYREIGAZÍTÁS

Lapunk 7. számának 248. oldalán közölt ábra nyomda-technikai okokból hibásan került közlésre. Az ábra helyesen a következő:



1. ábra. Röpitőtörőn előállított zuzalék $\varnothing 10$ — 15 mm-es frakciójának szemalakjellemezési eredménye, különböző vizsgálati eljárások szerint.

A szövegben említett „négyzetes keret” helyett az ábrán az 1. táblázat szerint lemezesnek minősülő szemek pontjait x-el jelöltük.

Oxidporok néhány jellemző paraméterének elemzése*

V LA IĆ, M. — P E T K O V IĆ, J. — S T A M E N K O V IĆ, I.
Boris Kidrič Nukleáris Tudományok Intézete,
Vinca-Beograd

Polidiszperz porok szemcseeloszlásának meghatározásával az irodalomban [1, 2, 3, 4 stb.] számosan foglalkoznak, úgyhogy manapság a kidolgozott módszerek nagyszámban állnak rendelkezésünkre. Ennek ellenére az agglomerált polidiszperz porok szemcseméretének meghatározását kielégítő módon még nem adták meg. Az agglomerált porok függően az anyag természetétől és azon feltételektől, ahogy ezeket nyerték, különböző kötöttségű agglomerátumokat tartalmaznak. Ennek megfelelően az átlagos méret és alakmegoszlás attól függ, hogy milyen módon kezelték a porokat, mind a meghatározás előtt, mind közben (a porok kezelése, folyadékba való merítés, ha használták, keverés stb.). Éppen ezért annak a lehetősége — a szokásos módszerekre alapítva —, hogy az átlagos átmérő meghatározása az agglomerált porok szemcséinél kielégítő legyen, nagyon lehatárolt, mivel az említett műveletek jelentős változást okozhatnak a vizsgált agglomerált porokban.

Ezt figyelembe véve, munkánk során a porok dezagglomerálására ultrahangot alkalmaztunk azaz a céllal, hogy az agglomerált porok közepes átmérőjének meghatározására jól definiált feltételeket kaphassunk. Megkíséreltük tehát a kérdés tanulmányozását összekapcsolva a por agglomerálását és a szemcseméret meghatározást. Sikerült ezt úgy megoldanunk, hogy egyrészt meghatározott módon agglomerálható port, uránium-dioxidot és másrészt agglomerációra nem hajlamos port, kvarcot vizsgáltunk.

Kísérleti tevékenység

A kísérleteket az 1. táblázatban megadott, jellemző tulajdonságokkal rendelkező porokkal végeztük. Az urándioxid port ammónium-diuranát

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

1. táblázat

A vizsgált porok tulajdonságai

Por	Fajlagos felület, m ² /g	Átlag szemcseméret μ m	Atomarány O/U	Látszólagos porozitás g/cgm ²
UO ₂	4,0	16,0	2,13	1,3
SiO ₂	1,3	16,0	—	0,6

kiizításával és redukciónál nyertük. A kvarcport természetes kvarcnak, száraz őrlése útján kaptuk.

A szabványos módszerek mellett, amelyekkel a kiindulási porok [5] jellemző adatait meghatároztuk, dezagglomerálási módszert is alkalmaztunk a poroknál, ultrahangot használva e munka során. Ezzel a módszerrel az agglomerált porok változatlan méretre dezagglomerálódtak, midőn elég nagymennyiségű ultrahang-energiát közöltünk velük.

Az ultrahang-generátor, amelyet ezekhez a kísérletekhez használtunk, 22-től 3000 Kc-ig változtatható frekvenciával, 20-tól 410 W vagy 0,4–13 W/cm² teljesítménnyel rendelkezett.

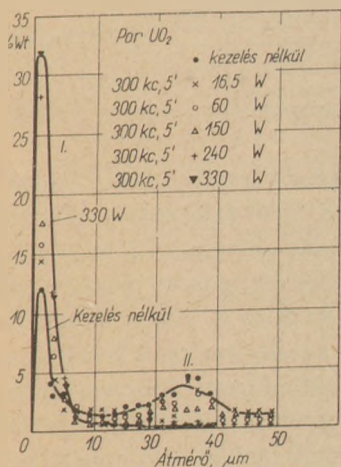
A dezagglomerálódási folyamat feltételeinek kísérleti meghatározása során az ultrahangos kezelés idejének és intenzitásának hatását vizsgáltuk először. 300 Kc frekvenciánál a szemcsemegoszlásra és az átlagos szemcseméretre az agglomerátumoknál, ami uránoxid- és kvarcpor volt. Ez a frekvencia abba a tartományba esett, ahol az ultrahang energia abszorbeálása a szemcserészecskék által csak egyetlen mechanizmustól függött [6], (értve ezalatt a szemcsefrakció energiaabszorpcióját, miközben fluid módon mozgott), és a kísérleti feltételeinknél ez a mechanizmus minden olyan részecskére érvényes volt, amelynek átmérője 5 mm-nél kisebb volt. Néhány más szerző [7, 8] is

használt 20—1000 Kc frekvenciájú és 10 W/cm²-ig terjedő intenzitású ultrahangot por diszpergálásra. A porkoncentrációt a kísérletek során a szuszpenzióban állandó értéken tartottuk, és ez 1,4 g/liter volt, amely gyakorlatilag jelentős mértékben azon koncentrációhatár alatt van, amelynél már az agglomerációt a szuszpenzióban a szemcséknek egymásra gyakorolt hatása is befolyásolja [6].

A szemcseeloszlás és a hozzátartozó átlagértékek meghatározására a szedimentációs módszert alkalmaztuk, ez automatikus szedimentációs módszer volt, megközelítőleg 7%-os reprodukivitással.

Eredmények és értékelésük

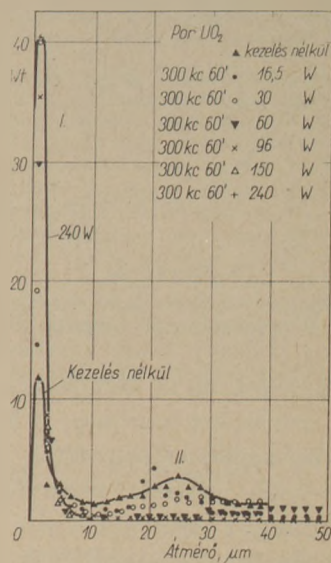
Az uránium-dioxid és szilícium-dioxid porok dezagglomerálásának vizsgálatára, illetve tanulmányozására különböző mennyiségű energiát vittünk be az ultrahang-fürdőbe, és azután meghatároztuk a szemcseméret eloszlást. A szemcseeloszlásról kapott görbék az 1, 2, 3, és 4. ábrán mutatják, hogy uránium-dioxid porok kezelésénél különböző szilárdságú agglomerátumok képződnek. A leggyengébb agglomerátumok már akkor kezdtek felbomlani, midőn kezeltük, vagy kevertük a szedimentációs meghatározás foganatosítása előtt. Ez a dezagglomerálódási jelenség az eloszlási görbe I. jelű maximumjának megjelenésében nyilvánult meg, amely kb. 2 mikronos átmérőnek felel meg, míg a II-es maximum 20 és 30 mikronos érték között van



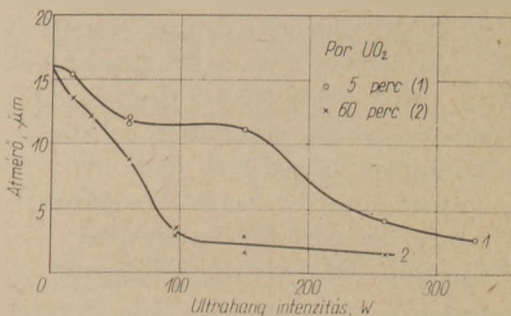
1. ábra. 5 percen át dezagglomerált urán-oxid por szemcseeloszlása

az 1. ábra szerint. Nagyobb mennyiségű ultrahang-energia közlésének hatására a por dezagglomerálódása tovább folytatódott, megnyilvánulva a II. maximum további csökkenésében, de ugyanakkor az I-es maximum növekedésében az 1. és 2. ábra szerint.

A közepes átmérő-átlag és az 5 perces ultrahang-intenzitással történő kezelés hatása 1-es, a 60



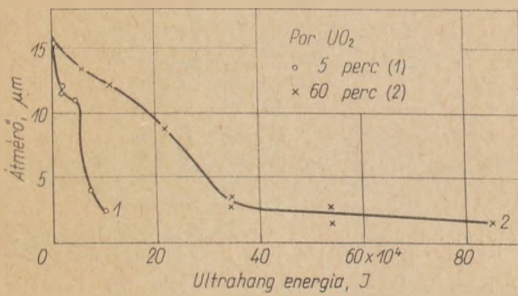
2. ábra. 60 percen át dezagglomerált urán-oxid por szemcseeloszlása



3. ábra. Összefüggés az urán-oxid por szemcseátmérő átlaga és az ultrahang intenzitása között

perces kezelési görbe pedig 2-es jelzést kapott a 3. ábrán. A nyert görbék hasonlóak voltak, bár az 1 jelű görbe szabatos egyenes szakaszt mutat 150 W-ig: a nagyobb intenzitás tartományában mindkét görbe az egyensúlyi helyzet elérését mutatta. A kezdeti egyenes szakasz jelentkezése azt fejezheti ki, hogy az 5 perces kezelési idő túl rövid volt a dezagglomerálódási folyamat számára, mivel a dezagglomerálódási sebesség a folyamat kezdeti fázisában minden intenzitásnál ugyanaz, 60-tól 150 W-ig. Ezért az 1-es görbe a porállapotot mutatja — mondhatjuk — a jellemző agglomerációs méretet, a dezagglomerálódás kezdeti fázisában, viszont a 2-es görbe a dezagglomerálódási folyamat végállapotában jelzi a helyzetet az adott intenzitás esetében.

A 4. ábrával megadott adatokból megállapítható, hogy milyen mértékben befolyásolja az ultrahang intenzitása a dezagglomerálódást. Az uránium-dioxid por szuszpenziójára átvitt azonos energiamentiséggel (100 000 J), de más intenzi-



4. ábra. Összefüggés az urán-oxid por szemcseátmérő átlaga és az ultrahang-energia mennyisége között

tási viszonyok között: 30 ill. 330 Watt-tal, 12,5 ill. 2,5 mikronos átmérőket kaptunk. A különbség a folyadékban az agglomerátumoknak a nagyobb ultrahangintenzitás hatására megnyilvánuló nagyobb törékenységre vezethető, ami a vizsgált körülmények között mind a folyadéknak, mind a por-részecskének az ultrahang hatása következtében létrejött mozgási sebességének növekvő különbségéből adódik.

A 240 W-nál nagyobb ultrahang-intenzitás hatására, vagy 350 000 J-nél nagyobb energia-közlés esetén az 1. és 2. ábrán látható eloszlási görbék II-es maximuma, az I-es maximumig tolódik el és az agglomerátumok széteséséhez vezet, ami a 3. és 4. ábrán látható átmérő-változásban nyilvánul meg. Nyilvánvaló, hogy 350 000 J energiával a 4-es ábra szerint sikerült elérni a por stabil állapotát.

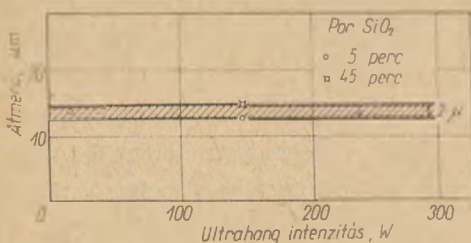
Átgondolva a dezagglomerálódási mechanizmust és az urániumdioxid természetét, vagyis, hogy miként kerültek előkészítésre és a fent említett eredményeket, a következő megállapítások tehetők:

Bár a vizsgált urániumoxid-por az agglomerálódás teljes tartományát képviseli szilárdságukra való tekintettel, mégis két típus könnyen megkülönböztethető:

— A agglomerátum, az ammónium-sóból képződve a kezelés során,

— B agglomerátum, az A agglomerátum zsugorításából képződve hőkezelés és redukció útján.

A zsugorodás az A agglomerátum égetése és redukciója során sokkal intenzívebb volt, mint az



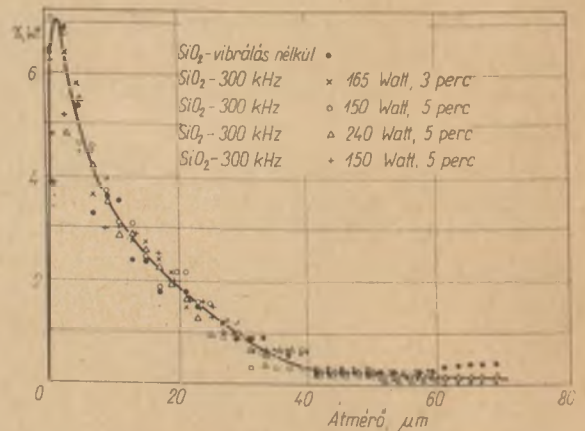
5. ábra. Az ultrahang intenzitás hatása a kvarc-szemcse méretére

agglomerátumok egymás közötti zsugorodása, és ennek megfelelően az A agglomerátum szilárdsága nagyobb volt, mint a B agglomerátumé. Az A agglomerátumon belül végbemenő zsugorodás a kisebb részecskék jelenlétével magyarázható, ami az A agglomerálódás során képződött, és a nagyobb tömörségükkel.

A dezagglomerálódási folyamat a kezdeti fázisban két szakaszra oszlik:

Az első szakasz folyamán az A agglomerátum, ami fizikai kötéssel jött létre, felaprózódik, és a másodikban a B agglomerátum.

A 60 perces kezelés során a dezagglomerálódási folyamat eléri a szaturációs pontot, minden intenzitás esetében, és ezáltal a folyamat kezdeti sebességének hatása eltűnt, vagyis az a határozott egyenes szakasz 60 és 150 W között, amely jellemző volt a dezagglomerálódás kezdeti fázisára, nem jelentkezett többé.



6. ábra. A dezagglomerált kvarcpor szemcseeloszlása

A kvarcporos vizsgálatok azt mutatták, hogy az átlag átmérő nem változott a hibahatárokon túl, ha az ultrahang-energia 16,5 és 240 W tartományban mozgott, sem 5, sem 45 perces kezelési periódus esetén, ami az 5. és 6. ábrán figyelhető meg. A kiindulási por az ultrahanggal kezeltől csak igen kissé különbözött, ami azt bizonyítja, hogy a kvarcpor nagyon kissé agglomerálódott, és a porrészecskék között csak kohéziós erő léphet fel.

Következtetések

Az ultrahangos módszert vizsgáltuk azért, hogy porokat készítsünk szemcseeloszlásuk mérésére.

A kísérleteket erősen agglomerálódott urániumdioxid és gyengén agglomerálódott kvarcporral végeztük. A vizsgált porokat ultrahangos vibrációval kezeltük 300 Kc frekvenciával és 13 W/cm²-ig terjedő intenzitással. A dezagglomerálódás optimális feltételeit a vizsgálatok során a porok természeté-

nek és annak a módnak a függvényében határoztuk meg, amellyel a porokat kaptuk. Megállapítottuk, hogy az agglomerált uránium-dioxidnak két típusa létezik, amely a megfigyelések szerint kötéseiben és méretekben különbözik. Ez magyarázatot kaptunk azon műveletekben, melyek szükségesek voltak a por folyadékállapotba történő hozatalához, kristályosodásában stb., és a por formájában, égetésében, redukációjában stb. Midőn az ultrahangos kezelést kvarcporra alkalmaztuk, megállapítottuk, hogy a vizsgált por a kezelési módtól függetlenül nem agglomerálódott, és hogy a szedimentációs analízis közvetlenül alkalmazható rá.

IRODALOM

- Cadle, R. D.: Particle Size Determination, Interscience Publishers Inc., New York 1955.
- Orr, C.—Dallavalle, J. M.: Fine Particle Size Measurement, The Macmillan Company, New York, 1959.
- Rose, H. E.: The Measurement of Particle Size in Very Fine Powders, Chemical Publishing Co., New York, 1954.
- Hurst, W.—Spence, G.: J. Brit. Cer. Soc., 6, 60, 1969.
- Stamenkovic, I. et al.: Institute „B. Kidric” Report No. 320, 1965.
- Ukrainskij, L. F.—P. A. Obnovlenskij: Zavod. Lab, 34, 980, 1968.
- Carlin, B.: Ultrasonics, McGraw-Hill Book Co., New York, 1960, p. 239—250.
- Kovacevic, Lj.: Ultrasound (in Yougoslav), Technicka knjiga, Beograd, 1958, p. 155.

Vlajić, M.—Petković, J.—Stamenković, I.: Oxidporok néhány jellemző paraméterének elemzése

Az agglomerált oxidporok jellemző tulajdonságainak a megállapítása érdekében két, egymástól teljesen eltérő tulajdonságú port vizsgáltak meg: erősen agglomerált UO_2 -port és gyengén agglomerált SiO_2 -port. E porokból állandó hullámhosszú és különböző amplitúdójú ultrahang-rezgések hatására különböző tulajdonságú porokat állítottak elő. Az így kezelt porok tulajdonságait szemcsefelület- és szemcse nagyság-megoszlási mérésekkel vizsgálták. A kapott eredményekből kitűnt, hogy az abszorbeált ultrahang-energia növekedésének a függvényében jelentősen megváltoztak az agglomerált porok jellemző tulajdonságai. Az előadásban részletezik ezeket a változásokat, és a fentemlített jelenségek alapján módszert javasolnak a valódi porok jellemzésére.

Влаич, М.—Петковиц, Й.—Стаменковиц, И.: Исследование параметров, применяемых для характеристики агломератов окисных порошков

С целью определения характерных свойств агломератов окисных порошков были изучены два порошка с резко отличающимися свойствами: сильно спекшийся порошок K_2O и слабо агломерированный порошок SiO_2 . Из этих порошков действием на них ультразвука с постоянной длиной волны и переменной частоты были получены порошки с отличающимися свойствами. Исследовали распределение поверхности и величины зерен, полученных таким образом порошков, Результаты показали, что с ростом величины абсорбированной энергии ультразвука характерные свойства спекшихся порошков значительно изменились. В докладе подробно обсуждаются эти изменения и, на основании описанных явлений, предлагается метод исследования истинных порошков.

Vlajić, M.—Petković, J.—Stamenković, I.: Prüfung einiger charakteristischen Parameter von agglomerierten Oxydpulvern

Zur Ermittlung der charakteristischen Eigenschaften von agglomerierten Oxydpulvern untersuchte man zwei Pulver vollkommen verschiedener Eigenschaften: ein stark agglomeriertes UO_2 -Pulver, und ein kaum agglomeriertes SiO_2 -Pulver. Diese Proben setzte man dem Einfluß von Ultraschall konstanter Wellenlänge und verschiedener Amplituden aus, und stellte dadurch Pulver mit verschiedener Eigenschaften her. Die Eigenschaften wurden dann durch Flächenmessungen und Siebanalyse untersucht.

Aus den Ergebnissen geht die wesentliche Änderung der charakteristischen Eigenschaften von agglomerierten Pulvern mit der Zunahme der absorbierten Ultraschall-Energie hervor. Diese Änderungen werden definiert und eine Methode für die Charakterisierung der reellen Pulver vorgeschlagen.

Vlajić, M.—Petković, J.—Stamenković, I.: Analysis of Some Characterization Parameters of Agglomerated Oxide Powders

In order to find out real characteristic properties of agglomerated oxide powders, two powders of quite different properties were investigated: highly agglomerated UO_2 and slightly agglomerated SiO_2 -powder. Treating those powders in the ultrasonic bath of constant wavelength and different amplitudes, we produced powders with various properties. The properties of treated powders were investigated by surface area and particle size distribution measurements. The results show significant changes of characteristic properties of agglomerated powders with the increase of absorbed ultrasonic energy. These changes are defined and referring to facts mentioned above a way of characterization of real powders was suggested.

Üvegolvasztó kemencék felfűtési sebességének kérdései*

HARRACH WALTER

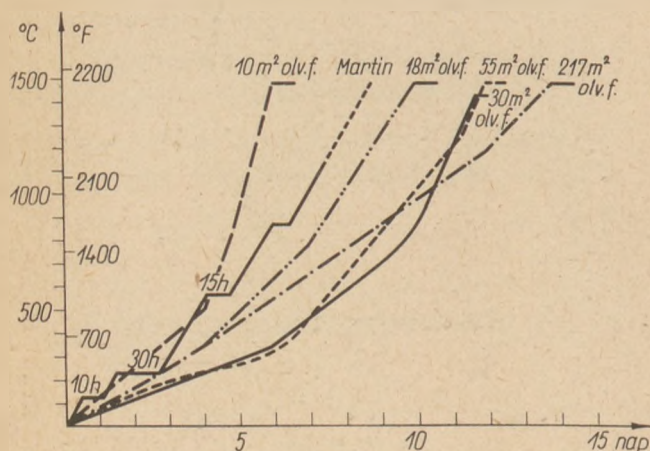
MOTIM Magyaróvári Timföld- és Műkorundgyár

A kemencék felfűtésének sebességét elvben mindig a vonatkozó hőmérséklettartományban legérzékenyebb tűzállóanyag határozza meg. Így van ez az üvegolvasztó berendezések felfűtésénél is. Ezért ajánlják a kemenceépítő cégek az óvatos hőmérsékletemelést 200–300 °C tartományban a krisztobalit tartalmú szilika téglák, vagy 1000–1200 °C között a cirkonoxid tartalmú építőanyagok anómális tágulása miatt.

Régebben nagyobb kemencék három hétig tartó felfűtése során kinos gondossággal ügyeltek egy-egy ún. veszélyes hőmérsékletzónán való áthaladásnál az előírt felfűtési görbe követésére. Azóta sok új tapasztalattal gazdagodott az üvegyipar is, és a felfűtésnél jelentkező nagyvonalúbb üzemvezetés nem a munkafegyelem csökkenésének, hanem újabb ismeretek következménye.

Mindenekelőtt megrövidültek a felfűtési idők és még 200 m²-nél nagyobb olvasztófelületű kemencék felfűtésénél is elképzelhető 12–14 napos felfűtési időtartam, amit számos jól vezetett üvegyár pél-

* Az 1972. május 30-án megtartott MOTIM Konferencián elhangzott előadás kivonata.



1. ábra. Különböző fűtőfelületű üvegolvasztó kemencék tényleges, és Martinkemence ajánlott felfűtési görbéi

dája is igazol. Kis kemencéket már nagyon sok üzemben 6 nap alatt is felfűtenek (1. ábra).

Felvetődik a kérdés: valóban ez a legrövidebb felfűtési időtartam, amely még nem veszélyezteti a termelési ciklus zavartalanságát?

Vegyünk szemügyre először egy kohászati példát. Köztudomású, hogy a vas- és acélipar az erősen ingadozó kereslet miatt konjunktúrális időszakokban bizony meglehetősen merész üzemvitelre kényszerül. Az acélipari tolókemencékben a felhasznált tűzállóanyagok nagyjából ugyanazok, mint az üvegyiparban: magnezit, szilika, olvasztva öntött korund vagy cirkonmullit. Ilyen kemencék felfűtésénél új állapotban és üzemállások után is 50 °C/h normális értéknek számít, amely mellett a kemenceépítők még gondolkodás nélkül megadják az egyéves garanciát. A tényleges üzemidő ezzel szemben 18–43 hónap, és az elhasználódás elsősorban a csúszósínek, valamint a kiegyenlítőzóna padozatának kopásában jelentkezik. A kemence többi részei lényegesen tovább használhatók. Az acélipari tolókemencék esetében a közel 1 °C/perc felfűtési sebesség 20–1400 °C hőmérséklettartományra vonatkozik.

Tudomásunk van azonban olyan acélipari új tolókemence felfűtéséről, ahol 100 °C/h felfűtési sebességet alkalmaztak valamilyen kényszerítő ok miatt, és a kemence a kétéves normálperiódus alatt probléma nélkül üzemelt.

Újabbnak mondható magyar szakirodalmi adat a 100 t-ás szilika boltozatú Martin kemence felfűtését 10 °C/h értékkel javasolja, és ezen túlmenően 135 °C, 235 °C, 575 °C, és 875 °C hőmérsékletnél még 10–30 órás hőntartást is előír [1], ami külföldi kohászok véleménye szerint túlzott óvatosság.

A Veszprémi Vegyipari Egyetemen egy korábbi üzemzavar okainak tisztázására kísérleteket végeztek KORVISIT megengedhető maximális felfűtési sebességének megállapítására és ezek során

kitűnt, hogy a KORVISIT repedések keletkezése nélkül még 200 °C/h felfűtési sebességet is elbírt.

Gyorsabb hőmérsékletváltozás esetében sem a felfűtésnél, hanem a visszahűtésnél roncsolódott az anyag [2].

Tudjuk, hogy az üvegolvasztó kemencék egyes részei — igaz nem 20—1600 °C hőmérséklettartományban, hanem — szűkebb határok között, hozzávetőleg 700—1400 °C körüli hőmérsékleten lángváltásnál ugyancsak gyors hőmérsékletváltozásnak vannak kitéve. Legtöbbször ezeken a részekben nem szilikátanyagok vannak beépítve. A beépített tűzállóanyagok gyakran kénytelenek ezeket a hőmérsékletváltozásokat elviselni, és minden károsodás nélkül el is viselik. Ebből joggal következtethetünk, hogy ilyen típusú anyagok az első felfűtésnél is gyorsabban lennének hevíthetők, mint amit az eddigi gyakorlat megenged.

Tooley üvegipari kézikönyvében [4] abból kiindulva, hogy a logikus felfűtési ütem állandó egyenletes tágulást biztosít, kidolgozta a felfűtési görbéket 0,01—0,025 hüvelyk/láb napi tágulásra (0,083 cm/m/nap—0,207 cm/m/nap) és ezen görbék 300 °C-ig 1—3 °C/óra, e fölött pedig 5—13 °C/óra felfűtési sebességet írnak elő.

A szerző 10×5,5 m alapterületű, öblösüveget gyártó kád felfűtéséhez 0,15 cm/m/nap tágulást javasol, ez 8,7 °C/óra felfűtési sebességet jelent. Felhívja Tooley a figyelmet arra, hogy 875 °C alatt a szilikából, felette pedig a korund kövekből készült kemencereszeket kell igen gondosan ellenőrizni.

A megengedhető maximális felfűtési sebességre Korsunov és Baszjan, a Kelet Kutatóintézet munkatársai határoztak meg érdekes adatokat, és a korábbi felfogással ellentétben merőben új felfűtési sebességekhez jutottak [3].

Vizsgálataik szilika, magnezit, krómmagnezit és magnezitkróm anyagokra terjedtek ki. Ők ilyen típusú téglák hevítése során figyelték azok rugalmassági modulusának megváltozását, és a csökkenésből következtettek a téglák károsodására.

Kísérleteik során ők is igyekeztek kiküszöbölni a lehűtés hatását, ezért a lehűtési sebességet a felfűtési sebesség felének és egyharmadának vették, mert feltételezték, hogy az alkalmazott hőmérséklettartományban a rugalmassági modulus alakulására ez a lehűtési sebesség már nincs kihatással. Szilikátégláknál 3 °C/perc (180 °C/h) maximális hevítési sebességet határoztak meg, ami az eredeti rugalmassági modulus 18%-os csökkenésével járt, de a téglák összes paraméterei megfeleltek a

vonatkozó tűzállóanyagipari szabvány előírásainak. Megemlíthető még, hogy a kutatók maguk is feltételezték a különböző próbatéglák induló rugalmassági modulusának szórását.

Magnezittégláknál 5—7,5 °C/perc (300—375 °C/h) értékben határozták meg a legnagyobb felfűtési sebességet. Ehhez a rugalmassági modulus 16, illetve 27 százalékos csökkenése tartozott.

Krómmagnezit gyártmányoknál 10—11 °C/perc (600—660 °C/h) megengedhető felfűtési sebességhez 17% csökkenés tartozott a rugalmassági modulus értékében.

Magnezitkróm esetében 20 °C/perc (1800 °C/h) felfűtési sebesség még megengedhető, és ekkor a rugalmassági modulus értéke az eredetinek 19%-ával csökkent.

A kísérletekkel kapcsolatban még szükséges megjegyezni, hogy a felfűtés minden esetben 700 °C-ig történt.

Induljunk ki abból a feltevésből, hogy egyelőre kísérleti eredmény hiányában 700 °C-tól a további felfűtést csak a szilikaboltozatú Martin kemencékben már régebben alkalmazott 10 °C/óra felfűtési sebességgel végeznénk, 700 °C-ig pedig a még nem kellő számúnak elfogadható szovjet kísérletek alapján az ott kapott legérzékenyebb anyagra vonatkozó megengedett legnagyobb felfűtési sebesség egyharmadát, 60 °C/h sebességet alkalmaznánk, a felfűtés nagykemencék esetében az eddigi 288 óra helyett 82 óra alatt befejeződhetne, kisebb kemencéknél pedig az eddigi 144 órás legrövidebb felfűtési idővel állna szemben 82 óra. Az elmondottakra természetesen magától adódik az ellenvélemény, és egyszerre több kérdés is feltehető: a szovjet eredmények csak laboratóriumban születtek még, nincs még üzemi tapasztalat. Mi történik, ha üzemi felfűtéskor a gyorsított ütem esetén mégis keletkeznek mikro- vagy makrorepedések? Ha 700 °C-ig ajánlható ez a gyors felfűtés, miért nem alkalmazzuk a magasabb hőmérsékleten?

Igazat kell adni mindazoknak, akik ezeket, vagy hasonló kérdéseket feltesznek. Valóban nem szabad laboratóriumi eredményeket kellő megfontolás és elővigyázat nélkül nagyüzemben alkalmazni. Ha keletkeznek repedések, ezek a boltozatokban kellemtelen problémákhoz vezethetnek. Éppen 700 °C felett vannak gyors hőmérsékletváltozások lángváltásnál pl. az égőkben, tehát a nagyobb hőmérsékleten talán már nyugodtabban lehetne siettetni a felfűtést.

Végképp nem lehet azonnal egyértelműen állást foglalni és ez nem is célja egy ilyen fejtegetésnek.

Az eredményeken és a számokon azonban érdemes lenne elgondolkozni, és ha elsőre erősen túlzó is, a kemencéknek 10 vagy akár 5 °C/perc felfűtési sebességre való beállítása mint javaslat, a jelenlegi felfűtési időket az üzemekben fokozatosan és folyamatosan végrehajtandó, tervszerűen emelkedő felfűtési sebesség mellett feltétlenül rövidítené.

Az ismertetésnek nem is volt célja a jelenleg meglévő felfűtési előírások megváltoztatása, csupán az, hogy erre a kérdésre felhívja az érdekelt szakemberek figyelmét, és talán fel lehetne használni a felfűtésnél megtakarított időt a kemence építésénél követendő még nagyobb pontosságra, ami a későbbi üzemeltetés során feltétlenül megtérülne.

IRODALOM

- [1] *Barcsi—Hammer—Farkas—Peres*: Tűzállóanyagok és falazatok — Műszaki Kiadó, Bp. 1971. 326. o.
- [2] *Nagy Szilárd*: Korvisit sinkövek vizsgálata. Kutatási jelentés. Vegyipari Egyetem, Veszprém 1971.
- [3] *Korsunov V. Sz.—Baszjan I. P.*: A tűzálló gyártmányok egyoldalú hevítésénél alkalmazható maximális hevítési sebesség meghatározása. *Ogneuporü* 36 (1971) 4. sz., p: 51—55.
- [4] *Tooley F. V.*: Handbook of Glass Manufacture Vol. 1. Ogden Publishing Co., New York 1960.

Xарраx, B.: Разогрев стекловаренных печей

Harrach, W.: Aufheizen von Glasschmelzöfen

Harrach, W.: Heating-Up of Glassmelting Kilns

Dr. Náray-Szabó István
1899—1972

1972. szeptember 16-án, 73 éves korában elhunyt dr. Náray-Szabó István vegyész-mérnök, a kémiai tudományok doktora. Dr. Náray-Szabó Istvánt, számos egyéb tudományos közéleti működése mellett Egyesületünkhöz is sok szál fűzte: a Szilikátkémiai Konferenciák állandó résztvevője és előadója volt, részben egyedül, részben társszerzőkkel számos cikke jelent meg az Építőanyagban. Nevéhez fűződik a mennyiségi röntgendiffrakciós vizsgálatok hazai megindításának érdeme; az általa kidolgozott módszer, részben eredeti, részben módosított alakjában igen értékes információkat adott a szilikátkémikusok részére is, mert lehetővé tette az agyagok ásványi összetételének az eddigi-

nél lényegesen pontosabb megismerését. Dr. Náray-Szabó István munkássága a szilikátos szakemberek hazai körén kívül más tudományágak képviselői előtt is igen jól ismert: számos kristályszerkezet felderítése, felületkezelő eljárások kidolgozása, stb. széles körben híressé tette nevét. Számos könyv, legnagyobb részük idegen nyelven is megjelent, hirdeti Dr. Náray-Szabó István tudományos és szakírói tehetségét: a háromkötetes Szervetlen Kémia, ennek egykötetesre kondenzált összefoglalója, a Rövid Szervetlen Kémia, és nem utolsósorban az úttörő jellegű, több kiadásban megjelent és óriási nemzetközi sikert aratott Kristálykémia őrzi emléket. Nyugodjék békében!

Tapasztalatok különböző olvasztott tűzállóanyagokkal az Orosházi Üveggyár kemencéiben*

RAFFAI JÓZSEF
Orosházi Üveggyár

Üvegolvasztó kemencék élettartama a szerkezeti és üzemi tényezőkön kívül messzemenően függ a speciális igényeknek megfelelő tűzállóanyagok kiválasztásától. A kiválasztás jelenti azt, hogy a tűzállóanyag speciális tulajdonságai feleljenek meg az adott helyen fellépő igénybevételnek. A kemencék leállításakor sokirányú megfigyelés végezhető a beépített anyagok viselkedéséről, azok elhasználódásáról, egyes szerkezeti és építészeti megoldásokról. Ezek hasznosak a következő kemencék tervezésénél, valamint az anyagok megválasztásánál.

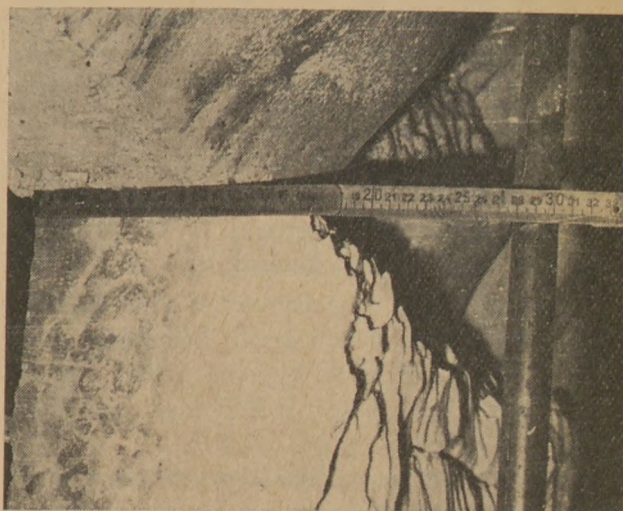
A kereszttüzelésű regeneratív kemencékben egyre nagyobb teret kapnak az öntött Zirkozit és Korvisit anyagok a hagyományos keramikus anyagok helyett. A kemence üzemperiódus időtartamát meghatározó egyik fő tényező az olvasztóteret alkotó egységek állaga. Olyan esetben, amikor a javítás üzemelő kemencén az állagban már nem jelent eredményt, illetve javítás nem végezhető el, a kemence üzeme veszélyessé válik és így a leállás nem kerülhető el. A kemence ezen egységeinek tervezésénél és az anyagok kiválasztásánál különös gonddal kell eljárni. Az üvegolvasztó kádak hagyományos többsoros építési móddal kerültek kivitelezésre mégpedig úgy, hogy a felső 400–500 mm magas kádoldal öntött anyagból készül, míg az alsó rész 700–800 mm magasságban samott kövekből. A felső sorok a fokozottan igénybe vett helyeken normál öntésű Zirkozitból a kevésbé igénybe vett részekben Korvisitból készültek.

A négy égőpáras kemencék kádjai a négyes égő vonaláig Zirkozit minőségből épültek. A kövek felületének korróziója egységes, nem látható rajtuk nagyobb bemarkódás. Oldódásuk az üvegolvadékban egyetlen. Az üvegszint alatt 200 mm-rel a

Zirkozitnál az elhasználódás mértéke felöntéssel kifelé beépített köveknél igen kicsi. Mérések alapján a 300 mm vastag kádoldal a periódus végére 50 hónap üzem után is csupán 270 mm-re csökken.

A felső kádsor két kritikus pontja az üvegszintnél és a vízszintes fuga mentén található. Az üvegszintnél a kő vastagsága helyenként 10 mm-re csökken, ez az érték általában 50 mm körül mozog. Megfigyelhető az is, hogy az üzemidőtől függetlenül az elhasználódás üvegszintnél a periódus elején végbe megy. 12 hónapos és 50 hónapos kemencén az elhasználódás mértékében nem volt különbség.

A többsoros rakási mód egyik igen kedvezőtlen hatása a vízszintes fugák korróziója. Mély kádaknál — mint pl. a hengerelt síküvegé — a kád stabilitása igen kedvezőtlenül alakul, különösen akkor, ha nincs függetlenített felépítmény és az a kádoldalon fekszik. A korrózió lassítására az üvegszintnél célszerűnek látszik a kő vastagságát a hagyományos 300 mm-ről csökkenteni. Több kül-



1. ábra. A felső öntött kádsor alatti fugakorrózió. A felfekvés 130 mm

* A „Szigetközi Napok” keretében, Magyaróvárott 1972. május 30-án elhangzott előadás.



2. ábra. Zirkozit átfolyó elhasználódása fehér öblösüveg-kemencén. Bemaródás mértéke 150 mm

földi kutató vizsgálata szerint az üvegszint hűtése ebben a vastagságban nem érvényesül és a kő 250 mm-ig igen rövid idő alatt elhasználódik. A kád magasságától függően figyelembe véve a stabilitást, élettartam és gazdaságosság szempontjából is célszerű a 250 mm-es és ez alatti vastag kádkörsor alkalmazása. A másik megoldás — a vastagság csökkentésével együtt — az üvegszint feletti kádrész leárnyékolása az olvadék fölé nyúló orrkörsorral, azonban erre igen kevés hazai és külföldi tapasztalat áll jelenleg rendelkezésre. A vízszintes fuga korrózió csökkentésére a felső kádkörsor magasságának növelésével a vízszintes fuga mélyebbre súlyozható és így az elhasználódás mértéke csökken. Ahol lehetőség van, ott a vízszintes fugák paliszád kövek alkalmazásával megszüntethetők. Ezt a módszert választotta az Orosházi Üveggyár a felújításra kerülő kemencéken, összekapcsolva az irányított öntéssel, melynél a fugák és az öntési lunkerek, a legkevésbé igénybe vett fenékrészre orientálódtak. A kővastagságot a kád teljes magasságában 250 mm-ben állapítottuk meg. A teljes Zirkozit káddal alkalmazása miatt megnövekedett hővesztéséget szigeteléssel csökkentettük a függőleges fugákat szabadon hagyva.

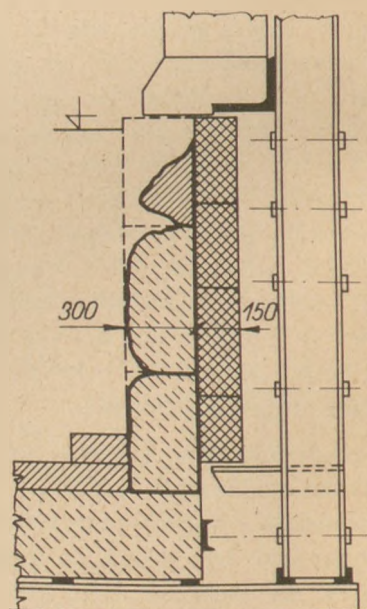
A III-as égőnyaktól az átfolyóig a káddal Korvisitból készült és először került beépítésre gát a kemencébe. A gát több kedvező hatása mellett igen kedvezőtlenül hatott a káddal égők utáni részére.

A kádkövek elhasználódásában rendhagyó jelek mutatkoztak már az üzemperiódus elején. Tíz hónapi üzemelés után a felső sorokon az üvegszint-

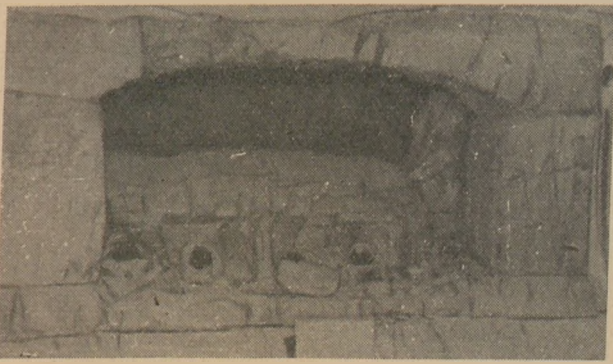
ben és a vízszintes fugák mentén erős átizzások jelezték a vastagság csökkenését, és az a veszély állt fenn, hogy az üveg a kemencéből kifolyik. A kád további üzemének biztosítására a már ismert javítást, a felrakásos módszert választottuk, mely abból áll, hogy egy 15 cm vastag káddal kellett beépíteni az eredeti kád mögé. Az üzemidő végén a kemence leállásakor az eredeti kádkövek, melyek Korvisitból készültek, eddig nem tapasztalt mértékben használódtak el. A gyors és nagymérvű korrózió a gát beépítésére vezethető vissza, ugyanis itt az üvegvastagság 250 mm és az áthaladó üveg hőmérséklete — bár mérési eredményeink nincsenek — lényegesen megnőtt. Korróziós különbség magán a gáton is látható, mert az átfolyó felőli rész elhasználódásának mértéke nagyságrendileg nagyobb, mint az ellenkező, adagoló felőli oldalon.

A káddalalon levő Korvisit korróziós felülete erősen tagolt szivacsos szerkezetű, kontúrvastagsága nem érte el a 20 cm-t. A fugakorrózió a kő teljes keresztmetszetén érvényesült, a kövek fel-fekvésű felülete 2 cm-nél nem volt nagyobb. Ezeket a hatásokat a jelenlegi üzemelő 35 és 40 hónapos kemencék kádjain tapasztalt jelenségek is alátámasztják, ahol az üzemidő elején szintén alkalmazni kellett a felrakásos módszert a kád további üzemének biztosítására. Megállapítható, hogy gát alkalmazása esetén a megnövekedett üveghőmérséklet megkívánja jóminőségű anyag beépítését a kemence égők utáni kádrészen is, a tapasztalt gyors elhasználódás elkerülése érdekében.

Általános gyakorlat: az olvasztókádak fenékbőritésének 100 mm vastag öntött anyagból való



3. ábra. Felrakásos káddalajavítás Zirkozit lapok beépítésével



1. ábra. Zirkozit égőnyak/50 hónapos üzemelés után a takaróköveket cserélni kellett

készítése. Ezzel kapcsolatban néhány kemencén igen érdekes jelenség volt megfigyelhető. Azoknál a kádaknál, ahol a fajlagos terhelés kisebb, az üvegmenyiség több volt — pl. hengerelt síküveg huta — a fenéklapok igen erős korróziót szenvedtek ellentétben a nagyobb terhelésű kemencékkel szemben, ahol a fenéklapok újabb perióduson keresztül üzemeltethetők voltak. A korrózió mértékére jellemző, hogy a hármasszámú égőnyaktól — ahol a hőmaximum van — az adagolóig a felső 100 mm-es borításhól és a 200 mm-es samott fenékből helyenként csak 50 mm vastag fenék maradt.

A megmaradt fenéklapok korróziójára a szivacsos szerkezet, mély lyukacsos elhasználódás jellemző.

A kádoldal egyik legveszélyesebb pontja az átfolyó. Méretei miatt a vízszintes fuga elkerülhetetlen, s a gáttal üzemelő kemencéknél a fugakorrózió fokozott mértékben jelentkezik. Az illesztéseknél mély bemarkódások keletkeznek olykor a kő teljes vastagságában. A kemence üzemére káros, mert a javítás az üvegkifolyás veszélye miatt igen nehéz és kockázatos művelet, melyet csak igen nagy gyakorlattal rendelkező szakemberekkel lehet elvégeztetni. Az átfolyó anyagaként csak jóminőségű méretpontos, lehetőség szerint csiszolt kövek beépítése célszerű.

Az üveg szint felett felhasznált öntött anyag a felépítménybe és égőnyakba kerül beépítésre. A gyakorlat szerint a IV. égő vonaláig Zirkozit minőségű, onnan pedig Korvisit.

A Zirkozit kövek viselkedése igen jó. 50 hónapi üzem után a kövek felülete egységes, nagyobb bemarkódások nem láthatók. Korróziót csak a fugák mentén lehet tapasztalni. Az égőnyakboltozatok épek, az alsó éleken kisebb lepattogzás észlelhető. Az égőnyak fedőkövek a rossz hőlkésállóság miatt széttöredeztek, és ezeket az üzemperiódus alatt cserélni kell.



5. ábra. 100 mm vastag Korvisit fenéklapok elhasználódása 50 hónapos üzemelés után

A IV-es égőnyak és az utána következő felépítmény állaga igen jó. Lehetőség van egy újabb üzemperióduson keresztül üzemeltetni. Ennek eddig határt szabott a kemence építészeti kialakítása. A legutóbbi felújításnál a boltozat, felépítmény, a kád függetlenítésre került úgy, hogy ezek egymástól függetlenül cserélhetők. A vasszerkezet kialakítása bármely egység kibontása esetén biztosítja a stabilitást. Ez a megoldás a felújítás idejének és annak pénzügyi hatásának csökkentésére ad lehetőséget.

Ez a rövid ismertetés nem tartalmazhatta az összes nehézséget, ami az öntött anyagokkal kapcsolatban felmerül, de nyújt néhány olyan tapasztalatot, melynek további vizsgálata elősegítheti az üvegolvasztó kemencék üzemeltetési feltételeinek javítását.

Раффай, Й.: Опыт эксплуатации различных литых огнеупоров в печи Орошхазовского стекольного завода

Raffai, J.: Erfahrungen mit verschiedenen gegossenen feuerfesten Stoffen bei den Schmelzöfen der Glasfabrik Orosháza

Raffai, J.: Some Experiences with Cast Refractories in Kiln of the Orosháza Glassworks

Alifás aminok mint cement plasztifikáló anyagok*

B A B A C S E V, G. N. — K A S Z A B O V A, M. I

Építésügyi Kutató Intézet (NISZI), Szófia

A habarcs, ill. a betonkeverék folyósságának és bedolgozhatóságának javítása lehetővé teszi a beton jobb tömörítését, és ezáltal a létesítmény minőségének javítását is. Adott betonminőség esetében ez a cement- és vízadagolás egyidejű növelésével érhető el, ez a megoldás azonban mind műszakilag, mind gazdasági szempontból célszerűtlen és gazdaságtalan.

Az utóbbi években a beton- és habarcs technológiában egyre nagyobb sikerrel alkalmazzák a különböző felületaktív plasztifikáló anyagokat. Segítségükkel a cementfelhasználás és vízadagolás emelése nélkül is jobb bedolgozhatóság, ill. kisebb víz: cement tényező érhető el. A plasztifikáló anyagok a cementszemcsék felületén kolloid adszorpciós rétegeket alakítanak ki, melyek stabilizálják a szemcséket, csökkentik azok összetapadását és biztosítják, hogy a víz teljes mértékben nedvesítse azokat. Hidrofil felületaktív anyagok felhasználása esetén 8–10% cementet lehet megtakarítani. Ugyanakkor javul a beton, ill. habarcs egy sor tulajdonsága, így a fagyállóság, korrózióállóság, repedésállóság, víztartó képesség stb. is.

A kiindulási anyagok jellemzése

A) *Cementek.* Kísérleteinkben háromféle cementet használtunk: a Zlatna Panega, ill. a Vulkán gyárból származó 400-as portlandcementet, valamint az utóbbiból származó 400-as puccolán cementet. Kémiai összetételüket az 1. táblázat mutatja.

B) *Aminok.* Az „Auby” cég Noramac és Noramium elnevezésű alifás-aminjainak vizes oldatait használtuk. A Noramium olyan kvaterner amin vegyület, melyet ammónia teljes alkilezésével, vagy

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

1. táblázat
A cementek kémiai összetétele, %

Komponens	„Vulkán” puccolán portland- cement	„Vulkán” portland- cement	„Zlatna Panega” portland- cement
Izz. veszt, 1000 °C-on	2,45	3,69	5,34
SiO ₂	33,25	28,25	25,62
Fe ₂ O ₃	2,40	3,91	2,56
Al ₂ O ₃	5,62	4,70	4,39
MgO	0,22	1,34	0,76
CaO	53,15	54,55	55,90
MnO	1,22	1,04	1,98
SO ₃	2,07	2,12	3,32

alkilhalogenid és terner amin reagáltatásával állítanak elő és egy vagy két zsírláncból áll. A Noramac hosszúláncú primer zsíramin-acetát, innen származik elnevezése is. Az aminokat a cement súlyára vonatkoztatott %-os mennyiségekben adagoltuk és a bekeveréshez felhasznált vízben oldottuk előzetesen fel.

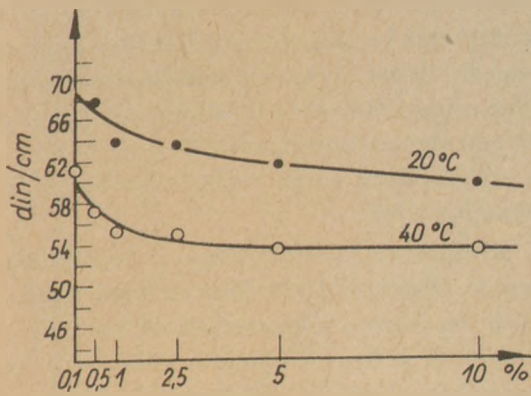
Az aminok hatása a vizes oldatok felületi feszültségére

Először az aminkoncentrációnak a vizes oldatok felületi feszültségére gyakorolt hatását vizsgáltuk.

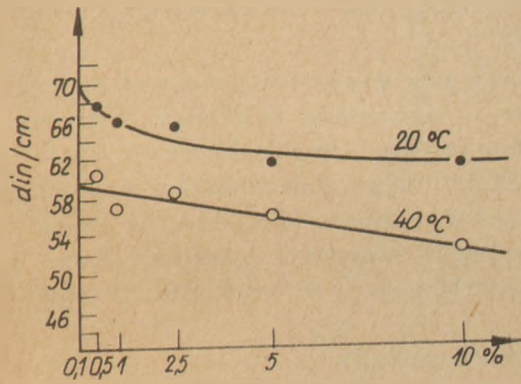
A Gibbs egyenlet értelmében

$$G = - \frac{C}{RT} \left(\frac{\partial \sigma}{\partial C} \right)_{ot}$$

Felületaktív anyagról általában akkor beszélünk, ha $\frac{\partial \sigma}{\partial C} < 1$, azaz, ha az oldatban levő anyag koncentrációjának növelésekor a σ értéke csökken. Ismeretes, hogy éppen a σ csökkenése mutatja a betonokban és habarcsokban felhasznált adalékok plasztifikáló hatását.



1. ábra. A felületi feszültség a Noranium koncentráció függvényében 1 — din/cm



2. ábra. A felületi feszültség a Noramac koncentráció függvényében 1 — din/cm

A felületi feszültséget a maximális gázbuborék, ill. folyadéksepp nyomás módszerével mértük. Az aminkoncentráció és a folyadék hőmérséklete, valamint a σ felületi feszültség közötti összefüggést a Noranium, ill. Noramac adalékok esetében az 1. és 2. ábra mutatja.

Az ábrákból látható, hogy az aminkoncentráció növelésével csökken a felületi feszültség. A hőmérséklet növelése ugyancsak ezt eredményezi. A Noramac, ill. Noranium oldatok felületi feszültségében nincs lényeges különbség.

A cementek kötésvíz igénye és kötéseideje

A Noranium és Noramac alifát-aminoknak a kötésvízre és a kötéseidőre gyakorolt hatását a BDSz 72—60 sz. bolgár szabvány szerinti módszerekkel vizsgáltuk. Az eredményeket a 2. táblázat tükrözi.

A táblázat adatai azt mutatják, hogy az aminkoncentráció növelésével csökken a cement kötéséhez szükséges víz mennyisége, azaz állandó cementadagolás mellett csökkenthető a víz: cement tényező. Így például a Zlatna Panega gyár portlandcementje esetében 0,10% Noranium adagolás mellett 26,63%, 0,70%-os adagolás mellett 25,00% víz szükséges a normál konzisztenciájú pép készítéséhez. Noramac adagolásakor a 0,10%-nak 26,00%-os, 0,70%-nak pedig 25,00%-os kötésvíz igény felel meg.

2. táblázat

Alifát-aminok hatása a cement kötésvíz igényére és kötéseidejére

Adalék mennyisége, %	Kötésvíz igény, %	Kötéseidő, óra—perc		Kötésvíz igény, %	Kötéseidő, óra—perc	
		kezdeté	vége		kezdeté	vége
Noranium	Portlandcement „Zlatna Panega”			Pucc. portl. cement „Vulkán”		
0,0	26,66	2—20	3—05	35,00	2—30	3—45
0,05	26,66	2—24	3—05	34,66	2—35	3—50
0,10	26,63	2—23	3—18	34,00	2—38	3—53
0,20	26,60	2—20	3—20	33,33	2—43	4—00
0,20	26,60	2—20	3—20	33,33	2—43	4—00
0,30	26,66	2—34	3—40	33,00	2—45	4—05
0,40	26,33	2—37	3—56	33,00	2—47	4—12
0,50	26,33	2—45	4—12	32,66	2—51	4—18
0,60	25,66	2—39	4—10	32,66	2—55	4—20
0,70	25,00	2—49	4—22	32,33	2—55	4—20
Noramac	Portlandcement „Zlatna Panega”			Pucc. portl. cement „Vulkán”		
0,00	26,66	2—20	3—01	35,00	2—30	3—45
0,05	26,66	2—15	3—05	34,40	2—40	3—55
0,10	26,00	2—12	3—07	34,00	2—45	4—16
0,20	26,00	2—35	3—25	33,50	2—45	4—18
0,30	25,60	2—50	3—35	32,50	3—00	4—20
0,40	25,60	2—35	3—35	32,50	3—00	4—18
0,50	25,60	2—40	3—40	32,00	3—04	4—22
0,60	25,60	3—03	3—58	31,50	3—00	4—20
0,70	25,00	3—02	3—56	31,00	3—05	4—25

Az aminok adagolása a kötésidő hosszabbodásához vezet, ez vonatkozik mind a kötés kezdetére, mind a végére. Ez azzal magyarázható, hogy a cementszemcséket körülvevő molekuláris adszorpciós rétegek gátolják a víz bejutását a klinkerásványokhoz. Így, a Zlatna Panega gyár cementjénél 0,10% Noranium adagolás mellett a kötés kezdete 2 ó 23 perc, vége 3 ó 18 perc, 0,70% adagolás mellett a kezdete 2 ó 49 perc, vége pedig 4 ó 22 perc. Hasonló értékű Noramac adagolás mellett a kötés kezdete 2 ó 12 percről 3 ó 02 percre, vége pedig 3 ó 56 percre módosul.

A háromfajta cementnél a kétféle amin hatásában lényeges különbséget nem észleltünk.

Vízmeztartó képesség

A vízzel elkevert cementnek az a tulajdonsága, hogy minél nagyobb térfogatú pépet képezzen, azaz minél több vizet tartson meg magában, igen fontos a plasztikus habarcsok és betonok készítése szempontjából. A cementszemcséknek a vízben stabil diszperz állapotban való megmaradása egyrészt a szemcsék egymás közötti, másrészt a szemcsék és a víz közötti adhéziótól függ. Ha nagy a szemcsék egymás közötti kohéziója és kicsi a víz-

hez való adhéziójuk, akkor koaguláció és kiülepedés következik be, míg ellenkező esetben fennmarad a diszperz állapot. A cement minőségének egyik jellemzője a meghatározott körülmények között hidratált pép esapadéktérfogata.

A vizsgálataink során nyert adatokat a 3. táblázatban közöljük.

A táblázatból látható, hogy a Noranium, ill. Noramac adalékok kedvezően befolyásolják a cementek vízmeztartó képességét és lassítják a kiülepedést. A kiülepedés ideje a különböző cementek esetében eltérő és a legnagyobb vízmeztartási tényezőt a „Vulkán” gyár 400-as cementje mutatja: a tiszta cementpép 75,90%-os értékével szemben 85,51%, 0,70% Noranium adagolás mellett. Az adagolás növelésével mind a vízmeztartó képesség, mind pedig a kiülepedés ideje növekedést mutat.

Ennek az a magyarázata, hogy az aminok, koloidos — adszorpciós védőréteget képezve a cementszemcséken, megakadályozzák azok összetapadását, ezáltal stabilizálják a szuszpenziót és lassítják a cement kiülepedését. Az aminoknak a vízmeztartó képességre gyakorolt ilyen hatása nagyjelentőségű a betonkészítés szempontjából.

3. táblázat

Az aminok hatása a vízmeztartásra és a kiülepedésre

Adagolás, %	Vízmeztartási tényező, %	Kiülepedési idő, óra — perc	Vízmeztartási tényező, %	Kiülepedési idő, óra — perc	Vízmeztartási tényező, %	Kiülepedési idő, óra — perc
1	2	3	4	5	6	7
	Portl. cement „Zlatna Panega”		Pucc. portl. cement „Vulkán”		Portl. cement „Vulkán”	
N o r a m i u m						
0,00	68,50	1—15	81,10	1—45	75,90	1—25
0,05	69,39	1—16	81,45	1—45	79,50	1—30
0,10	70,00	1—20	82,53	1—52	81,50	1—43
0,20	72,00	1—15	83,12	1—58	81,50	1—55
0,30	72,00	1—50	84,10	2—03	82,30	2—15
0,40	74,30	2—25	85,50	2—10	82,93	2—25
0,50	75,00	2—30	86,63	2—10	83,41	2—33
0,60	75,50	2—50	87,15	2—15	84,88	2—42
0,70	75,80	3—05	88,31	2—15	85,51	2—45
N o r a m a c						
0,00	68,50	1—15	81,10	1—45	75,90	1—25
0,05	69,90	1—45	81,85	1—45	77,50	1—28
0,10	70,85	2—55	82,92	1—42	78,50	1—35
0,20	72,20	1—55	84,62	1—40	80,00	1—40
0,30	73,97	2—10	84,82	1—57	81,30	1—40
0,40	74,21	2—35	85,05	2—00	81,48	2—05
0,50	75,31	2—35	85,00	2—07	83,09	2—10
0,60	75,40	3—15	85,70	2—07	83,17	2—10
0,70	76,20	3—20	86,00	2—14	83,79	2—25

Szerkezetkialakulás

A cement rendszerekben a víz:cement tényező elég széles határok között váltakozhat.

Gorcsakov [4] szerint 0,60-as víz:cement tényező mellett a rendszert egy olyan szerkezetképző folyadéknak lehet felfogni, mely a belső súrlódási tényezőjével jellemezhető. Ha a víz:cement tényező 0,35—0,60 között van, akkor a rendszer egy olyan plasztikus — viszkózus test, melyet a nyírási határfeszültség és a plasztikus viszkozitás jellemez. Végül, 0,35-ös víz:cement tényező alatt a rendszer tisztán plasztikus testként fogható fel, melyet kizárólag a nyírási határfeszültség jellemez.

A különböző adalékok hatását a szerkezetképződésre az utóbbi állapotban (plasztikus test) vizsgáltuk. A cement-víz rendszer plasztikus szilárdságának mérésével jól követhető a szerkezetképződés kinetikája. A Moszkvai Lomonoszov Egyetem által kidolgozott rendszerű kúpos-emelőkaros plaszticitásmérő segítségével a próbatesten jól reprodukálható módon végigkövethetők a rendszerben lejároló kölcsönhatások mechanikai vonatkozásai a bekeverés pillanatától egészen a cementkő kialakulásáig.

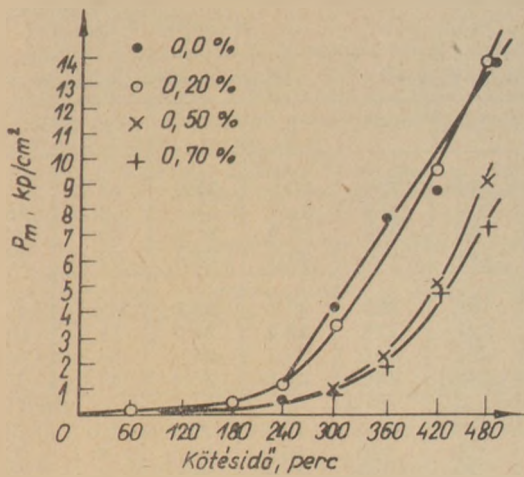
A próbatest periódikus terhelése közben nyert P_m nyírási feszültség értékekből felrajzolható a $P_m = f(t)$ függvény.

A plasztifikáló hatás

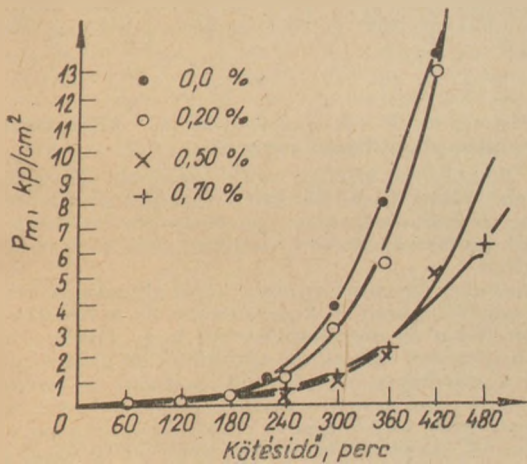
Noramium és Noramac alifás aminok plasztifikáló hatását vizsgáltuk, oly módon megválasztott 1:3 súlyarányú cement-homok habarcsokra, hogy a víz: cement tényezővel (0,5; 0,6; 0,7; 0,8) minél szélesebb konzisztenciatarományt fogjunk át.

A 4. táblázatban a különböző aminadagolással és eltérő víz – cement tényezővel készített habarcskúpok területét adjuk meg. A táblázatból az alábbi következtetéseket lehet levonni:

Az aminadagolás növelésével – állandó víz: cement tényező mellett – növekszik a habarcsok folyóssága. Az amintartalmú habarcsok folyóssága a víz: cement tényező növelésekor ugyancsak növekszik. Kis víz: cement tényező értékek mellett a berázás következtében az amin adagolás nélküli (etalon) habarcsból készített kúpok megrepedeznek, míg az amintartalmú habarcsok, nagyobb plaszticitásuk következtében, repedés nélkül roskadnak. A Noramac valamivel jobban plasztifikál, mint a Noramium.



3. ábra. Szerkezet kialakulási görbe Noramium adagolás esetén 1 — P_m , kp/cm^2 / 2 — kötésidő, perc



4. ábra. Szerkezet kialakulási görbe Noramac adagolás esetén 4. ábra. 1 — P_m , kp/cm^2 / 2 — kötésidő, perc

A 3. és 4. ábrán a „Vulkán” gyár 400-as cementjével felvett szerkezetkialakulási görbéket mutatjuk be az aminadagolás függvényében. Az adatok az alábbiakról tanúskodnak.

A cementpép bekeverése utáni első órákban a kialakuló kolloid termékek egy koagulációs szerkezetet képeznek. Ebben az időszakban a plasztikus szilárdság kicsi. Ha a keveréket aminadagolással készítjük, akkor a koagulált szerkezeti szakasz arányosan hosszabb lesz. A továbbiak során elkezdődik az oldatból kiváló új hidráttermékek kristályocskáinak összenövése, ebben az időszakban kristályos szerkezet dominál és ez egybeesik a szerkezet szilárdságának hirtelen növekedésével. Ez a hirtelen növekedés annál később következik be, minél nagyobb mennyiségű amin van jelen a rendszerben. A jelenséget nyilván az magyarázza, hogy a cementszemcsék felületén adszorbeálódó aminok gátolják a hidratációt.

4. táblázat

A habarcskúp területe az aminadagolás függvényében

A cement megnevezése	Adalék, %	Víz : cement tényező				
		0,50	0,60	0,70	0,75	0,80
Noramium						
Portland-cement, „Vulkán”	0,00	100	132	180	205	230
	0,20	105	135	185	208	232
	0,40	106	138	190	217	236
	0,60	108	142	193	223	240
	0,00	100	130	155	175	190
Pucc. portl. cement, „Vulkán”	0,20	101	132	157	176	192
	0,40	104	133	158	179	193
	0,60	105	135	160	180	200
Noramac						
Portland-cement, „Vulkán”	0,00	100	132	150	205	230
	0,20	110	145	190	210	240
	0,40	117	160	195	219	245
	0,60	120	170	205	225	250
	0,00	100	130	155	160	190
Pucc. portl. cement, „Vulkán”	0,20	105	140	170	165	195
	0,40	108	150	185	180	210
	0,60	115	155	190	190	230

Hajlító- és nyomószilárdság

Gyakorlati szempontból nagy jelentőségű a különböző adalékok hatása a cementhabarcsok és betonok fizikai-mechanikai tulajdonságaira. A szerkezet kialakulásának tanulmányozása bizonyos mértékben erre vonatkozólag is ad tájékoztatást, de ez nem kielégítő, mivel a víz és a cement kölcsönhatása mellett a mechanikai tulajdonságokat a

Cement-fajta	Amin-fajta	Adalék- anyag, %	Víz: cement tényező	Nyomószilárdság, kp/cm ²				Hajlítószilárdság, kp/cm ²			
				3	7	28	60	3	7	28	60
Portland- cement „Vulkán”	Noranium	0,00	0,600	92	160	188	220	29,9	36,0	45,2	47,0
		0,20	0,590	87	118	200	252	24,1	33,4	58,7	56,8
		0,40	0,580	91	117	185	239	25,9	37,2	40,5	47,0
		0,60	0,575	104	110	143	196	28,7	33,4	52,6	52,9
	Noramac	0,00	0,600	92	160	188	220	29,9	36,0	45,1	47,0
		0,20	0,560	70	93	221	278	23,4	31,3	54,2	61,5
		0,40	0,540	81	110	200	266	24,1	35,1	54,2	51,5
		0,60	0,530	95	120	142	160	27,8	36,8	47,0	47,1
Puccolán portland- cement „Vulkán”	Noranium	0,00	0,675	59	92	204	215	16,8	22,9	51,7	56,0
		0,20	0,650	44	87	172	180	15,0	24,8	40,2	58,2
		0,40	0,620	57	87	196	210	16,8	26,4	42,1	59,8
		0,60	0,600	69	88	202	220	22,3	27,8	41,0	61,0
	Noramac	0,00	0,675	59	92	204	215	16,8	22,9	51,7	56,0
		0,20	0,600	42	58	142	162	14,1	20,0	38,6	49,0
		0,40	0,570	35	69	135	152	15,5	22,4	41,0	48,5
		0,60	0,550	31	75	171	180	13,1	24,1	24,8	53,1

beton bedolgozhatósága, a cement és az adalék-szemcsék közötti kötés, a tömörítés foka, a pórusok fajtája stb. is befolyásolja.

Az e téren lefolytatott vizsgálataink alapján (V. tábl.) megállapítható, hogy a Noranium, ill. Noramac adagolása mindkét cementnél csökkenti a vízigényt, ill. a víz: cement tényezőt. A portland-cementnél ez 28, és 60 napos korban jelentős nyomószilárdság növekedéshez vezet. A legjobb eredményt 0,2%-os adagolás mellett lehet elérni. E cementnél a 28 ill. 60 napos korban mért hajlítószilárdság ugyancsak 0,2%-os aminadagolás mellett növekszik a legnagyobb mértékben. Még jobb eredmények érhetők el a Noramac alkalmazása esetén. A puccolán cementeknél 0,60% Noramac adagolás biztosít szilárdságnövekedést, míg a Noranium hozzáadása csökkenti a szilárdságot az adalék nélküli cementhez viszonyítva. Általában megállapítható, hogy a vizsgált aminok kedvezőbben alkalmazhatók portlandcementekhez, mint puccolán cementekhez.

IRODALOM

- Bratkov, V. G.: A vasbeton korróziója és a korrózióvédelem módszerei. Goszstrojizdat, Moszkva, 1962.
- Butt, Ju. M.: Kötőanyag technológiai praktikum. Promsztrojizdat, Moszkva, 1953.
- Ginzburg, C., G.: Plasztifikáló anyagok a hidrotechnikai betonokban. Goszenergoizdat, Moszkva, 1956.
- Paunov, R.: Egyes felületaktív anyagok hatásának vizsgálata a cement- és cementhomok habarcsok tulajdonságaira. Disszertáció, 1965.
- Rebinder, P. A.: Felületaktív anyagok. Znanyie, Moszkva, 1961.

Babacsev, G. N.—Kaszabova, M. I.: Alifás aminok, mint cement plasztifikáló anyagok

Az előadásban néhány alifás aminnak (Noranium, Noramac) plasztifikáló hatását vizsgáljuk a cementekre, és pedig portlandcementre, puccolán-portlandcementre és salak-portlandcementre, valamint cement-homok habarcsokra.

Tanulmányoztuk az aminok vizes oldatainak felületi feszültségváltozásait a koncentráció és a hőmérséklet függvényében és megállapítottuk, hogy Gibbs felületaktív anyagokra vonatkozó egyenletei itt is érvényesek.

Az aminadagok növelésével csökken a keverővíz mennyisége, ami azonos cementmennyiség esetén, a vízcementtényező csökkenésére vezet. Az aminadagolással a cementek kötési és szilárdulási ideje nő; ez mind a kötés kezdetére, mind pedig annak befejezésére érvényes. Ebben a vonatkozásban a vizsgált két aminféleség hatásában nagy különbséget nem találtunk. Vizsgáltuk az aminok befolyását a különböző cementek szerkezetalakulására is.

A Noranium és Noramac hozzáadása pozitív irányban befolyásolja a cementek víztartóképeségét és azok ülepedési idejét. Az adalékmennyiség növelésével megnőtt a víztartóképeségi együttható és az ülepedési idő.

A vizsgálatok eredményeképpen azt a következtetést vontuk le, hogy az alifás aminoknak plasztifikátorokként való alkalmazása cementeknél és cementhomok habarcsoknál műszaki szempontból célszerű.

Бабачев, Г. Н.—Касабова, М. И.: Исследование пластифицирующего действия некоторых алифатных аминов на цементы и цементно-песчаные растворы

В докладе рассматривается пластифицирующее действие некоторых алифатных аминов (нораниума и норамака) на цементы: портландцемент, пуццолановый портландцемент, шлакопортландцемент и цементно-песчаные растворы.

Изучено изменение поверхностного натяжения водных растворов аминов в зависимости от концентрации и температуры, при этом видно, что соблюдается уравнения Гиббса для поверхностно-активных веществ.

С увеличением количества добавки аминов уменьшается количество воды затворения, которое при константном количестве цемента ведет к уменьшению водоцементного отношения. Сроки схватывания и твердения цементов с добавками удлиняются. Это относится как к началу, так и к концу схватывания. Особых различий в действии двух аминов в этом отношении не наблюдается.

Изучено влияние аминов на структурообразование различных видов цементов.

Добавка из нораминума и норамака влияет положительно на водоудерживающую способность и время осаждения цементов — с увеличением количества добавки растет как коэффициент водоудерживающей способности, так и время осаждения.

Рассмотрено влияние добавки из аминов на свойства цементно-песчаных растворов: пластифицирующее действие, прочность на изгиб, прочность на сжатие и др.

В результате исследований делается вывод о технической целесообразности использования алифатных аминов в качестве пластификаторов в цементе и цементно-песчаных растворах.

Babatschew, G. N.—Kasabowa, M. I.: Untersuchung der plastifizierenden Wirkung einiger aliphatischen Amine auf die Zemente und auf die Zementsand-Mörtel

Es wurde die Änderung der Oberflächenspannung der wasserigen Lösungen der Amine untersucht und zwar in Abhängigkeit von ihrer Konzentration und Temperatur, wobei es festgestellt wurde, dass die Gleichung von Gibbs für die oberflächenaktiven Materialien auch hier Geltung hat. Mit der Vergrößerung der zugegebenen Aminmenge vermindert sich die Menge des Anmachwassers, was bei einer konstanten Menge des Zements zu der Verminderung des Wasserzementfaktors führt. Die Binde- und Härungszeit der Zemente wird mit der zugegebenen Aminmenge verlängert. Dies bezieht sich eben so auf den Anfang, wie auch auf das Beenden der Abbindung. Einen besonderen Unterschied diesbezüglich zwischen den zwei Aminensorten konnte man nicht feststellen. Auf Grund der durchgeführten Untersuchungen

wurde die technische Zweckmäßigkeit der Anwendung von aliphatischen Aminen für die Plastifizierung der Zemente und der Zementsand-Mörtel festgestellt.

Babachev, G. N.—Kasabova, M. I.: Plasticizing Action of some Aliphatic Amines on Portland Cements, Portland Pozzolana Cements and Mortars from Cement and Sand

In the report the plasticizing action of some aliphatic amines (noranium and noramac) on Portland cements, Portland pozzolana cements and mortars from cement and sand is discussed. The change of the surface tension of water solutions of amines in dependence of the concentration and the temperature is traced. It is seen that the equation of Gibbs is observed. With the increase of the quantity of the added amines the quantity of the make-up water is decreased. In case of a constant quantity of cement this would lead to a decrease of the water/cement ratio. The setting and hardening periods of the cements with additions are prolonged. This is valid for the beginning and the end of the setting. No particular differences in the action of the two amines is observed. The influence of the amines on the formation of the structure of the different kinds of cements is traced. The addition of noranium and noramac has a positive influence on the water-retaining capacity and on the precipitation time of the cements. With the increase of the quantity of the addition the coefficient of the water-retaining capacity and of the precipitation time increases. The influence of the addition on the properties of the cement-sand mortars, the plasticizing action, the bending strength, the compressive strength etc. is discussed. As a result from the investigations conclusions in connection with the technical experience from the use of aliphatic amines as plasticizers in cements and cement-sand mortars are made.

Lapunk példányoként megvásárolható:

az V., Váci utca 10. és

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

Hírlapboltban

Szilikátipari Ifjusági Napok

Pécs, 1982. szeptember 7—8.

A Pollack Mihály Műszaki Főiskolán rendezte meg a Szilikátipari Tudományos Egyesület a fiatal műszakiak kétnapos tanácskozását.

Az első napon előadások hangzotak el, a második napon pedig üzemlátogatások szerepeltek a programban.

Szeptember 7.

Juhász Jenőnek, a Pollack Mihály Műszaki Főiskola igazgatójának üdvözlő beszéde és megnyitója után az összes résztvevőknek Bergida László, az Építésügyi- és Városfejlesztési Minisztérium főosztályvezető helyettese tartott előadást „A szilikátipar fejlődése és perspektívája” címmel.

Bergida László rövid visszapillantásában ismertette az építőanyagipar általános helyzetét, a harmadik ötéves terv célkitűzéseit, eredményeit. A célkitűzések között szerepelt a nemzeti jövedelem fejlesztése, a lakosság igényeinek fokozottabb kielégítésére törekvés, 35%-os műszaki fejlesztés. Az építőanyagipar vegyes eredményeket mutatott fel. A cement-, téglá- és a kő- és kavicsipar nem fejlődött eléggé. A termékek strukturális jellege viszont megváltozott: beléptek a termelésbe a házgyarak. Egyéb pozitívumok közül érdemes megemlíteni a nemzetközi integráció tökéletességét, a KGST-kapcsolatok tartalmasabbá válását.

A negyedik ötéves terv indulását meghatározták az előzmények, fő gondjaink a „betegségek” származnak. Ennek megfelelően a keletkezett feszültségek feloldása, kiegyenlítése lesz fő feladatunk. Az is meghatározó jellegű, hogy a nagy beruházások (Beremendi Cementgyár, Orosházi Üvegyár) részben áthúzódtak a negyedik ötéves tervre. Iparágunk egyéb célkitűzései között szerepel a termelés idényjellegének mérséklése, a fejlettebb szállítás megvalósítása, általános korszerűsítés, a termelési folyamatok komplex gépesítése.

A negyedik ötéves terv kezdetén az iparág egész állóeszköz állománya 16,8 milliárd forintot tett ki, az előirányzott beruházások értékét pedig 18,4 milliárd forint értékben szabtuk meg. Ez óriási összeg! Ennek mintegy 40%-át a szinttartásra és a folyamatban levő beruházások befejezésére kívánjuk felhasználni.

Nagy gondot jelent iparunk munkaerő-ellátása. Mintegy 10 ezer dolgozó felvételével számoltunk — főleg az új üzemekbe. Ez a tény megköveteli a jó munkaerő-gazdálkodást és a gondos szervezést. A termelékenységét ugyanis nem létszámnöveléssel kell fokoznunk, ezért a hangsúly a műszaki képzésen, szakképzettség növelésén van.

Általában elmondhatjuk, hogy a leglényegesebb elvünk a negyedik ötéves tervben a beruházások kapkodás nélküli megvalósítása.

Bergida László előadása után a szekció ülésekkel folytatódott a tanácskozás. A szekciókon belül elhangzott előadásokat délután viták, hozzászólások követték.

Szeptember 8.

A tanácskozás másnapján üzemlátogatásokra került sor. A résztvevők választhattak — szakmájuknak, ill. érdeklődési körüknek megfelelően a Pécsi Porcelángyár és az egy héttel korábban beindult Beremendi Cementgyár megtekintése között.

A koradélutánig tartó programot búcsúebéd követte, majd a viszontlátás reményében zárult a hasznos és emlékezetes pécsi találkozás.

*

A Kő-, Kavics szakosztály ülésén elhangzott előadások rövid ismertetése:

Az elhangzott öt előadás a fiatal műszakiak sokirányú érdeklődését bizonyította és az iparág számos gyakorlati kérdésére érintette.

Pallos Imre (Kő- és Kavicsipari ES): Újtípusú adagolórács előtörő műben.

A kőbányaüzemek bedöntő bunkerei alatt nagyteljesítményű adagolórácsok, nagyköcsis tálcás adagolók stb. — vannak beépítve, amelyekkel a X-es, XII-es és XV-ös pofástörők etetése történik. A nagyteljesítményű rácsos adagolók közül kőbányaikban jelenleg főleg az R12 típusú lengőrácsos adagolót (Briart rács) alkalmazzák, amelynek terveit a KGMTI „D” irodája dolgozta ki. Ezen adagolórács konstrukciós és egyéb hibái egy új típusú adagoló kialakítását teszik szükségessé.

Az új típusú, úgynevezett himbás adagolórács — amely saját tervezés — anyagtovábbító pálcái nem lengőmozgást végeznek, hanem a rácsok felső síkjával szöget bezáró pályán négy kerék-páron mozdulhatnak el. A rácsselemek, illetve a két oldallal egy-egy köteget képezve alternatív mozgást végeznek, amelyek meghajtása, mozgatása teljesen eltér az eddig ismert megoldásoktól. A mozgatás egy egyforgattyúcsapos excenter tengellyel, illetve excenterrel történik. Az excenter vége egy olyan tolattyúhoz kapcsolódik, amely lemezszerkezetű himbában elmozdítható. Mivel a himba rövidebb szárának közepén van csapágyazva, a tolattyú állíthatóságával a forgásponttól való távolság, tehát a lökethossz változtatható. A lökethossz változtatása egy, a himbára szerelt motorral fogaskerék áttétellel, egy belsőmenetes furattal ellátott hüvelyben történhet — távirányítással.

A himbás adagolórács az automatikus lökethossz állítás mellett egyéb előnyökkel is rendelkezik. Súlya könnyebb, teljesítményigénye kisebb, élettartama hosszabb, szerkezeti kialakítása, mechanizmusa egyszerűbb, mint az R12-esé és éppen ezért kőbányaüzemi műhelyekben is legyártható.

A szerkezet életképességét végső soron legyártása bizonyíthatná be. (Az előadást részletes vázlatok, műhelyrajzok tették szemléletessé).

Kiss György (Kő- és Kavicsipari ES): *Minőségi követelmények kőbányáinkban és hatásuk a technológiai- és gépészeti berendezésekre.* (Vitaindító jellegű előadás).

Az 1970-ben megjelent, zúzótkő és kavics minőségére vonatkozó szabvány betartása nehézségeket okoz az üzemekben. Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy foglalkozni kell a minőségi követelmények betartásával és ellenőrzésével, annál is inkább, mert a szabványban és az üzemi gyakorlatban használt minőség mérési módok között is különbség van.

Az ES és a KPM kőbányáinkban végzett mérései alapján a megfelelő minőségű zúzótkő előállításához megfelelő technológia kialakításáról is gondoskodni kell. Kőbányaüzemi gépeink általában képesek a megfelelő minőség előállítására, de gyakran a technológiai fegyelem (karbantartás, adagolás, meddőleválasztás stb. terén) megsértése vezet a nem megfelelő minőséghez.

Az egész technológiai folyamatból kiragadva néhány részletet és ezeken keresztül vizsgálva a kérdést, különös figyelmet kell szentelni:

1. Szennyeződések alapos eltávolítására.

2. Megfelelő aprítási technológiák kialakítására.

3. Kellő élességű osztályozás elérésére.

4. Egyenletes adagolás biztosítására.

A szennyezett alapanyag káros hatása természetes. A törésnél nemcsak a kubisztikus szemelakot biztosító törők beépítése, kiválasztása okoz problémát, hanem pl. a törőszerszám kialakítása, helyes résméret beállítása, megfelelő adagolás is fő szempont lehet (Symons törőnél). Az osztályozás során az osztályozó felületek eltömődése nemcsak rossz minőséget eredményezhet, hanem a gépek elhangolásához, idő előtti tönkremeneteléhez is vezethet. (Ez kiküszöbölhető pl. gumigolyós vibrátor kerettel). Az egyenletes adagolásnak is ilyen vagy számos egyéb hatását lehet megemlíteni.

Több műszaki tényezőt lehetne még megemlíteni, hogy a helyes üzemeltetéssel, sűrű ellenőrzéssel együtt a megfelelő, szabvány szerinti minőségű zúzott követ állíthassák elő üzemek.

Vér Iván (Mátravidéki Kőbánya Vállalat): *A recski kőbánya és osztályozó rekonstrukciója.*

1967—1971-ig két lépcsőben nagy-szabású gépesítést végeztünk el Recskén. A meglévő berendezések, a nagyrészt kézi termelés sem mennyiségileg, sem minőségileg nem tudták kielégíteni a felhasználókat, a nehéz fizikai munka pedig munkakerőellátási gondokat is teremtett.

Mindezek szükségessé tették mind a bánya, mind az üzemtelep gépesítését, korszerűsítését. A beruházás összköltsége csaknem 50 millió forint volt, de a gépesítés előtti évi 180 600 tonnáról az üzem termelése 490 000 tonnára emelkedett. További termelésnövekedésre is lehetőség lenne, ha a kötélpálya szűk keresztmetszetét ki tudnánk bővíteni.

A bányában egy XII-es pófástörő került beépítésre a szükséges meddőleválasztó és átöntő berendezés, szalagok telepítésével együtt, míg az üzemtelepen még nagyobb változások történtek.

Az egy kis siló helyett egy 2000 tonna/nap kapacitású, egymás mellé helyezett „Z” és „NZ” siló épült fel 5, illetve 7 frakció tárolására alkalmasan.

Az üzemtelepi rekonstrukció legnagyobb előnye viszont a teljes automatizálás, szabályozás megteremtése volt.

A gépkocsik rakodására vibrációs adagolók vannak beépítve, a vasúti rakodás egyenletességét pedig a silókból leengedő csúzdák elzárására, ill. nyitására beépített hidraulikus vezérlésű szegmensek, továbbá a vasúti pályák mellett, magasan futó, távirányítással mozgatható vasúti rakodó kocsik biztosítják. Az osztályozó térben is automatikusan (hidraulikus vezérléssel) lehet az anyag útját változtatni.

Az elmondottak csak egy-két részletet ragadnak ki az egészből, a teljesség megértéséhez viszont technológiai ábrák szükségesek. (Az előadó egyébként technológiai ábrákon mutatta be a folyamatokat.)

Lánghy László (Kavicsbánya Vállalat): *Különböző kavicstermelő kotrógépek technológiájának ismertetése.*

A Kavicsbánya Vállalat üzemében levő kétféle termelési technológia (száraz- és mélykotrás) rövid áttekintése után az előadó részletesen foglalkozott a mélykotrást végző

termelőgépek technológiájával, üzemeltetésével és egyéb tulajdonságai-val.

Részletesen három különböző típusú úszókotró ismertetésére került sor az alábbi szempontok alapján:

1. a) A legújabb konstrukciójú hazai gyártmányú Hydrop IX. úszókotrógép rendeltetése, általános elrendezése, főméretei, gépészeti és villamosberendezések, valamint szivattyú csőrendszerek ismertetése.
- b) Az úszókotró üzemeltetése és karbantartása, balesetelhárítás.
- c) A HP—IX. kotróval történő tervszerű bányaművelés ismertetése.
2. a) A csehszlovák gyártmányú KDB—100 típusú úszókotró berendezéseinek és főméreteinek ismertetése.
- b) Az úszókotrógép üzemeltetése és karbantartása, biztonsági előírások.
- c) Technológiai és bányaművelési szempontok figyelembevétele az úszókotró üzeménél.
3. a) A nyugatnémet gyártmányú MOHR úszókotrógép típusainak felsorolása, a bányáinkban üzemelő típusok részletes ismertetése.
- b) Üzemelés és karbantartás, balesetvédelmi szempontok.
- c) Az egyes típusok alkalmazása, bányaművelési szempontok figyelembevétele.

Végül az előadó összehasonlította az úszókotró típusait, beszélt előnyeikről, hátrányaikról és alkalmazásaik lehetőségeiről.

Dubóczki Ferenc (Északmagyarországi Kőbánya Váll.): *Villamos kotrók motorjainak gyakori meghibásodása.*

A kő- és kavicsipari üzemekben a lejtővesztett kőmennyiség szállító járművekbe történő rakodása, illetve a kavics kitermelése alapvetően E—25, ill. E—301 típusú villamos kotrógépekkel történik.

A kotró üzemzavarok 90%-a a kotrókon beépített 130, 60 és 57 kW-os teljesítményű villamos motorok leégéséből, meghibásodásából adódik. A meghibásodásoknál szembetűnő, hogy legtöbbször a motorok forgó részének rúdtekeréscselése sérül meg, illetve robban be, leginkább a csú-

szógyűrű felőli oldalon, fázishatárok közelében.

A meghibásodások gyakorisága, a termelés kiesések és a motorjavítások költségkihatásai e probléma iparági szinten történő megoldását sürgetik. Vállalatunknál az elmúlt időszakban igen jelentős kotró üzembiztos voltak a motorok meghibásodásából adódóan, így szükségessé vált a villamos kotrógépek berendezéseinek komplex vizsgálata. A vizsgálatot megbízásunk alapján a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Elektrotechnikai Tanszéke végezte el. A fő és kitoló motorokon végzett mérések a szimmetria-, üresjárás-, terhe-

lési viszonyok ellenőrzésére terjedtek ki. Mérések történtek a rotorköri ellenállások értékeinek ellenőrzésére, vizsgálták Tacho generátorral a fordulatszámot, valamint termisztorok segítségével az álló rész vastestének és a tekercsfejeknek a hőmérsékletét.

Vizsgáltuk ugyanakkor a meghibásodott gépek tekercselését, az alkalmazott tekercselési technológiát, valamint a szigetelő anyagok paramétereit.

A komplex mérés, valamint a tekercspróbák eredményei alapján megállapítottuk, hogy a motorleégések alapvető oka a motorok teker-

cselésének minőségi hiányossága. A motorokkal szemben támasztott követelmény, hogy a tekercselések villamos szilárdsága, termikus szilárdsága, a tekercselés technológiája megfelelő legyen. Az eredeti MEZ gyártmányú motorok 5—6 éves üzemelés után hibásodnak meg, a hazai javító vállalatok által felújított motorjaink paraméterei azonban mégsem közelítik az eredeti tekercselés paramétereit. Ezért azok a motorok, amelyek javítva lettek, az üzembehelyezéskor vagy néhány óráns, legfeljebb néhány hetes — hónapos üzemelés után meghibásodnak.

Pallos Imre

HIRDESSEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

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

A téglaiipari szekcióban az első nap folyamán hét előadás hangzott el, melyekben érezhető volt az előadók témaismerete és alapos felkészültsége, ugyanakkor azonban az egyes előadásokra rendelkezésre álló rövid idő miatt néhány témánál kényszerűségből lényeges dolgok is kimaradtak és így egyes előadásokat hiányosnak is éreztünk. Örvendetes volt, hogy a fiatal előadók nem csak a legújabb, legkorszerűbb technológiáknak szentelnek figyelmet, hanem két eladás a hagyományos, körkemencén alapuló technológiákban rejlő fejlődési lehetőségekkel is foglalkozott.

Bakonyvári József (Északdunántúli TCSV) a vállalat fiataljai által kialakított és hagyományos gyárban kikísérletezett Rába 1. és 2. falazó-idom alkalmazását, műszaki adatait, gyártási technológiáját és a kísérleti gyártás közben felmerült nehézségeket ismertette.

Sobor Ede (Budai TCSV) pedig a targoncás körkemence-kiszolgálásnál alkalmazott téglafogók szerkezeti kialakítását, hibalehetőségeit, megadott célra való kiválasztásuk műszaki és gazdaságossági szempontjait tárgyalta előadásában.

A legújabb technológiákkal kapcsolatban Péter Gyula (Épületkerámiaiipari V.) a 16 ezer kisméretű téglalaegység/óra teljesítményű Morandó MISIA automatikáról és a Morandó Gépgyár nagyteljesítményű préseiről, Nagy Tibor és Ernszt János (Északdunántúli TCSV) a félszáraz sajtolási technológiákról, ezeken belül az angol Centex 430 típusú, 1^o nedvességtartalommal dolgozó présről és a DINOSAUR gépsorról, Kató Aladár (Északdunántúli TCSV) pedig a készáru mozgatás gépesítésének lehetőségeiről, gépeiről, segédeszközöiről beszélt.

A szekcióülés harmadik témacsoportja két általános témát ölel fel: Szóhr János (Tégla és Cserépipari ES) a téglagyárak gépészeti berendezéseinek tervezésénél felmerülő problémákkal, a tervezési folyamat előkészítésével és elemeivel, a tervezés különböző szempontjaival fog-

lalkozott, Szabó K. Péter (Budai TCSV) pedig meglepő őszinteséggel elemezte vállalata és az iparág minőségi problémáit.

Az elhangzott előadások megmutatták az iparág fiatal szakembereinek jó szakmai felkészültségét és néhány jó előadót is megismerhettünk közülük, akik a későbbiek során jelentős szerepet játszhatnak e minőségben is az egyesület életében.

A találkozó második napján tanulmányi kirándulásokra került sor a pécsi Porcelángyárba, illetve a beüzemelés alatt álló Beremendi Cementgyárba. Ezek az üzemlátogatások rendkívül hasznosak voltak abból a szempontból is, hogy a fiatal téglaiipari szakemberek közelebről megismerkedhettek a szilikátipar más ágainak technológiájával, munkájával, problémáival is.

Sobor Ede

A Sajószentpéteri Üvegyár SZTE helyi csoportja által 1972. szeptember 13–14–15-én megszervezett Orosházi tanulmányút.

Az első célállomás a Debreceni Konzervgyár volt, ahol Fejes Sándor kereskedelmi ov. ismertette a gyár történetét és általános ismeretést adott a gyár jelenlegi helyzetéről. Székely István termelési ov. kíséretében megtekintettük a gyárat. Számunkra a legérdekesebb a doboz üzem és a Lító üzem volt. Menet közben mindenki részletes felvilágosítást kapott a szakmai kérdésekre. A gyárban elfogyasztott ebéd után indultunk a Békéscsabai Konzervgyárba, ahol Marosvári Pál áruforgalmi ov. fogadott.

Ebben a gyárban az olasz gyártmányú automatikus tesztgyártó berendezés volt újdonság. A technológiai sorokat végignézve azt tapasztaltuk, hogy a tisztaság és a rend imponálóan nagyobb mint azt a Debreceni gyárban tapasztaltuk.

Másnap reggel az Orosházi Üvegyárban voltunk, ahol Godó Lajos a SZTE helyi titkára vezetett végig a számunkra szokatlan nagy gyárban. Először meghallgattuk az álta-

lános ismertetést, majd a technológiai soron végigmenve mindenki kiválasztotta az érdeklődésének megfelelően hol szeretne hosszabb időt eltölteni. A viszonylag tágas keverőházon kívül különösen a szitanyomó, valamint a zsugorfóliázó berendezés volt érdekes számunkra.

Harmadik nap reggel mielőtt tovább indultunk volna, még megnéztük az új épülő síkúveggyárat, valamint a már üzemelő „Hungaropan” hőszigetelő üveg gyártását. Az egyedülálló technológia és az érdekes berendezések iránt mindenki nagy érdeklődést tanúsított. Az üzem vezetője, Nagy Péter ismertette a gyártás technológiáját és válaszolt a kérdésekre.

Útban visszafelé megnéztük a Szarvasi Arborétumot, ahol az egyórás séta alatt sok szépet láttunk. A manufakturális jellegű gyár csak azok számára volt érdekes, akit érdekelt a hírből ismert, — és itt még honos régi technológiai megoldások.

A jól sikerült három napos tanulmányútról jó hangulatban, sok tapasztalattal, szép élményekkel értünk vissza Sajószentpéterre.

A Sajószentpéteri Üveggyár üzemi csoportjának mádi tanulmányútja

A Mádi Érc és Ásványbánya örlőműjénél Mikola János ov. fogadott. A tanácsteremben az előre elkészített térképek, metszetek és sematikus ábrák segítségével dr. Mátyás Ernő geológus elmagyarázta a bányaművelést, valamint a helyi geológiai adottságokat és kialakuláskor kronológiai sorrendben.

Előadása végén rámutatott, hogy a jó kaolin mellett a mádi szőlők világhírét, sajátos mezoklimáját is a vulkáni tevékenységnek köszönhetjük és mennyire összefüggnek ezek egymással. A mindenkit érdeklő előadás után megnéztük az üzem, ahol egy nagy szárító berendezést és egy szétszedett hatalmas örlő berendezést tanulmányozhattunk.

Megköszönve a kalauzolást, ismertetést, elköszöntünk, s megke-restük a palackozó üzem — ahová délből érkeztünk meg.

A pincemester vezetésével végignéztük a töltési és csomagolási műveleteket. A palackozó üzemből csak egy töltő gépsor volt, így mindenkinek módjában állt meggyőződni, hogy a hibás, ferde nyakú palackok milyen problémákat okoznak a töltés folyamán.

Végigjárva a pince folyosóit, elbeszélgettünk a borok kezeléséről, s a végén megkóstolhattunk a legjobbak közül pár fajtát.

Visszafelé Szerencsen ebédeltünk, majd megnéztük a régi várkastély

épületében a Rákóczi-kiállítást és a nemrég nyílt világhírű levelezőlap kiállítást.

Kosinszky Miklós

1972. szeptember 28-án, a durva-kerámiai szakosztály Somogy—Zala megyei csoportja ankétot tartott a „Somogyi Műszaki Hetek” alkalmával.

Az ankét programja:

28-án

ILLES FERENC műszaki ig. h.
Barcson tervezett mészhomok téglagyár technológiájának ismertetése.

DR. VERMES GYÖRGY gazdasági ig. h.
Mészhomok téglagyár gazdasági kihatása a vállalatunkra.

29-én

Filmtechnika alkalmazása a munkahelyi szervezés gyakorlatában.
Társrendezők: Az Építő-, Fa és Építőanyagipari Dolgozók Szakszervezete és a Finomkerámiaipari Művek.

Megnyitja: Fehér József, a Somogy Zala megyei Téglá és Cserépipari Vállalat igazgatója, az MTESZ Somogy megyei Szervezetének társelnöke.

Az üzem és munkaszervezési intézkedések szükségessége, az MSZMP KB. 1971. december 1-i határozatának végrehajtása érdekében.

Előadó: Kovács Béla, az MSZMP megyei Bizottság gazdaságpolitikai osztályának vezetője.

Az üzem- és munkaszervezés célja, társadalompolitikai hatása, szervezeti feladatok végrehajtása.

Előadó: Podina Sebő, az ÉFÉDOSZ osztályvezetője.

Filmtechnika alkalmazása a munkahelyi szervezésben.

Előadó: Kiss György pszichológus.

Az előadások után bemutatásra került 8 db film. A filmbemutatás után annak értékelésére került sor. Az értékelést tartották:

Kelemen János osztályvezető, FIM Alföldi Porcelángyár

Horváth János munkahelyvezető, FIM Pécsi Porcelángyár

Borbély Tamás technológus osztályvezető, ÜM Ampullagyár

Kilinkó Imre munkaügyi osztályvezető, Sm—Zm. Téglaiipari V.

Felföldi József munkaügyi osztályvezető Cementipari V.

Kogler Ferenc munkaügyi osztályvezető, FIM, Budapest.

Összefoglalót Podina Sebő elvtárs tartotta.

Az ankéton 16 fő hozzászóló volt.

Keller Antal

A ma tudománya – a holnap technikája

OLVASSA RENDSZERESEN MŰSZAKI TUDOMÁNYOS SZAKLAPJAINKAT!

Mindig széleskörűen tájékoztat a szakterület helyzetéről, eseményeiről, újdonságairól

Anyagmozgatás, Csomagolás
Bányászati és Kohászati Lapok

BÁNYÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
KŐOLAJ ÉS FÖLDGÁZ

Bányászati és Kohászati Lapok
KOHÁSZAT

Bányászati és Kohászati Lapok
ÖNTÖDE

Bőr- és Cipőtechnika

Elektrotechnika

Energia és Atomtechnika

Élmezési Ipar

Építőanyag

Épületgépészet

Az Erdő

Faipar

Finommechanika

Fizikai Szemle

Gép

Gépgyártástechnológia

Hidrológiai Közlöny

Híradástechnika

Ipari Energiagazdálkodás

Ipargazdaság

Járművek, Mezőgazdasági Gépek

Kép- és Hangtechnika

Közlekedéstudományi Szemle

Magyar Alumínium

Magyar Építőipar

Magyar Grafika

Magyar Kémiai Folyóirat

Magyar Kémikusok Lapja

Magyar Textiltechnika

Mélyépítéstudományi Szemle

Mérés és Automatika

Műanyag és Gumi

Műszaki Élet

Papíripar

Városépítés

Villamosság

FENTI KIADVÁNYAINK ELŐFIZETHETŐK

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

PÉLDÁNYONKÉNT KAPHATÓK

V., Váci utca 10.

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

HIRDETÉSEKET FELVESZ A LAPKIADÓ VÁLLALAT HIRDETÉSI OSZTÁLYA

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

Szárítási eljárás – egyszerűen

A PM-hőkicserélő a szárítási eljárás szerinti cementgyártás számára világos elvet (ellenáramú hőátadás) és céltudatosan egyszerű építési módot eredményezett. Az önhordó szerkezet csökkent az építési költségeket. A sima ellenáramú akna egyszerű kifalazást és a tagozott építésű hőkicserélőkkel szemben tömítetlenség nélküli kis dilatációt jelent. Az egész berendezés rendkívül kevés összeragadásra hajlamos helyet mutat.

Egyszerű, de *nagy teljesítményű* az a rendszer, ahol a forró füstgázok érintőlegesen lépnek be a hőkicserélő aknába, miáltal az intenzív hőátmenethez szükséges hatalmas turbulencia elérhetővé válik. Ennek következtében a termikus hatások igen magas, a füstgázok nyomásvesztése pedig rendkívül alacsony lesz.

Nagy teljesítményű és gazdaságos

Ilyennek mutatkozott a PM-hőkicserélő egy korábbi cementmű ésszerűsítése alkalmával. A kemence teljesítménye 65%-kal növekedett, míg a tüzelőanyag-felhasználás a felére csökkent. Az eközben szerzett tapasztalatok most a 300–3300 t/ato teljesítmény tartományon belüli kemence és hőkicserélési sorozatban rendkívül hasznosnak mutatkoznak.

Egyszerűek, teljesítmény-erősek és gazdaságosak azok az új berendezések, bővítések és ésszerűsítések, amelyekkel PRAGOINVEST a cementipart állítja. Kérjen bőveges információt.

Gyártómű:

PREROV MACHINERY



Exportálja:

pragoinvest

Praha 9. Českomoravská 23.
Csehszlovákia

