

302.935

ÉPÍTŐANYAG

A SZILIKÁTIPARI
TUDOMANYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA

14. ÉVFOLYAM

8

SZÁM • BUDAPEST, 1962. AUGUSZTUS

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

A mész- és cementipar,
az üvegipar, a finom-
kerámia-, a téglá-, cserép-
és kőbányaipar tudományos
szakirodalmi folyóirata

*

Főszerkesztő :

dr. Korach Mór

*

Szerkesztő :

Hinsenkamp Alfréd

*

Szerkesztőbizottság :

Baritz Árpád

dr. Beke Béla

dr. Déri Márta

Erdély Imre

dr. Grofcsik János

dr. Knapp Oszkár

dr. Lehmann Edit

*

Szerkesztőség :

Budapest, V., Szabadság
tér 17

Telefon : 124-438

*

Kiadja :

Műszaki Könyvkiadó,

Budapest, V.,

Bajcsy-Zsilinszky út 22

Telefon : 113-450

*

Felelős kiadó :

Solt Sándor

TARTALOM

	Oldal
<i>Dr. Tamás Ferenc—Liptay György</i> : A tatabányai cement hidratációjának vizsgálata	281
<i>Sigmund Urnes</i> : A $\text{SiO}_2\text{—Li}_2\text{O—Al}_2\text{O}_3$ rendszerbe tartozó üvegek kristályosodása	288
<i>Adonyi Zoltán</i> : Tájékoztató vizsgálatok kötőanyag készítésére perkupai anhidritből	292
<i>Mrákovics Pálné</i> : Karbonátadalékos heterogén cementek	296
<i>Martin Antal</i> : Anyag- és árumozgatás a téglá és cserépiparban... ..	299
III. Angyalföldi Újító és Tapasztalatesere Kiállítás	309
Az Építésügyi Dokumentációs Iroda Külföldi Lapszemléje	

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Д-р Тамаш Ференц и Липтай Дьердь</i> : Исследование гидратации татабаньского цемента	281
<i>Сигмунд Урнес</i> : Кристаллизация стекол, относящихся к системе $\text{SiO}_2\text{—Li}_2\text{O—Al}_2\text{O}_3$	288
<i>Адоны Золтан</i> : Информационные исследование по изготовлению вяжущего материала из перкупского ангидрита	292
<i>Мракович Палне</i> : Смешанный цемент с карбонатным наполнителем	296
<i>Мартин Антал</i> : Перемещение материалов и изделий в кирпичной и черепичной промышленности	299
III. Выставка новаторов и Обмена опытом в г. Вудапешт в р. XIII..	309

I N H A L T

	Seite
<i>F. Tamás, Gy. Liptay</i> : Untersuchung der Hydratation Tatabányaer Zementes	281
<i>Sigmund Urnes</i> : Kristallisation der Gläser im $\text{SiO}_2\text{—Li}_2\text{O—Al}_2\text{O}_3$ -System	288
<i>Z. Adonyi</i> : Informative Untersuchungen über Herstellung von Bindemitteln aus Perkupaer Anhydrit.....	292
<i>P. Mrákovics</i> : Mischzemente mit Karbonatzusatz	296
<i>A. Martin</i> : Material- und Warentransport in der Ziegel- und Dachziegelindustrie	299
III. Ausstellung über Neuerungen und Erfahrungsaustausch in Budapest	309

ÉPÍTŐANYAG

14. ÉVFOLYAM 8. SZÁM

A tatabányai cement hidratációjának vizsgálata

DR. TAMÁS FERENC* és LIPTAY GYÖRGY**

Bevezetés

A cementek hidratációs viszonyainak tanulmányozása céljából a tatabányai cementet, ill. az abból víz és kvarehomok hozzáadásával készült habarcsot vettük vizsgálat alá. A szobahőmérsékleten, telített vízgőztérben történő érlelésen kívül néhány kísérletet végeztünk gőzöléses, ill. autoklávban történő érleléssel is.

A cement lekötésének vizsgálata nagy nehézségekkel jár; a cement ugyanis sokösszetevős rendszer lévén, sok fázist tartalmaz egyidejűleg. A sok fázis hatását összegeződésükben tapasztaljuk, és ebből nagyon nehéz az egyes különálló komponensek hatását kielemezni. Ez a legfontosabb oka annak, hogy a cementhidratációval foglalkozó irodalom annyira ellentmondásokkal terhelt.

A kérdés megoldásának két módja képzelhető el: az egyik abból áll, hogy olyan vizsgálati eljárást választunk, melyet a jelenlevő, még nem hidratált eredeti klinkerásvány-szemcsék nem, vagy csak kevéssé zavarnak. Ilyenek például a termikus vizsgálatok, amelyek során a hidratált termékek elbomlanak, míg az eredeti, hidratálatlan termékek nem; jelenlétük, vagy jelen nem létük mindössze a termikus effektusok nagyságát befolyásolja. A hidratálatlan klinkerásványok tehát tulajdonképpen inert hígító anyagnak tekinthetők.

A másik lehetőség: a hidratált és hidratálatlan termékek szétválasztása. Az irodalomban azonban csak egyetlen kísérletet találunk, mely a szétfrakcionálás módozataival, ill. az ebből származó eredményekkel foglalkozik. Nurse és Taylor [1] az 1952-es londoni nemzetközi cementkémiai szimpóziumon Steimour [2] előadásához hozzászólva megemlítették, hogy a hidratálódott és hidratálatlan klinkerásványok szemcsenagyság szerinti elválasztással bizonyos mértékig szétválaszthatók. Eljárásuk lényege az, hogy az anyagot — megfelelő védőfolyadék alatt — műanyag mozsárban, műanyag törővel meghatározott ideig aprították, majd szupercentrifugán szemcsenagyság szerint osztályozták. Azt tapasztalták, hogy

a hidratálatlan fázisok ugyan feldúsulnak a durva frakcióban, de az elválasztás távolról sem tökéletes.

Vizsgálataink során mind a két lehetőséget kihasználtuk. Olyan ellenőrzési módoknál, melyekkel mind a hidratált, mind a hidratálatlan fázisok kimutathatók (pl. röntgenográfia), az elválasztásos módszer új, általunk kidolgozott változatát [3] használtuk, míg olyan vizsgálatoknál, ahol a hidratálatlan anyag csak tulajdonképpen az inert hígító szerepét tölti be, érzékeny, termikus mérési eljárást alkalmaztunk.

Kísérleti rész

Anyag

A tatabányai cement hidratációjának vizsgálatához felhasznált 600-as portlandcement összetételét, a kémiai összetételből számított modulusokat, valamint a Lea-eljárással számított potenciális ásványi összetételt az 1. táblázat adja meg.

1. táblázat

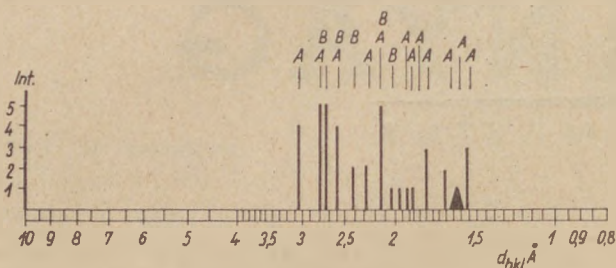
A vizsgálatokhoz használt tatabányai 600-as portlandcement vegyi- és ásványi összetétele

SiO ₂	21,04%	HM	2,13	C ₂ S	52,70%
Al ₂ O ₃	6,53%	SM	2,31	C ₃ S	20,28%
Fe ₂ O ₃	2,56%	AM	2,55	C ₄ AF	7,78%
CuO	64,83%	TF	0,8879	C ₃ A	12,96%
MgO	3,33%			P	3,33%
SO ₃	1,12%			G	2,41%
Összesen	99,41%			Összesen	99,46%

Használtunk továbbá tatabányai portlandcementklinkerörleményt is; ez mind kémiai összetétel, mind pedig modulusok és potenciális ásványi összetétel szempontjából igen közel esett az 1. táblázatban ismertetett adatokhoz, azonban gipszkövet nem tartalmazott (ennek következtében természetesen a kémiai összetételben SO₃, az ásványi összetételben gipsz nem szerepelt). A gipszkőtartalom hiánya következtében az anyag igen gyorskötő volt. Röntgenográfiai szempontból mind a cement, mind a klinker-örlemény teljesen identikusnak mutatkozott (1. ábra); csak a tri-kalciumszilikát és a β-dikalciumszilikát reflexiói voltak felismerhetők.

* Építőanyagipari Központi Kutató Intézet.

** Budapesti Műszaki Egyetem Általános Kémiai Tanszék.



1. ábra. A vizsgált portlandcementklinker és portlandcement röntgenogramja

Az ábrákon alkalmazott jelölések: A = trikalciumszilikát ($3CaO \cdot SiO_2$), B = β -dikalciumszilikát ($\beta \cdot 2CaO \cdot SiO_2$), C = portlandit [$Ca(OH)_2$], T = mészdús tobermorit, H = hexagonális tetrakalciumalumináthidrát ($4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 13H_2O$), E = ettringit ($3CaO \cdot SiO_2 \cdot 3CaSO_4 \cdot 31H_2O$), K = kalcit ($CaCO_3$)

Adalékanyagként finom és durva normálhomokot (MSZ 523) használtunk, a keveréshez felhasználált vizet — széndioxid-mentesítés céljából — kiforraltuk.

Az anyag előkészítése

Az irodalomban ismertetett lekötetési módok közül nem láttuk értelmét sem annak az eljárásnak, hogy a klinkerásványok lekötési reakcióit golyósmalommal gyorsítsuk [4], sem annak, hogy a cementet vízzel huzamosabb időn át rázzuk [5], mert mindkét eljárás a valóságos viszonyokat erősen torzítva, rendkívül nagy vízcement-tényezővel dolgozik. Ezek alapján pépalakban történő lekötetési eljárás marad hátra. Cementpép esetében egy, habarcs esetében kétféle v/c-tényezővel dolgoztunk. Az általunk használt vízmennyiség is elég a cement teljes lekötéséhez. A víz egy része ugyanis nem alkot vegyületet, hanem a vegyületekkel egyensúlyban levő, változó koncentrációjú meszes oldatot. Az oldat koncentrációjának változása elektromos mérésekkel jól követhető [6]. A fölösleges vizet a habarcsokból különleges módszerrel távolítottuk el.

A pépeket 0,5 vízcement-tényezővel készítettük el, majd CO_2 -mentes telített vízgőztérben tároltuk. Készítettünk ezenkívül gőzölt és autoklavozott próbatesteket is.

A habarcsminták a cementen és vízen kívül homokot is tartalmaztak. Ezek összetétele a következő volt:

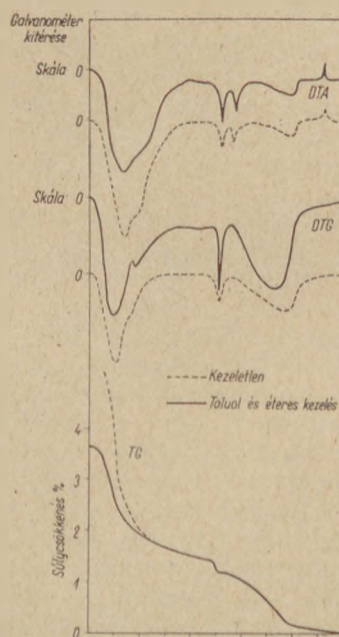
- 1 500 g tatabányai cement
- 3 000 g durva szabványhomok
- 1 500 g finom szabványhomok
- 700 g víz (0,47 v/c eléréséhez) vagy
- 900 g víz (0,60 v/c eléréséhez).

Klinkerőrleményből habarcsot nem készítettünk.

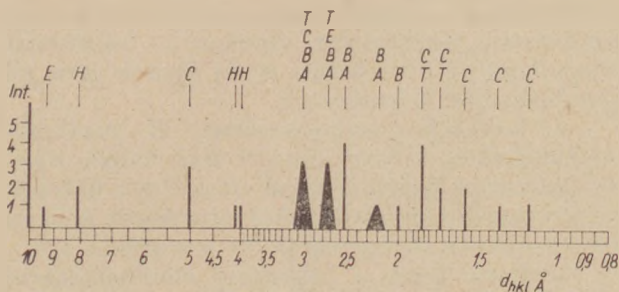
Az előbbieken említett vízfölösleg eltávolítását nagy gonddal kell végezni. Számolni kell azzal, hogy ilyen esetekben a hidratáció során keletkezett fázisok és a meszes oldat között kialakuló egyensúly egyik fázisának elvonása a másikat is befolyásolni fogja. Számos, részben termikus, részben kémiai eljárással történő víztávolítási módszert vizsgáltunk meg. A termikus víztelenítést igen jónak találtuk. Kutatási szempontból előnyös, hogy a kidolgozott készülék segítségével

a szárítási hőmérséklet, a szárítóközeg nedvességtartalma és sebessége, a szárítási idő jól szabályozható [7]. A készülék azonban gyakorlati szempontból túlságosan bonyolult. Gyakorlati célokra legjobbnak a lekötött cementpép, ill. habarcs toluollal történő desztillációját találtuk. A toluolgőzök a vizet teljesen eltávolítják, ebből a szempontból lényegesen használhatóbb, mint a benzol. A xilol túlságosan magas forráspontja révén már a lekötött fázisokban levő kötött vizet is megtámadja. A toluol feleslegét éterrel, az éterfeleslegét áramló levegővel távolítottuk el. Ez a kezelés csak a lekötött termék szabad víztartalmát távolítja el, a többi fázist a legcsekélyebb mértékben sem befolyásolja. Jól látható ez a 2. ábrán, ahol azonos anyag derivatogramja látható kezeléssel és nélkül, ill. a leírt toluol-éteres kezelés után. A két görbe — az adszorptív víztől eltekintve, amely $100^\circ C$ hőmérsékleten távozik — tökéletesen azonos. Ezzel az eljárással sikerült a lekötő és megszilárduló cement bizonyos nedvességtartalom szempontjából „standard” állapotát elérni. Ez egyrészt elengedhetetlen ahhoz, hogy a hidratáció előrehaladásáról, költséges műszerek, pl. derivatográf igénybevétele nélkül is félkvantitatív eredményeket kapjunk, másrészt azért szükséges, hogy a termikus vizsgálatoknál a nagymennyiségben jelentkező „fölösleges” víz ne zavarjon és ezzel növelni tudjuk a mérési pontosságot.

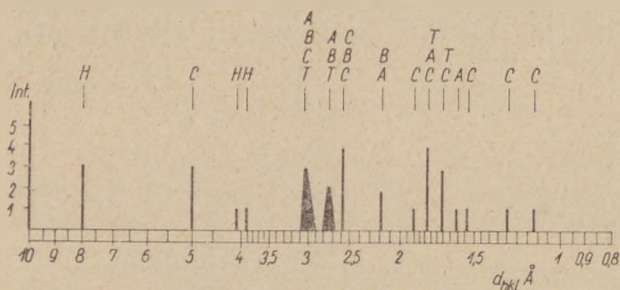
A pépek röntgenogramjai vizsgálatához a lekötött terméket fajsúly szerint osztályoztuk. Az eljárás azon alapszik, hogy a vízmentes klinkerásványok fajsúlya mindig nagyobb, mint a hidratált fázisoké; a fajsúlykülönbség alapján tehát a kétféle anyag elválasztható, vagy legalábbis egymáshoz való arányuk lényegesen kedvezőbb irányba eltolható. A vizsgálandó hidratálódott termékek zöme a könnyű frakcióba jut. Néhány



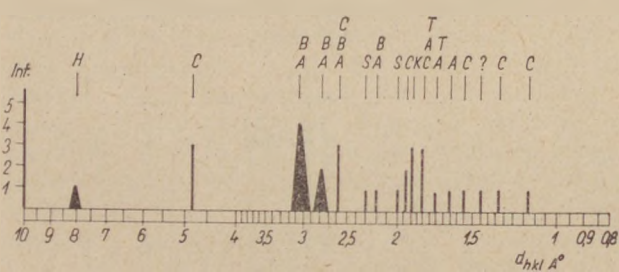
2. ábra. 1 napig szobahőmérsékleten érlelt portlandcement-habarcspép derivatogramja kezeletlenül és toluol-éteres kezelés után



7. ábra. 14 napig szobahőmérsékleten érlelt portlandcement-pép könnyűtermékének röntgendiagramja



8. ábra. 60 napig szobahőmérsékleten érlelt portlandcement-pép könnyűtermékének röntgendiagramja



9. ábra. 1 évig szobahőmérsékleten érlelt portlandcement-pép könnyűtermékének röntgendiagramja



10. ábra. Autoklávozott portlandcement-pép könnyűtermékének röntgendiagramja

anyagból (klinkerörlemény) nem keletkezik. Az ettringit 9,3 és 5,7 kX reflexiói alapján könnyen kimutatható. Az egynapos mintában más kristályos terméket nem sikerült kimutatni, bár az 1,82 kX reflexió alapján a tobermorit jelenléte is feltételezhető.

A hidratáció további folyamán az ettringit mennyisége csökken, majd egészen eltűnik, a tobermorit vonalai erősödnek. Új fázis is keletkezik: a $4\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 13\text{H}_2\text{O}$ összetételű, ún. hexagonális kalciumalumináthidrát. Ennek 8,2 kX körüli erős és 4,1 körüli gyengébb reflexiói már az egyhetes preparátum könnyűtermékében is megjelenik.

Az idősebb készítményekben a könnyű frakció mennyisége szemmel láthatóan nőtt; a röntgendiagramokon feltűnt az ettringit teljes eltűnése, a hexagonális alumináthidrát, a kalciumhidroxid és a tobermorit vonalainak erősödése. A hexagonális hidrát mennyisége kb. két hónap után csökkenni kezd, és ezzel együtt 2,3 kX-nél új vonal jelenik meg. Ez a szabályos rendszerű kalciumalumináthidrát legerősebb vonalával azonos pozíciójú.

A legtöbb mintában megtalálható 1,92 kX vonal a kalcitnak felel meg; a kalcitképződés oka az, hogy a kötés során felszabaduló mészhidrát a levegő széndioxidjával reagál. A kalcit jelenlétét egyébként a derivatogramok is kimutatták.

A gőzölt cement fázisösszetétele nagyon hasonlít a szobahőmérsékleten hosszabb ideig szilárdított cementéhez. A különbségek a kísérleti hibahatáron belül estek.

Teljesen más azonban az autoklávozott cement fázisösszetétele. E téren folytatott vizsgálatunkat még nem fejeztük be, valószínűnek látszik azonban, hogy xonotlit is jelen van (4,2 és 3,9 kX reflexiók). Magasabb hőmérsékleten ugyanis a tobermorit xonotlittá képes átalakulni [10], főleg akkor, ha a CaO/SiO_2 arány nagy.

Szobahőmérsékleten szilárdított cementpép hidratációs fokának félkvantitatív becslése

A hidratált cementpép fajsúly szerinti elválasztása — mint említettük — nem tökéletes. Ez a körülmény megakadályozza azt, hogy a frakciók súlyarányának mérése alapján határozzuk meg a hidratált és hidratálatlan termékek megoszlási hányadosát, és ezzel a hidratációs fokot.

Célszerűbbnek látszott a kötött víztartalom meghatározása alapján megbeesülni a hidratáció előrehaladását. A kérdés megoldására két módszert dolgoztunk ki: az első bonyolult, precíziós laboratóriumi felszerelést igényel és csak adalékanyagmentes cementpép esetében használható, de pontos és kvantitatív adatokat ad; a másik lényegesen egyszerűbb, adalékanyagos beton is vizsgálható vele, de kevésbé pontos és csak minőségileg tájékoztat a hidratáció előrehaladásáról.

A laboratóriumi módszer lényege a következő:

A széndioxidmentes vízzel készített cementpépet széndioxidmentes térben tároljuk, majd a hidratációs idő letelte után védőfolyadék (benzol) alatt elporítjuk, beállított hőmérsékletű száraz meleg széndioxidmentes gázáramban meghatározott ideig szárítjuk. Kísérleteink során a már ismertetett [7] készüléket használtuk 45 l/óra gázsebesség mellett. (A szárítási hőmérsékletet minden új cementfajta esetében ki kell kísérletezni. Tatabányai cement esetében a legkedvezőbb hőmérsékletet 65 °C-nak találtuk.) A megszáritott minta egy részét ezután tömény bromoform oldattal gondosan elkeverjük, majd 3500 ford/perc sebességgel 10 percig centrifugáljuk. A centrifugálás felső termékét először benzollal, majd éterrel mossuk, szobahőmérsékletű, vagy legfeljebb 60°-os áramló széndioxidmentes

levegővel megszáritjuk. Ezután mind ezt a mintát, mind pedig a frakcionálatlan mintát 1000°C-on kiizzítjuk. Azt tapasztaljuk, hogy az eredeti minta izzítási vesztesége a hidratáció előrehaladtával nő, míg a frakcionált minta könnyű (felső) termékének százalékos víztartalma nem mutat ilyen egyértelmű változást. A könnyű termék víztartalmából nem lehet a hidratáció előrehaladására következtetni, de önmagában nem alkalmas erre a frakcionálatlan minta víztartalma sem. A frakcionálatlan minta víztartalom-növekedését ugyanis két tényező is okozhatja: 1. a hidratált termékek mennyiségének növekedése (de százalékos víztartalmuk állandó marad), vagy 2. a hidratált termékek víztartalmának növekedése (de mennyiségük állandó marad).

A 2. táblázat adataiból látható, hogy a valóságban lezajló folyamat az 1. esetnek felel meg, vagy legalábbis ehhez áll közelebb, mert a könnyű termék víztartalma (az 1, ill. 4 napos mintától eltekintve) gyakorlatilag állandó. Ennek a feltételezésnek megfelelően a könnyű termék és a frakcionálatlan minta víztartalmának hányadosából a kötés, ill. szilárdulás előrehaladását jellemző „hidratációs index” számítható ki. (A számítás gyenge pontja: feltételezzük azt, hogy a könnyű- és nehéz-termékre való frakcionálás tökéletesen szétválasztotta a hidratált és hidratálatlan termékeket. A valóságban ez a tökéletes elválasztás nem áll fenn.)

A tatabányai cementből készült minták hidratációs indexét a 2. táblázatban adjuk meg.

2. táblázat
Tatabányai 600-as portlandcementből készült pépek hidratációjá

A minta kora, nap	Víztartalom %		Hidratációs index
	frakcioná- latlan	könnyű termék	
1	5,16	36,88	0,14
4	8,74	23,00	0,38
7	10,30	20,11	0,51
14	11,26	18,19	0,62
21	12,03	17,83	0,68
28	12,91	17,31	0,74
60	14,04	18,38	0,77
360	16,62	21,04	0,79
Gőzölt	16,06	20,63	0,78
Autoklávozott	16,80	21,00	0,80

Az egyszerűbb eljárás nem igényel laboratóriumi felszerelést. Lényege az, hogy a csak adhézió útján kötött vízmennyiséget eltávolítva meghatározzuk a lekötött habares izzítási veszteségét. Az eljárás előnye, hogy adalékanyagok jelenlétében is használható, és csak egyszerű desztillálóberendezés, analitikai mérleg és izzító-kemence, azaz minden laboratóriumban meglévő felszerelés szükséges hozzá; hátránya azonban, hogy a hidratáció előrehaladását csak minőségileg lehet követni, és ismeretlen összetételű beton esetében csak becsülni lehet a hidratáció előrehaladásának fokát.

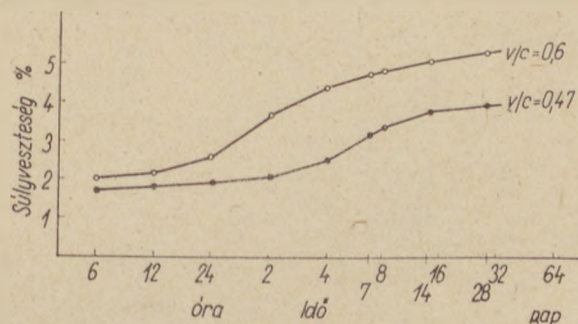
A módszer lényeges kiindulópontja: a standard nedvességtartalom beállítása. Ez — mint már említettük — toluol-éteres kezeléssel érhető

el a következő módon: a durván előtört mintát az MSZ 0,63 szitán átszítaljuk, a fennmaradó részt tovább őröljük mindaddig, amíg a teljes anyag a szitán át nem ment. Ezután desztilláló lombikba mérünk kb. 20 g anyagot, hozzáadunk 130 ml analitikai tisztaságú toluolt, majd óvatos forralással 100 ml toluolt ledesztillálunk. A mintát ezután a maradék toluoltól szűrővel elválasztjuk, először benzollal, majd éterrel három-háromszor kimossuk, majd az éter feleslegét áramló meleg levegővel elűzzük. Az éter teljes eltávolását az jelzi, hogy a minta szobahőmérsékleten súlyállandóvá (még egyszerűbben: szagtalanná) válik. Ezután a mintát analitikai mérleggel mérjük, 1000°C-on izzítjuk, visszamérjük, majd kiszámítjuk izzítási veszteségét. Az izzítási veszteség — normális folyamatú kötés és szilárdulás esetében — monoton növekszik, kezdetben gyorsan, később egyre lassabban. Az ilyen módon meghatározott súlyvesztés az idő függvényében grafikusán ábrázolva határértékhez közeledő görbét ad. A 11. ábra a tatabányai portlandcementklinker izzítási veszteségét adja meg a toluol-éteres kezelés hatására. Látható, hogy a kötött víztartalom kezdetben gyorsan, később lassabban növekszik. Igen nagy mértékben befolyásolja a kötött víz mennyiségét a vízcementtényező, de csak bizonyos határig; 0,8 v/c felett a kötött víz mennyisége a v/c további emelésével már alig változik. (Meggemlítjük, hogy a hejőcsabai cementtel végzett hasonló vizsgálataink szerint a cementfajta viselkedése teljesen eltérő: a görbe kevésbé meredek, azaz a víz megkötése lassabb és ugyanakkor a kötött víz mennyisége kevésbé érzékeny a v/c változására.)

A derivatográfias vizsgálatok eredményei

A derivatográfia végzett mérések segítségével bebizonyítottuk, hogy a toluol-éterrel kezelt (szabad víztől mentesített) cementminták semmiféle változást nem szenvednek, az adszorptív víz távozásától eltekintve derivatogramjaik azonos lefutásúak, mint a kezeletlen mintáké (2. ábra, 1 napos anyag).

A görbéből megállapítható, hogy az adszorptív víz távozása után 200—490°C között csak kis súlyváltozás van (0,5%), még csak kismennyiségű új fázis alakult ki. Az a hőmérséklettartományban bomló fázis az eddigi tanulmányok alapján a CaO-dús tobermorittal azonos. A kötés-idő növe-



11. ábra. Szobahőmérsékleten különböző ideig érlelt portlandcementhabares víz-kötése a toluolos módszerrel vizsgálva

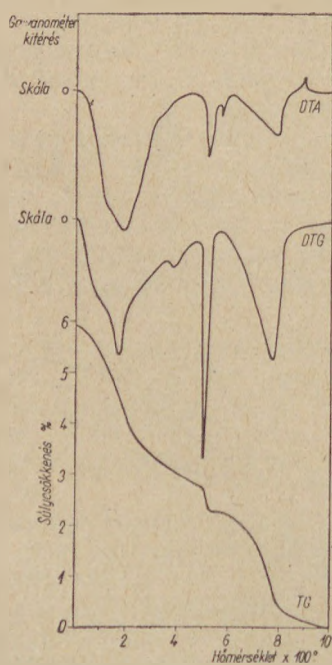
kedésével nő a tobermorit mennyisége, és a 28 napos minta esetében a hőfoktartományban már számottevő súlyváltozást tapasztaltunk (1,3%-ot) (12. ábra). Jellemző erre a hőfoktartományra, hogy 380—400 °C környékén a kötési idő növekedésével mind határozottabban egy kis csúcs jelenik meg, amely a DTA görbén általában inflexióként jelentkezik. Ezt valószínűleg a hexagonális trikalciumalumináthexahidrát bomlása okozza.

Mind a 2., mind a 12. ábrán az 510 °C-on jelentkező endoterm csúcs a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (portlandit) bomlást jelzi. A szobahőmérsékleten a betonban vagy habarcsban jelenlevő portlandit mennyisége kisebb a derivatográffal mért mennyiségnél; szobahőmérsékleten ugyanis a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ egy része oldott állapotban van jelen, nem pedig kristályos portlandit alakjában. Közvetlen ezen csúcs után a DTA görbén jelentkezik egy endoterm, súlyváltozással nem járó effektus, amely a kvarc átalakulását mutatja (575 °C).

Ezt követően magasabb hőfokon megindul a dekarbonizáció, amely a jelenlevő CaCO_3 mennyiségétől függően eltarthat 850 °C-ig. Érdekes megemlíteni, hogy a dekarbonizáció mellett más, eddig nem tisztázott bomlásfolyamatok is feltehetően lehetnek. A tiszta dikalciumszilikát esetén a dekarbonizáció után is tapasztaltunk bomlásfolyamatot.

A dekarbonizálódásnál eltávozott anyag mennyisége természetesen megváltozott. Az 1 napos mintánál 1,45%-nak adódott, míg a 28 napos mintánál 2,0% súlyvesztést tapasztaltunk.

A 840—880 °C környékén látható éles exoterm DTA-csúcs, mely súlyváltozással nem jár. E csúcsot a londoni cementkémiai konferencián tartott előadásában Kalousek ismertette; szerinte ez mind közönséges (11), mind magasabb



12. ábra. 28 napig szobahőmérsékleten érlelt portlandcement-habarcs derivatogramja toluol-éteres kezelés után

hőmérsékleten történő (12) érlelés esetén kialakul. Bővebb magyarázatot azonban nem fűz a kapott eredményekhez és meg sem kísérli a csúcs értelmezését. Butt és munkatársai (13) szerint tulajdonképpen két csúcs létezik: az egyik 860 °C-on, a másik 840 °C-on. Az alacsonyabb csúshőmérsékletű hatás a CSH_n átkristályosodásából ered. E csúcs természetére vonatkozó vizsgálataink még folyamatban vannak; annyi bizonyosnak látszik, hogy sem a túlságosan nagy, sem a túlságosan kis C/S arány nem kedvező a csúcs kialakulása szempontjából. Legnagyobb a csúcsterület 1,3—0,9 közötti C/S arány esetében. Annyi azonban nyilvánvaló, hogy az irodalomban (13) adott magyarázat nem lehet helytálló; a DTG görbe ugyanis világosan mutatja, hogy itt nincs súlyváltozás, tehát csak átkristályosodásról lehet szó, nem pedig víztartalmú anyag bomlásáról.

*

Szerzők köszönetet mondanak dr. Erdey László professzornak, aki a derivatográfiai vizsgálatok elvégzését lehetővé tette.

IRODALOM

1. Nurse, R. W. és Taylor, H. F. W.: Proc. 3rd Int. Symposium Chem. of Cements, p. 311 (London, 1954).
2. Steïnour, H. H.: u. o. p. 261.
3. Tamás, F.: Építőanyagipari Közp. Kutató Intézet jelentése (1961).
4. Kanro, D. L., Brunauer, S. és Weise, C. H.: J. Colloid Sci. 14. 363 (1959).
5. Funk, H., Schreppel, B. és Thilo, E.: Z. anorg. allg. Chem. 301. 12 (1960).
6. Náray-Szabó, I.: Építőanyag, 8. 290 (1956).
7. Grofcsik, J. és Tamás, F.: Építőanyag, 13. 401 (1961).
8. Paulik, F., Erdey, L. és Liptay, Gy.: (megjelenés alatt).
9. Paulik, F., Paulik, J. és Erdey, L.: Z. anal. Chem. 166. 241 (1958).
10. Tamás, F.: Magyar Kémiai F. 66. 353 (1960).
11. Kalousek, G. L.: Proc. 3rd Int. Symposium Chem. of Cements p. 300 (London, 1954).
12. Kalousek, G. L.: u. o. p. 351.
13. Butt, Ju. M. és munkatársai: Szovremennije metodii iszszledovanija szilikatov is sztroitel'nyih materialov, p. 144. Moszkva, 1960.

Dr. Tamás Ferenc és Liptay György: A tatabányai cement hidratációjának vizsgálata

Megvizsgáltuk a tatabányai portlandcementklinker és portlandcement, az abból készült pépek és habarcsok hidratációs viselkedését. Két új módszert dolgoztunk ki, melyek segítségével a lekötött anyagban levő hidráttermékek által megkötött, azaz a kötés folyamatában résztvevő víz mennyisége meghatározható. Az egyik módszer termikus alapú, segítségével igen pontos eredmények érhetők el, de laboratóriumi felszerelés kell hozzá; a másik, kémiai módszer egyszerűbb, üzemi körülmények közt is kivitelezhető, de kevésbé pontos. A termikusan víztelenített anyag fajsúly szerinti elválasztása alapján kiszámítható az ún. „hidratációs index”, mely a kötés illetve szilárdulás előrehaladását mennyiségileg jellemzi. A tatabányai cementből készült és fajsúly szerint osztályozott pépek röntgenvizsgálat azt mutatta, hogy a hidratáció főterméke a portlandit, $(\text{Ca}/\text{OH})_2$; a kezdetben kimutatható ettringit hamar átalakul, valószínűleg kalciumalumináthidrattá. Az idősebb készítményekben mindig jelentkeznek a rosszul kristályosodott mészdús tobermorit diffúz röntgen-

vonalai is. A klinkerörleményből készült pép kötése során természetesen elmarad az ettringitképződés. A portlandcementből készült habaresokat derivatográf-fal is vizsgáltuk. Valamennyi derivatogramon jellemzően látható a tobermorit, a portlandit és a kalcit endoterm és súlyvesztéssel járó lépcsője; ezenkívül rövid kötési idő után 300 °C, hosszabb idő múlva 400 °C körül súlyvesztéssel járó folyamatot mutat a DTG görbe (ettringit, illetve tetrakalciumaluminát-hidrát). 1,3—0,9 közötti CaO/SiO₂ arány esetében ezenkívül hőfejlődéssel járó folyamat során átkristályosodik valamely ekvivaláris összetételű kalciumszilikát. E folyamat nem jár súlyváltozással.

D-r Tamás Ferenc és Liptay Dyerdy: ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАТАЦИИ ТАТАБАНЫСКОГО ЦЕМЕНТА.

Nami было исследовано поведение татабаньского портландцементного клинкера и портландцемента, а также паст и растворов из них. Разработаны два новых метода, при помощи которых можно определить количество воды, участвующей в процессе связывания. Один из применяемых методов на термической основе позволяет достигнуть точных результатов, однако, его применение требует лабораторного оборудования; другой химический метод является более простым и может применяться также в производственных условиях, однако, не дает точных результатов. На основе разделения по удельному весу термически обезвоженного материала можно производить расчет так называемого „гидратационного индекса“, количественно характеризующего продвижение связывания или твердения. Рентгеновское испытание паст, приготовленных из татабаньского цемента и сортированных по удельному весу показало, что главным продуктом гидратации является портландит (Ca/OH₂); наблюдаемый в начале этtringит быстро переходит — по всей вероятности в гидрат алюмината кальция. В более ранних изделиях всегда появляются диффузные рентгеновские линии плохо выкристаллизованного тоберморита, богатого известью. Следовательно, в процессе связывания пасты, приготовленной из клинкерного помола не образуется этtringит. Растворы из портландцемента были испытаны также дериватографом. На всех дериватограммах видна эндотермная ступень тоберморита, портландита и калцита, сопровождаемая потерей веса; кроме этого кривая ДТГ показывает процесс, сопровождаемый потерей веса после короткого времени связыва-

ния при температуре 300°, а после длительного времени при 400° (этtringит или гидрат тетракальциевого алюмината). При соотношении CaO/SiO₂ в пределах 1,3—0,9 в процессе реакции, сопровождаемой термовыделением, выкристаллизовывается один из силикатов кальция эквивалентного состава. Этот процесс не сопровождается изменением веса.

F. Tamás, Gy. Liptay: Untersuchung der Hydratation Tatabányaer Zementes

Es wurde das Hydratationsverhalten des PZ-klinkers, des Portlandzementes von Tatabánya und der aus diesem hergestellten Breie und Mörtel untersucht. Mit Hilfe der beiden entwickelten Methoden lässt sich die Wassermenge bestimmen, die im erhärteten Material gebunden ist, d. h. im Erhärtungsprozess in Reaktion tritt. Mit der ersten, thermischen Methode lassen sich sehr genaue Werte erzielen, das Verfahren bedarf jedoch einer Spezial-Ausrüstung; die zweite, chemische Methode ist einfacher, kann auch bei Betriebsverhältnissen verwendet werden, dieses Verfahren ist jedoch weniger exakt. Aufgrund der Trennung des thermisch entwässerten Materials nach spezifischen Gewichten lässt sich der sog. „Hydrationsindex“ berechnen, der für den Fortschritt der Bindung resp. Erhärtung quantitativ kennzeichnend ist. Die aus dem Zement von Tatabánya hergestellten Breie wurden nach spezifischem Gewicht klassifiziert und röntgenographisch untersucht. Die Untersuchung zeigte, dass der Hauptprodukt der Hydratation der Portlandit (Ca/OH₂) ist; der anfangs nachweisbare Ettringit erfährt eine rasche Umwandlung, wahrscheinlich in Kalziumaluminathydrat. In älteren Präparaten erscheinen jeweils die diffusen Röntgenlinien des mangelhaft kristallisierten, kalkreichen Tobermorits. Bei der Bindung des aus Klinkermehl erzeugten Breis bleibt die Ettringitbildung selbstverständlich weg. Die PZ-mörtel wurden auch mit dem Derivatograph untersucht. Für sämtliche Derivatogramme ist die mit Gewichtsverlust verbundene, endotherme Stufe des Tobermorits, des Portlandits und des Kalzits charakteristisch; die DTG Kurve weist nach kurzer Bindezeit bei etwa 300 und nach längerer Zeit bei etwa 400 °C einen mit Gewichtsverlust verbundenen Prozess auf (Ettringit resp. Tetrakalziumaluminathydrat). Bei einem Verhältnis CaO/SiO₂ zwischen 1,3—0,9 erfolgt ausserdem — nebst Wärmeentwicklung — die Umkristallisierung eines Kalziumsilikates äquimolarer Struktur. Dieser Vorgang ergibt keine Gewichtsveränderung.

AZ ÉPÍTÉSÜGYI DOKUMENTÁCIÓS TRODA KÜLFÖLDI LAPSZEMLÉJE

SILIKATTECHNIK

1962. 3. sz.

Voigt, H.: A germán triász, mint az NDK cementiparának alkalmas nyersanyag lelőhelye. (p. 78—85, á: 8, t: 19, b: 29)

A „germán triász“, különösen a tarkahomokkő és a kagylómész, a legkedvezőbb nyersanyagforrás az NDK cementipara számára. Az alsó kagylómész márgás jellegű, tömör és jó kémiai tulajdonságú. A középső fekvésű kagylómész dolomitos jellege miatt a cementgyártásban nem használható. A felső kagylómész csak az alsóval keverten lehet használni. A tarkahomokkő az agyagadaleköt a legkedvezőbb vagy összetételben szolgáltatója.

Linke, S.: A Freienwald környékén található kvarchomok és iszap felhasználása saválló anyag előállítására. (p. 86—92, á: 12, t: 4, b: 24)

Kísérletekből megállapították, hogy olyan keverékeket, melyekben a porcelánt teljes egészében homokkal és iszappal pótolták laboratóriumban, üzemileg nem lehet előállítani. Részleges eredményt mégis elérték a Freienwald-i homokiszappal.

Harjes, W.—Rohn, H.: Az albán krómérc nyomószilárdsága, telérelőslása és átnövési mériéke. (p. 93—95, á: 10, t: 2, b: 5)

A krómérc, mint a tűzállóanyagipar nyersanyaga. A krómérc nyomószilárdságának, telérelőslésá-

nak és átnövési mértékének fogalmi. Az albán krómérc szemesevizsgálatának eredményei.

Katzschmann, R.: Üveghibák bór-szilikát üvegekben. (p. 96—100, á: 26, b: 5)

Az üveghibák eredetének megállapítására irányuló vizsgálatok során megállapították, hogy első sorban az üvegolvasztó kemencéet kell a hibák forrásának tekinteni. Sok esetben a hiba okát és keletkezési helyét csak nagy valószínűséggel lehet megállapítani. Az üveghibák okának kutatásakor mindig nagy számú hibát kell vizsgálni, hogy a hiba-eloszlást helyesen lehessen értelmezni és helyes következtetéseket levonni.

Folytatás a 295. oldalon

A SiO_2 — Li_2O — Al_2O_3 rendszerbe tartozó üvegek kristályosodása*

SIGMUND URNES

(Norvég Technológiai Intézet Szilikáttudományi Tanszéke, Trondheim, Norvégia)

Bevezetés

Blair és Urnes (1) vizsgálatai a Li_2O — SiO_2 rendszerben bebizonyították azt, hogy a 73 mol-százalék SiO_2 -t vagy annál többet tartalmazó üvegek hűtés közben hajlamosak a krisztobalit képződésre. Hosszú ideig tartó hőkezelés esetében az üveg teljesen homogén módon kristályosodott és a krisztobalit trimiditté alakult át. Bebizonyítottuk (1), hogy a krisztobalit kikristályosodását ilyen üvegekben már kis mennyiségű Al_2O_3 hozzáadása is erősen csökkenti.

Az üvegtechnológusok előtt régóta ismeretes, hogy az Al_2O_3 adagolása igen hatásos az alkáli-szilikát üvegek elüvegtelenedésének megakadályozására. Blair és Urnes idézett cikkében kitérnek az Al_2O_3 -nak erre a hatására is. A következő magyarázatot adták az Al_2O_3 kristályosodást gátló hatására: az Al^{3+} és Si^{4+} ionok mind térorösség, mind méretek szempontjából annyira hasonlítanak, hogy lehetőség nyílik a Si^{4+} ionnak alkáli- Al^{3+} párral való statisztikus helyettesítésére szilikátüvegekben és olvadékokban (2, 3).

Ha a kérdéses üveg összetétele lényegesen eltér annak a kristályos fázisnak az összetételétől, mely termodinamikailag stabilis, bizonyos mértékű diffúzió szükséges a kristálymag kialakulásához. Ha az alkáli-szilikátüveg Al_2O_3 -t is tartalmaz, az üveg egyes Si^{4+} ionjainak helyén statisztikai eloszlásban alkáli- Al^{3+} -párok lesznek. Ennek következtében a kristálymag képződéséhez ennek a párnak kell diffundálni. Az Al^{3+} azonban igen kis mozgékonyaságú ion, úgy, hogy megfelelően gyors hűtés esetében a leírt körülmények között kristálymagok nem fognak keletkezni.

A kristályosított üvegek az utóbbi években fontos kereskedelmi terméké váltak. Abból a célból, hogy homogén kristályos terméket nyerjünk, valamilyen nukleátor, pl. titándioxid adagolását szükségesnek vélik (4, 5).

Műszaki fontosságuk szempontjából kétféle típusú kristályosított üveget különböztetünk meg. Ezek közül az egyik litiumalumíniumszilikát, míg a másik magnéziumalumíniumszilikát-alapú.

A szerző kétösszetevős Li_2O — SiO_2 üvegeken végzett vizsgálatai alapján (1) az a vélemény is leszűrhető, hogy a homogén kristályos termék képződéséhez a nukleátor adagolása ezekben az üvegekben nem okvetlenül szükséges. Úgy tűnik, hogy a rendkívül hatásos mineralizáló tulajdonságokkal rendelkező Li_2O homogén eloszlása az üvegben megfelelő hőkezelés esetében homogén kristályosodást biztosít. Mint már említettük, a Li_2O — SiO_2 üveghez adagolt Al_2O_3 a kristályosodási hajlamosítást nagymértékben csökkenti. A jelen tanulmány célja, hogy tisztázza azt, hogy az

ilyen „inhibitált” üvegekben nukleátor jelenléte nélkül elő lehet-e állítani homogén kristályos terméket.

Kísérleti rész

Az üvegeket vegytiszta nyersanyagokból állítottuk elő. A felhasznált litiumot Li_2CO_3 , a szilíciumoxidot SiO_2 , az alumíniumoxidot Al_2O_3 alakjában adagoltuk. A Li_2CO_3 és Al_2O_3 E. Merck, Darmstadt gyártmányú volt; a Li_2CO_3 purissimum, az Al_2O_3 kromatográfiás minőségű. A SiO_2 analitikai tisztaságú volt. Kétféle üvegösszetételt olvasztottunk le, ezek összetételét az alábbiakban adjuk:

I. üveg: $\text{Li}_2\text{O} = 20$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 3$, $\text{SiO}_2 = 77$.

II. üveg: $\text{Li}_2\text{O} = 20$, $\text{Al}_2\text{O}_3 = 10$, $\text{SiO}_2 = 70$.

Valamennyi adatot mol-százalékban adtuk meg.

A nyerskeverékeket gondosan összekevertük, az I. jelű üveget kovatégelyben (Battersea Roond F. Morgan, Anglia) olvasztottuk. A II. jelű üveget platinatégelyben olvasztottuk. Mindkét esetben az elért maximális hőmérséklet 1450° volt. Az üveg-olvadékokat a kemencéből 1450° -on vettük ki és hideg réztömbre öntöttük. Az ilyen módon nyert üvegből mintákat vettünk, elemzésekhez és hőkezelések végrehajtásához. A hőkezeléshez az üveget platinalemezre helyeztük és az egészet izzószálas kemencében szobahőmérsékletre 1000° -ra hevítettük fel. A felfűtési idő 3 óra volt, ezt 2 órás tartás követte, majd az anyagot lassan szobahőmérsékletre hűtöttük.

Az I. összetételű üvegben mind az üveges, mind a kristályos anyagot elektronmikroszkóp segítségével vizsgáltuk. A II. üvegből csak a kristályos anyagot vizsgáltuk meg elektronmikroszkóppal.

A kristályos anyagokat röntgenográfiai porfelvétel segítségével azonosítottuk.

Mind az I., mint a II. üveget spektrográfiai úton vizsgáltuk meg, hogy van-e kis mennyiségű „nukleátor” pl. TiO_2 , ZrO_2 vagy CrO_3 jelen.

Az üvegek spektrográfiai elemzése

A spektrográfiai elemzéseket a Norvég Állami Nyersanyaglaboratórium, Trondheim végezte. Az 1. táblázat adja meg a szobakerülő, nukleatív hatású nyomszennyezések jelenlétét.

1. táblázat

	TiO_2	ZrO_2	Cr
I. üveg	0,03	0,005—0,01	Nyom
II. üveg	0,01	0,001—0,005	Nyom

Összehasonlítás kedvéért megemlítjük, hogy a Corning gyártmányú pyrocramban a TiO_2 százalékos mennyisége 2—20 között van.

* A VI. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

Elektronmikroszkópia

Az elektronmikroszkópos felvételeket a Norvégiai Műszaki Egyetem Elméleti Kémiai tanszékének docense, J. Traetteberg végezte. Az üveges és kristályos mintákról készült elektronmikroszkópos felvételeket az 1—12 ábrán adjuk meg.

A kristályos mintaröntgenográfiai porfelvételi vizsgálata

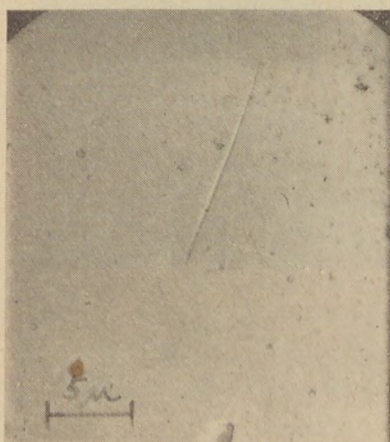
A kristályos anyag röntgenporfelvételét Wolfe-Guiner kamrában végezték. A kristályos fázisokat az ASTM röntgenkártyák segítségével azonosították. Az I. összetételű minta legelsőnek ki-kristályosodó fázisa litiummetaszilikát. A II. mintából elsőként szpodumen és eukriptit elegykristályok képződnek a kristályosodás során.

Hosszabb ideig tartó hőkezelés során az I. mintából a litiummetaszilikát eltűnik és fokozatosan tridimit vonalak jelennek meg.

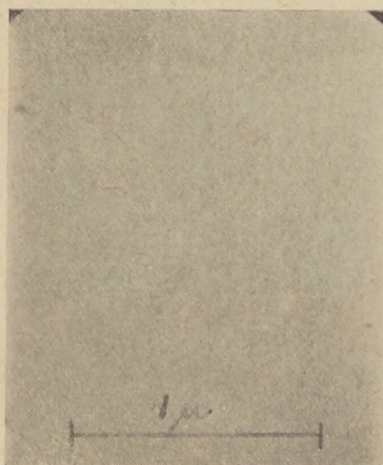
Az eredmények értékelése

A jelen tanulmányban megvizsgáltuk a Li_2O — Al_2O_3 — SiO_2 rendszerhez tartozó üvegek kristályosodását. Homogén kristályos terméket sikerült pusztán hőkezeléssel, nukleátorok hozzáadása nélkül előállítani. Ez bizonyítja, hogy ebben a különleges esetben a homogén kristályosodás nukleátor nélkül is elérhető. Bizonyos jelek arra mutatnak, hogy az e rendszerbe tartozó üvegek homogén módon kristályosodnak akkor is, ha megfelelő mennyiségű TiO_2 -t tartalmaznak. Roy (6) a Pennsylvaniai Állami Egyetemen (USA) az ilyen típusú „nukleált üvegeket” röntgendifrakciós módszerrel vizsgálta, de soha nem volt képes titán-dioxidot tartalmazó fázisokat kimutatni.

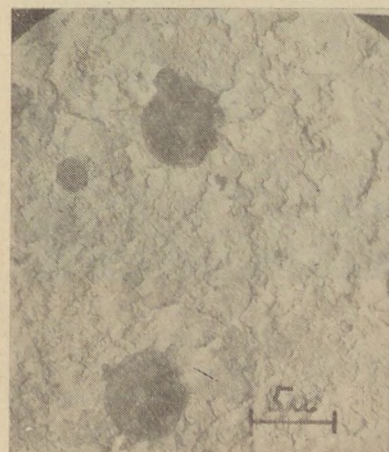
Az értékelés egyetlen egészséges alapja csak az lehet, ha a kristályosodás kinetikáját általánosságban vizsgáljuk. A kristályosodási folyamat első lépése a kristálycsíra-képződés, míg a második lépés a már kialakult kristálycsíra növekedése nagyobb, esetleg makroszkópikus kristállyá. A



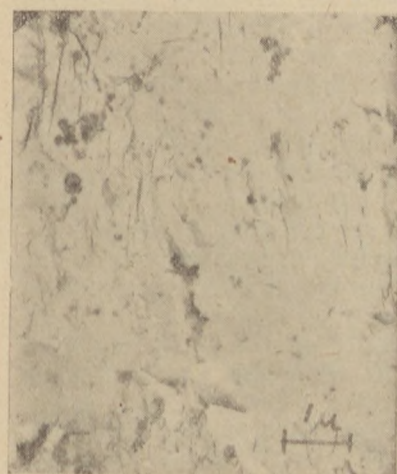
1. ábra



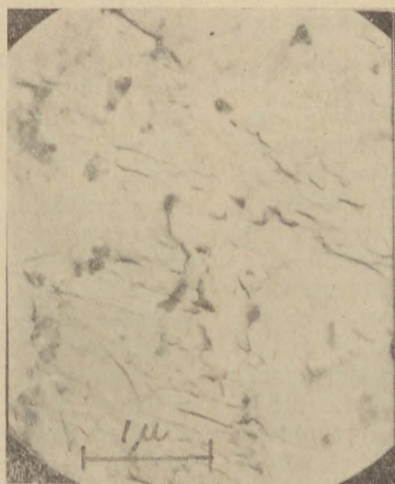
2. ábra



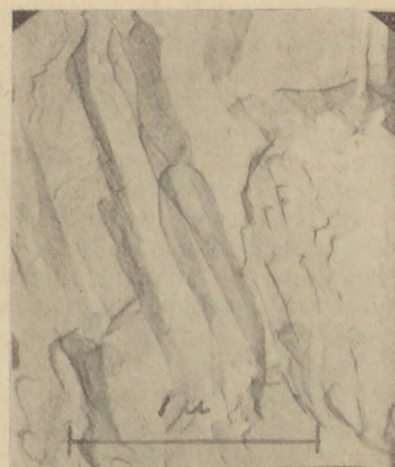
3. ábra



4. ábra

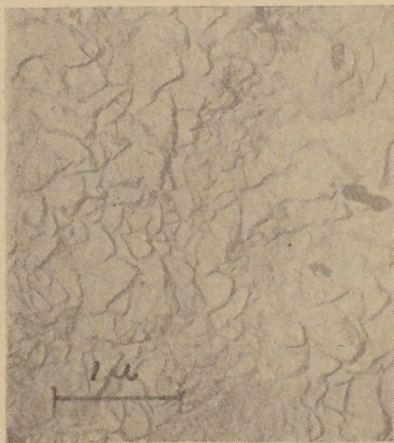


5. ábra



6. ábra

1—6. ábra. I. összetételű üveg csiszolatlan törésfelületéről készült elektronmikroszkópos felvétel (közvetlen szénreplika)



7. ábra.



8. ábra.



9. ábra.



10. ábra.



11. ábra.



12. ábra

7. ábra. I. összetételű kristályosított üveg csiszolatlan törési felületének elektronmikroszkópos képe (közvetlen szénrelika)

8—12. ábra. II. összetételű kristályosított üveg csiszolatlan törési felületének elektronmikroszkópos képe (közvetlen triafol replika)

kristályosodási körülmények értékelése céljából két különböző esetet fogunk megkülönböztetni.

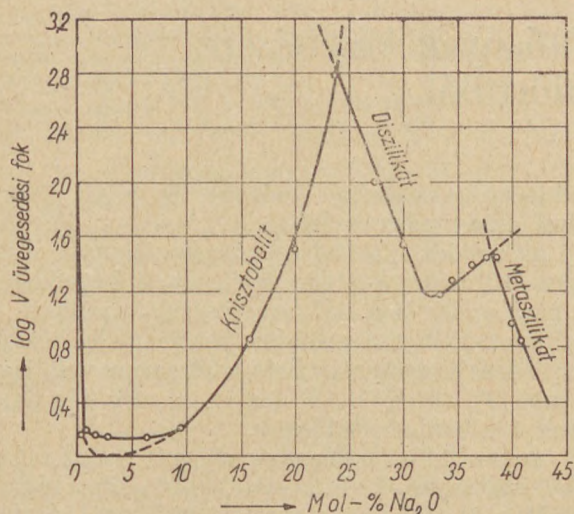
1. Kristálycsíra képződése és növekedése tiszta vegyület olvadékból.

2. Kristálycsíra képződése és növekedése különböző kémiai vegyületek olvadékból.

Az ilyen típusú értékelés megvalósítására felhasználjuk Dietzel és Wickert (7) rendkívül érdekes tanulmányát, mely a Na_2O — SiO_2 rendszerbe tartozó üvegek elüvegtelenedési hajlamával foglalkozik. A kristálycsíra képződéséhez elsősorban a megfelelő atomfajta megfelelő mennyiségben való jelenléte szükséges. Tiszta kémiai vegyület olvadékból ez a követelmény mindig könnyen teljesül. Ilyen esetekben nincs szükség arra, hogy a kristálycsíra képződés során hosszabb távolságra diffundáljon valamilyen ion. A kristályosodás hiánya ilyen esetben csak annak lehet következménye, hogy a megfelelő atom, vagy ion mobilitása kicsi. Különböző anyagkeverékek olvadékból a kristálycsíra képződés ezzel szemben nagyobb méretű szerkezeti átrendeződést követel, több atom, vagy iontípus diffúzióját igényli hosszabb, legalábbis atomi méretekben hosszabb távolságon

keresztül. Ilyen esetekben a kikristályosodó komplex képződése az üveg összetételétől függ.

Néhány esetben az atomfajta mobilitása az üvegben, vagy olvadékban növelhető valamilyen más anyag egész kis mennyiségének alakulásával. Ezeket az anyagokat nevezzük mineralizátoroknak; a mineralizátorok segítségével a kristályosodási sebesség az eredeti sokszorosára nőhet. A 13. ábrán Dietzel (7) görbéjét mutatjuk be, melyen az eredeti szerző a SiO_2 — Na_2O -rendszerbe tartozó üvegek „üvegesedési fokát” tünteti fel, az Na_2O -tartalom függvényében. Ez az „üvegesedési fok” Dietzel szerint a kristálynövekedési sebesség reciprok értéke. Tiszta SiO_2 olvadék esetében a jelenlévő atomfajta mobilitása kicsi és ezért az üvegesedési fok igen nagy. Mint az ábrából látható (13. ábra), már egész kis mennyiségű Na_2O adagolása nagymértékben csökkenti az üvegesedési fokot. Az Na_2O tehát, mint rendkívül erélyes mineralizátor működik, mert megjavítja a Si^{4+} és O^{2-} -ionok kölcsönös átrendeződésének lehetőségét. Az üvegesedési fok egészen 10% Na_2O -tartalomig ezután alig változik. Ettől kezdve kb. 25% Na_2O -tartalomig meredeken emelkedik, majd ennél a Na_2O -tartalomnál



13. ábra. A kristálynövekedési sebesség reciprok értékének (üvegesedési fok) logaritmus az Na_2O - SiO_2 rendszerben a Na_2O tartalom függvényében (Dietzel és Wickert nyomán)

maximumot ér el. A görbén két hatás eredményét látjuk: az Na_2O kis mennyiségének adagolásával mindent elhomályosít a mineralizáló hatás. A további Na_2O adagolására azonban egy másik hatás is kifejezettebbé kezd válni: a diffúzió szükségessége a krisztobalit kristálmagok képződéséhez. Nagyobb mennyiségű Na_2O esetén már nagyobb mértékű szerkezeti átrendeződés szükséges a kristályosodáshoz és ez nagyobb méretű „üvegesedési fokot” ad az olvadéknak. Ez az üvegesedési fok kereken 24% Na_2O -nál maximumot ér el; ez a nátriumoxid mennyiség megfelel a nátriumdiszilikát és a tridimit közötti eutektikumnak. Az eutektikus pont túlsó oldalán az üvegesedési fok erősen csökken a további nátriumoxid adagolásával. Ez a csökkenés várható is: a primér kristályos fázis ugyanis ebben az esetben már a nátriumdiszilikát és a Na_2O mennyiségének növekedésével hamarosan elérjük a nátriumdiszilikát összetételt. Pontosan az $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$ összetételnél az „üvegesedési fok” ismét minimumot ér el. A nátriumdiszilikát összetétel másik oldalán az üvegesedési fok gyengén emelkedik, melyet a nátriummetaszilikát összetételnek megfelelő pont után egy meredek esés követ. A leggyakoribb alkáliák közötti minőségi összehasonlítás azt mutatja, hogy a Li_2O mineralizáló hatása a legerősebb a szilikátos rendszerekben. A Na^+ és K^- ionokhoz képest a Li^+ ion olvadt szilikátrendszerekben lényegesen nagyobb mobilitással rendelkezik (8) és ezenkívül térerőssége is nagyobb. Ha ennek megfelelően megkíséréljük fogalmazni azokat a követelményeket, amelyek szükségesek ahhoz, hogy valamely oxid hatásos mineralizátor legyen szilikátolvadékokban, akkor a következő megállapítást tehetjük: az a kation lesz jó mineralizátor, melynek térerőssége nagy és egyúttal az ömlesztett szilikátrendszerekben nagy a mobilitása is. Ennek alapján feltételezhető, hogy a lítiumoxid mellett a magnéziumoxid és a kalciumoxid is jó mineralizátor kell legyen. A Be^{2+} nyilvánvalóan legnagyobb térerősséggel rendelkezik valamennyi alkáliföldfémkation között, de mineralizáló szempontból valószínűleg nem alkalmas, mert mérete túlságó-

san kicsi. A Be^{2+} -ion olyan kicsi, hogy könnyen a Si^{4+} -ion pozíciójába juthat és ennek következtében mobilitása csekély.

Az előzőkben elmondottak alapján két út kínálkozik arra, hogy szilikátolvadékok kristályosodási sebességét bizonyos határok között kezünkben tartva ellenőrizhessük. Az egyik az, hogy mineralizátorokat viszünk be az olvadékba és ezzel megnöveljük a kristályosodási sebességet. A leghatásosabb oxid mineralizátorok (hatásossági sorrendben) a lítiumoxid, a magnéziumoxid, és kalciumoxid. A kristályosodás megakadályozására az olvadékhoz olyan vegyületeket kell adagolnunk, melyek az olvadékban levő kismennyiségű de mobilis Si^{4+} -iont helyettesíteni képes ionokat tartalmaznak. Az ionok azonban olyanok legyenek, hogy ne tudják a kristályos fázisban statisztikus módon a Si^{4+} -iont helyettesíteni. A leghatásosabb oxidos kristályosodásgátló úgy látszik az Al_2O_3 , de a Ga_2O_3 (1) is hatásosnak mutatkozik.

IRODALOM

- [1] G. E. Blair és S. Urnes: *Glastechn. Ber.* 34, 391—397. (1961).
- [2] T. Förland: Office of Naval Research Technical Report No. 63, The Pennsylvania State University April 1955.
- [3] S. Urnes: *Trans. British Ceram. Soc.* 60, 88. (1961).
- [4] S. D. Stookey előadása az V. Nemzetközi Üvegipari Kongresszuson, München, 1959, *Glastechn. Ber.* 32, (Kongressband) Heft V. 1—8.
- [5] F. Meyer: Über die Möglichkeiten der Herstellung glasig-kristalliner Gegenstände aus Glas. (Üveges kristályos tárgyak üvegből való előállításának lehetőségei) 121—132. E. Schott: Beiträge zur angewandten Glasforschung (Alkalmazott üvegtudomány) c. könyvének fejezet, Stuttgart, 1959.
- [6] R. Roy: College of Mineral Industries, Pennsylvania State University, (Személyes közlés).
- [7] A. Dietzel és H. Wickert: *Glastechn. Ber.* 29, 1—4. (1956).
- [8] S. Urnes: *The Glass Industry* 237. (1959)

Sigmund Urnes: A SiO_2 - Li_2O - Al_2O_3 -rendszerbe tartozó üvegek kristályosodása

Az Al_2O_3 - Li_2O - SiO_2 rendszerhez tartozó üvegek kristályosodását vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy homogén kristályos termék képződéséhez nem okvetlenül szükséges nukleátor alkalmazása. Úgy látszik, hogy ebben a speciális szilikátüvegben a homogén kristályosodást az okozza, hogy a Li_2O , mely erős mineralizáló hatással rendelkezik, a teljes üvegben egyenletesen eloszolva fordul elő.

Сигмунд Урнес: КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ СТЕКОЛ, ОТНОСЯЩИХСЯ К СИСТЕМЕ SiO_2 - Li_2O - Al_2O_3 .

Исследовали кристаллизацию стекол, относящихся к системе SiO_2 - Li_2O - Al_2O_3 .

Установили, что для образования гомогенного кристаллического продукта нет необходимости в использовании нуклеатора.

Очевидно, в этом специальном стекле причиной гомогенной кристаллизации является то, что LiO является сильным минерализатором и равномерно распределен во всей массе стекла.

Sigmund Urnes: Kristallisation der Gläser im SiO_2 - Li_2O - Al_2O_3 -System

Wir haben die Kristallisation der Gläser im SiO_2 - Li_2O - Al_2O_3 -System untersucht. Es wurde gezeigt, dass zur Sicherung der homogenen Kristallisation die Verwendung eines Nukleators nicht unbedingt nötig ist. Es scheint, dass die homogene Kristallisation in diesem besonderen Silikatglas dadurch hervorgerufen wurde, dass die ausserordentliche Mineralisationsfähigkeit besitzendes Li_2O im Glas in gleichmässiger Verteilung vorkommt.

Tájékoztató vizsgálatok kötőanyag készítésére perkupai anhidritből

ADONYI ZOLTÁN

Az anhidrit kötőanyag kiterjedt külföldi irodalmának áttekintése alapján megállapítható, hogy a félhidrátokhoz alkalmazott kötőgyorsítók a vasszulfáttal és ásványi savakkal kiegészítve az az anhidrit hidratációját is gyorsítják (1).

Már Traube kimutatta, hogy a félhidrátok kötési idejére az anionok jelentéktelenül hatnak, a kationok hatása nagyobb vegyértéknél kisebb (2). A megfigyelést anhidritre alkalmazva szulfátos gerjesztők helyett (3) indokoltabb lenne kationos gerjesztőket megkülönböztetni (4). A másik gerjesztőfajtánál a hidroxil ion hat.

Az 1. ábra szerint 42 °C-nál kisebb hőmérsékleten az anhidrit oldhatósága nagyobb a gipsznél, ugyanakkor azonos kalciumszulfát koncentrációjú oldat anhidritből 3—4-szer hosszabb idő alatt képződik. Mivel a hidratáció, a dihidrát képződés oldáson keresztül történik, anhidrit kötőanyagnál az oldódás gyorsítása, az oldódás gátlás csökkentése a gerjesztő feladata (5). A különböző gerjesztők hatását azonban még nem sikerült teljesen egyértelműen tisztázni, amit már néhány kísérleti munka összehasonlítása is bizonyít (6), (3), (7), (8), (9).

A kötés folyamatát, a szilárdság kialakulását az építési gipsz analógiájára Lavoisier, Lechatelier, Glasenapp munkái alapján sokszor kritika nélkül ma is gipsz kristálytűk összefilcelődésével magyarázzák (10), ugyanakkor számos megfigyelés inkább azt igazolja, hogy a kötés a félhidrátokhoz hasonlóan kolloidkémiai folyamatokra vezethető vissza.

Anhidrit kötőanyag kötésénél tűkristályok képződésének, filcelődésének semmi nyomát nem lehet felismerni. A nem hidratizált anhidrit szemek közeit kitöltő anyag optikailag csaknem izotróp. Kolloid rendszerre enged következtetni a félhidrát és anhidrit II. hidratációjánál indikálható acháthoz hasonló szerkezet is (Liesegang-féle gyűrűk). Cavazzinak sikerült a gipszet gél formában kicsapni (11), majd Oswald és Wolski bizonyította, hogy a tűkristályok filcelődése a félhidrátból képződő gipsz szilárdságát egyáltalán nem magyarázza (12). Gipszvizet alkohollal kicsapva a csapadék szárítása után tűkristály file képződik, aminek nincs szilárdsága. Viskoziméteres mérések alapján reámutattak, hogy a gipsz kötése a gélek hidrolíziséhez hasonlít. Mindkettőt azonos módon befolyásolja a koncentráció, a hőmérséklet, az idő, idegen anyagok hozzáadása, az aprítás mértéke stb. E megállapítások minden valószínűség szerint az anhidrit II. hidratációjára is alkalmazhatók.

A hidratációban képződő gél formájú maszszában a szilárdulás kezdett mechanizmusa némiképpen azonosítható a Kühl-féle hidraulikus szilárdulással (13). Mindenesetre kolloid diszperz rendszert feltételezve határfelületi crőkkel jól magyarázható az anhidrit kötőanyag közvetlenül

gyakorlati jelentőségű érzékenysége a víz: anhidrit arány változására (8).

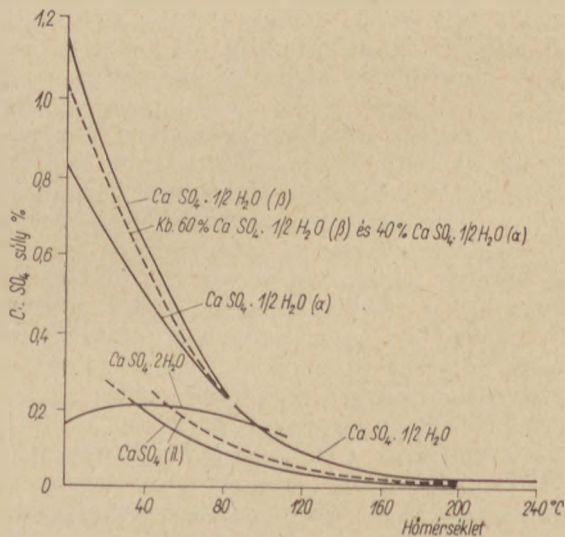
Az anhidrit hidratáció mechanizmusát vizsgálva Ottemann kettős-sók átmeneti képződését is megfigyelte (14). E megfigyelés azonban a gyakorlati habareskészítéshez közelebb álló kisebb víz: anhidrit arány mellett eddig nem volt igazolható (3), (6), (15). E területen még tág tere nyílik a további kutatásnak.

Az anhidrit kötőanyagnak víz hozzáadása után általában 40—50%-nál kisebb része hidratizálódik (6), (16), bár mértek 90%-os hidratációt is (3).

A hidratációban képződő gipsz köti össze a nem hidratizált anhidrit részeket. Ebből következik, hogy anhidrit kötőanyagból viszonylag zsíros habaresot készíteni nem lehet. Homokkal 1:2 arányú habaresot készítve, a keverék arány tulajdonképpen 1:5 lesz, ha figyelembe vesszük a nem hidratizált anhidritet is. Hasonló soványító hatásuk van az anhidritben levő szennyezőeseknek és zárványoknak is.

Az anhidrit kötőanyag minőségét különösen rontja a nyersanyag gipsztartalma. Már kis mennyiségű kristályvíz is nagy gipszmennyiséget jelent (1% kristályvíz 4,78% gipsszel egyenértékű). A gipsznek mint kötés szempontjából inert anyagnak a hatását fokozza, hogy az anhidrit őrlésekor a puha gipsz finom belső liszté alakul. Ez a habarcesteknikai tulajdonságokat különösen lerontja. (A gipsztartalom hatását nem mindig részesítik kellő figyelemben. A perkupai nyersanyag esetében anhidrit kötőanyag gyártásánál főkérdéssé válhat.)

(Bár mértek 90%-os hidratációt is, megjegyzem, hogy az anhidrit szemesék a termék kopásállóságát növelik, ezért nem feltétlenül szükséges a nagyfokú hidrolízisre törekedni, ha a szilárdság egyébként kielégítő. A teljes hidratációval esetleg elérhető maximális



1. ábra

szilárdság valószínűleg nem lehet nagyobb a nyers gipszkő szilárdságánál, ami átlagosan 400 kg/cm^2 . Ezzel szemben az anhidrit kőzet szilárdsága $960\text{--}1520 \text{ kg/cm}^2$ között mozog (17). A tapasztalat szerint valóban anhidritből, részleges hidratációval 400 kg/cm^2 -nél nagyobb szilárdságú testeket is lehet gyártani (9).

Az anhidritben levő karbonátokat inert töltőanyagoknak kell tekinteni. A kötés folyamatára inkább csak savanyú, vagy vízzel savasan hidrolizáló gerjesztő anyagok alkalmazása esetén hatnak, miközben széndioxid fejlődik. Ez a friss habarcsot lazítja. A karbonátok finom repedésekkel növelik az anhidrit belső felületét. Ezzel viszont segítik a gerjesztők hatásának kifejlődését, a gyorsabb oldódást.

Az anhidrit nátriumklorid tartalma egyrészt hátráltatja a hidratációt, a habarcs levegőn tartósan nedves marad, másrészt a képződő CaCl_2 a gipsz-anhidrit átalakulás hőmérsékletét csökkenti. $0,5\text{--}1\%$ -nál nagyobb klorid tartalmat veszélyesnek kell tekinteni, bár egyes anhidrit fajták éppen sótartalmuk következtében gerjesztő anyag nélkül, csupán a szokásos őrléssel is kötőanyaggá alakíthatók (7 napos test 67 kg/cm^2 nyomószilárdságú (18)). A finom őrlés ellenére a kötőanyag szilárdsága szempontjából nem különbözik az anhidrit kőzet szerkezete. Az anhidritek szem nagyság szerinti összetételét azonosra alakítva, minden más tényező változatlanul tartása mellett, a különféle eredetű anhidritekkel elérhető szilárdság különböző lehet. Ezért kell minden kőzetnél esetről-esetre vizsgálni a legelőnyösebb gerjesztőt is (18).

Bár a szilárdulás mechanizmusa bizonyos mértékig párhuzamba állítható a vízzel kevert cementével, az anhidrit kötőanyag tulajdonsága a cementétől lényegében különbözik. A kolloid cementmassza szilárdulása irreverzibilis. A termék vízzel oldhatatlan, ezért a cement hidraulikus anyag. Az anhidrit kötőanyagból készített test víz hatására viszonylag gyorsan fellazul. Nem hidraulikus. A habarcsot az utólagos hidratáció és a kristálynövekedés elkerülése végett szárazon tartandó. E kristálynövekedés (Sammelkristallisation) nem mindig hátrányos. Hatására lassan gerjesztett anhidrit habarcs rendkívül nagy szilárdságot érhet el.

A fentiekot összefoglalva megállapítható, hogy a perkupai anhidrit és ezen belül a különböző fajták kötőanyagok alakíthatóságát csak mérések alapján lehet megítélni.

A tájékoztató méréseket annak eldöntésére végeztük, hogy a perkupai anhidritből lehet-e anhidrit kötőanyagot előállítani.

A felhasznált anhidrit kémiai összetételét az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat

Nedvesség	0,18	Fe_2O_3	1,01
Izz. vesz.	0,97	Al_2O_3	0,24
SiO_2	1,36	CaO	39,81
		SO_3	56,57

A tanulmányozott tényezők változtatásának hatását a nyomószilárdság és a hidratvíz megha-

tározásával vizsgáltuk. A 2 cm élhosszúságú próbakockák nyomószilárdsága 7 napos építési gipszből készült testeknél már nem különbözik a $7,07 \text{ cm}$ élhosszúságú kockákétól. Ezt a megfigyelést anhidrit kötőanyagnál is alkalmaztuk és a nyomószilárdság meghatározásához 2 cm élhosszúságú kockákat készítettünk. A kockákat 24 óráig zárt térben víz fölött, majd törésig $40\text{--}60\%$ relatív nedvességtartalmú térben tároltuk.

A különböző minőségű és mennyiségű terjesztő anyagok hatását számosan vizsgálták, ezért a különböző terjesztők variálásával nem foglalkoztunk. Gerjesztőként a gazdaságosan alkalmazható, általában előnyösnek tartott portlandcementet és nátriumszulfátot használtunk. Az ide tartozó irodalom szerint a bázikus hatásra, a portlandcementből képződő kalciumhidroxiddal a mikrokristályos csíráképződés sebessége, nátriumszulfáttal pedig a kristályok növekedési sebessége növekedik (19), (20). A portlandcement név a gerjesztőt nem határozza meg pontosan. Részben ezért gerjesztőként a kísérletekhez kétféle portlandcementet használtunk. Az egyik portlandcementet túlzottan nagy szabadmész tartalma miatt ipari selejtnek kell tekinteni. Ennek alkalmazásával e selejtféleség hasznosítására is lehetőséget kerestünk. A kétfajta portlandcement összetételét „A” és „B” jelzéssel a 2. táblázat tartalmazza. A portlandcement és nátriumszulfát keverék gerjesztő alkalmazása mellett szól, hogy hatása optimálisnak ígérkezett (8), és e hatás ellenőrzésére az egyes komponensekre vonatkozó irodalmi adatok alapján is mód van (9).

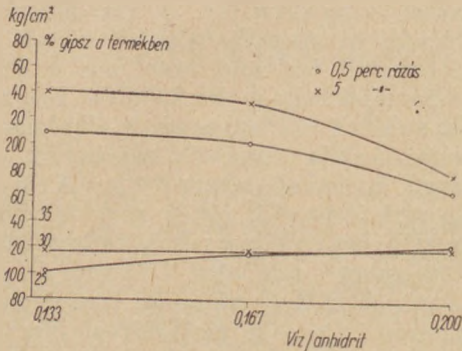
2. táblázat

Az anhidrit kötőanyag készítéséhez használt portlandcementek összetétele

	„A”	„B”
Izzítási veszteség	1,48%	2,73%
Savban oldhatatlan	0,24%	0,37%
SiO_2	20,78%	20,47%
Fe_2O_3	3,85%	4,42%
Al_2O_3	4,97%	2,99%
CaO	64,34%	65,51%
MgO	4,29%	2,46%
SO_3	1,59%	2,64%
Szabadmész	0,59%	5,05%

3% „A” portlandcementet és $0,5\%$ nátriumszulfátot laboratóriumi golyós malomban kevertünk az anhidrithez. Keverés után a DIN 0,09 mm-es szitán a maradék $5,7\%$ volt. Az anhidrit kötőanyagból készített testeket változó víz: anhidrit arány mellett rázógépen $0,5$ percig vagy 5 percig tömörítettük. Törés után meghatároztuk a száraz testek hidratvíz tartalmát. A 7 napos testek nyomószilárdságát és a százalékos gipsztartalmát a 2. ábra mutatja.

A 2. ábrához kapcsolódva megemlítjük, hogy a rázógépen történő tömörítés ellenőrzésére a vizsgálatot $0,167$ víz: anhidrit arányú anyaggal úgy is elvégeztük, hogy a testeket kézzel, majd erőlyes döngöléssel tömörítettük. A 7 napos próbatetek gipsztartalma mind rázógépekkel végzett,



mind kézi tömörítés esetén 29,4% volt. Gyakorlatilag nem különbözött a nyomószilárdság sem. Az 5 percig tartó rázással tömörített testek átlagos nyomószilárdsága 232 kg/cm², az erélyes döngöléssel előállított testeké 234 kg/cm² volt. Az 5 percig rázógépen történő tömörítés a döngöléssel egyenértékűnek bizonyult, s jobban definiált módszerként a további kísérleteknél a tömörítést rázógéppel végeztük. A 2. ábrán az átlageredményeket tüntettük fel.

Megállapítható, hogy az irodalom szerint optimális víz : anhidrit arány tartományban nagyobb víztartalom mellett a szilárdság csökken (0,133 földnedves ; 0,200 plasztikus). A szilárdság 0,5 perces rázás után földnedvesen 208 kg/cm², plasztikus állapotban 164 kg/cm². A tömörítési időt 5 percre növelve a szilárdság földnedves állapotban 30 kg/cm²-rel, plasztikus állapotban 14 kg/cm²-rel növekedett.

A rázási idő növelésének hatására a hidratáció foka, a termék gipsztartalma csak 0,133 víz : anhidrit aránynál változott észrevehetően.

Az előzőkben ismertetett kötőanyagot 6 órán keresztül kolloid malomban tovább őrltük. A finomabbra őrlt kötőanyagból készített 7 napos testek nyomószilárdságát és a kapott termékek gipsztartalmát a 3. táblázat tartalmazza.

Megállapítható, hogy az őrlési finomság növelésének hatására a szilárdság csökkent. A tömörítési idő változtatása (rázási időt 0,5 percről 5 percre növelve) a szilárdságot nem módosítja jelentősen. A finomabb őrlés ellenére kevesebb gipsz képződött és a gipszképződés a tömörítési időtől gyakorlatilag független.

A vizsgálatokat új anhidrit őrlémmel megismételtük. Az ebből készített anhidrit kötőanyag 8,4%-a maradt fenn a DIN 0,09 mm-es szitán, szemben az eredetileg használt kötőanyag

3. táblázat

Túlőrölt anhidrit kötőanyag nyomószilárdsága és gipsztartalma

Termék	Tömörítési idő, perc	Víz : anhidrit arány		
		0,133	0,167	0,200
Nyomószilárdsága, kg/cm ²	0,5	174	158	150
	5	185	164	147
Gipsztartalma, %	0,5	22,4	23,6	24,4
	5	22,0	23,1	25,7

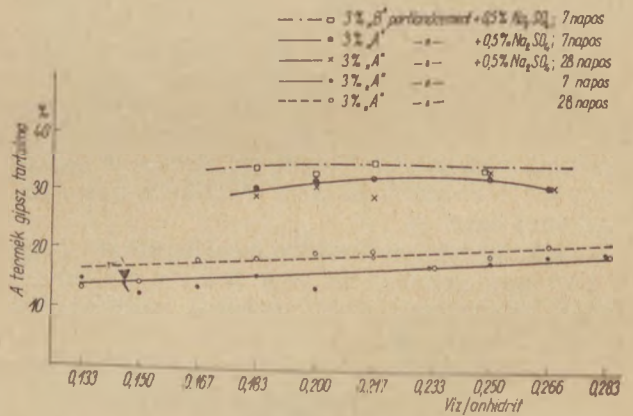
5,7% maradékával. A próbatesteket rázógépen 5 percig tömörítettük.

A mért 7 napos nyomószilárdságok átlagát a 4. táblázatban foglaltuk össze.

A DIN 0,09 mm-es szitán 5,7s% maradékot hagyó kötőanyaggal készített próbatestek gipsztartalmát különféle gerjesztők esetében a víz : anhidrit arány függvényeként a 3. ábra mutatja.

A 4. táblázat és a 3. ábra alapján megállapítható, hogy az építési célokra használhatatlan „B” jelű cement is alkalmas az anhidrit gerjesztésére. A vele gerjesztett anhidritnek 28 napos korban nagyobb része alakul át gipsszé, mint az „A” minőségű portlandcementtel. A különféle portlandcement fajták hatása némileg különbözik, de a gyártás közben elkerülhetetlenül bekövetkező összetétel ingadozás az anhidrit kötőanyag tulajdonságait föltehetően nem módosítja.

A 3. ábrán feltüntettük a csak portlandcementtel gerjesztett anhidrit gipsztartalmát is. A mérési eredmények szerint a gerjesztőként adagolt



4. táblázat

Anhidrit kötőanyag nyomószilárdsága kg/cm². Maradék DIN 0,09 mm-es szitán 8,4%

Víz : anhidrit arány	0,100	0,133	0,167	0,200	0,233
3% „A” portlandcement +0,5% Na ₂ SO ₄ -el gerjesztve	293	242	189	114	89
3% „B” portlandcement +0,5% Na ₂ SO ₄ -el gerjesztve	280	199	162	106	78

0,5s% nátriumsulfát a gipszképződést jelentősen fokozta.

A mérési eredmények alapján megállapítható, hogy a perkupai anhidritből gerjesztőanyag hozzáadásával és őrléssel kötőanyag készíthető. Munkánk célja ebben az esetben ennek a kérdésnek az eldöntése volt. A mért szilárdságok nem jelentenek maximumot. Az esetleg gyártandó anhidrit kötőanyag minőségének fokozására a különféle iparok hulladékaként jelentkező gerjesztőanyagok továbbkutatásával, az őrlési módjának, a nyersanyag minőségének, a felhasználás módjának stb. jó előírásával számos lehetőség van.

A szilárdulás mechanizmusával kapcsolatban megemlítjük, hogy a gerjesztőanyagok, az anhidritot kísérő ásványok és a közetszerkezet hatásán kívül más tényezőknek is nagy gyakorlati jelentőséget kell tulajdonítani. Azonos kötőanyaggal, változatlan víz: anhidrit arány mellett, azonos vagy közel azonos mennyiségű gipsz képződése esetén is a feldolgozás módjától függően, jelentősen különböző szilárdságú termékeket lehet készíteni. Az anhidrit kötőanyag szilárdsága szempontjából a fizikai folyamatok jelentősége legalább is megegyezik a gipszképződés kémiai folyamatainak jelentőségével. Ezzel a nagyon általános megállapítással a kísérletek közben szerzett tapasztalatok alapján azt kívánjuk hangsúlyozni, hogy az anhidrit kötőanyag felhasználásánál a kísérletekkel és tapasztalatokkal szerzett használati utasításokat szigorúan be kell tartani (10).

IRODALOM

1. Ottemann J.: Baustoff Anhidrit. Verlag Technik, Berlin (1952).
2. Traube, J.: Kolloid-Zeitschrift 24, 62 (1919).
3. Wiedmann, T.: Zement-Kalk-Gips 13, 293 (1960).
4. Ottemann, J.: mint 1. 40—45 old.
5. Ottemann, J.: mint 1. 32. old.
6. Bereczky, E.: Építőanyag 7. 22 (1955).
7. Krvis, A., Spath, H.: Tonindustrie Zeitung 77. 301. 323 (1953).
8. Hume, A., Charisius, K.: Neue Bauwelt 233 (1947).
9. Ottemann, J.: mint 1. 92—93 old.
10. Ottemann, J.: mint 1. 59. old.
11. Cavazzi, A.: Kolloid Zeitschrift 11. 196 (1912).
12. Oswald, N., Wolski, P.: Kolloid Zeitschrift 27. 78 (1920).
13. Kühl, H.: Zement-Kalk-Gips 1. 61 (1948).
14. Ottemann, J.: mint 1. 46—55 old.
15. Golosovker, J. J.: Zsurnal Prikladnoj Himii 24. 15 (1951).
16. Ottemann, J.: mint 1. 67. old.
17. Ottemann, J.: mint 1. 20. old.
18. Ottemann, J.: mint 1. 71—72. old.
19. Lafuma, H.: Cincut 38. 106 (1933) Ref.: Chemisches Zentralblatt 104. 11. 2578 (1933).
20. Ottemann, J.: mint 1. 56. old.

Adonyi Zoltán: Tájékoztató vizsgálatok kötőanyag készítésére perkupai anhidritből

Адоны Золтан: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ ВЯЖУЩЕГО МАТЕРИАЛА ИЗ ПЕРКУПСКОГО АНГИДРИТА

Adonyi, Z.: Informative Untersuchungen über Herstellung von Bindemitteln aus Perkupaer Anhydrit

Folytatás a 287. oldalról

STAVIVO

1962. 4. sz.

Sájár, J.: Klinkergyártás száraz eljárású klinkerégető forgókemencében, aknaformájú, ellenáramú hőcserélővel. (p. 106—109, á: 8, t: 1)

Tájékoztató a szárazeljárású klinkerégető forgókemencében történő klinkergyártás problémájának megoldásáról külföldön. Eredmények, melyeket a Prorau-i gépgyárban a csehszlovák aknaformájú ellenáramú hőcserélő megszerkesztésénél felhasználtak. A hőcserélő műszaki leírása, működése.

Lejsek, L.: Cementégető kemencék szállóporának kihasználása.

(p. 113—117, á: 2, t: 2, b: 10) A szerző elemzi a cementégető kemencék szállóporának kihasználását, majd ismerteti a két legfontosabb eljárást: a por granulálását és visszajuttatását a termelésbe, valamint hidraulikus helyi kötőanyag gyártását. A szállópor kémiai és fizikai-kémiai tulajdonságai a két eljárás szempontjából.

Viktorin, Z.: Kerámial burkolólapok gyártómasszájának szűritése.

(p. 122—124, á: 5, t: 1, b: 2) Csehszlovákiai vizsgálati eredmények szemesőszett gyártómassza szűritésével kapcsolatban, meglévő szalagszűrő berendezésen.

Dvorák, L.: Fűrészlapok hidraulikus feszítése és jelzőberendezés köffűrészekhez. (p. 128—129, á: 3)

A szerző javaslatot ismertet fűrészlapok hidraulikus feszítésének egyszerű és megbízható kivitelezésére. A berendezéssel megerősített munkát lehet elkerülni, a köffűrészelésnél keletkező selejt csökken.

Prymus, E.: Kaviesos homok kitermelése szívókotró segítségével.

(p. 130—133, á: 4, t: 1, b: 3) Az SBE-50 csehszlovák szívókotróval szerzett üzemi tapasztalatok. Összehasonlítás a KB-50 és a külföldi gyártmányú GSB-80—12E szívókotró, valamint általában a szívókotrók és védőláncos kotrók között. Az összehasonlítás eredménye a szívókotrók javára dönti a mérleget. Ezek továbbfejlesztése és vizsgálata Csehszlovákiában.

CEMENT, WAPNO, GIPS

1962. 3. sz.

Kurdowszki, W.: A kalciumkarbonát-szilícium reakció meggyorsításának lehetősége 700—1300 °C-on, mineralizátorok segítségével.

(p. 63—76, á: 11, t: 8, b: 42) Röntgensugaras és termodifferenciális elemzés, valamint a „szabad méz” meghatározása segítségével megállapították, hogy a kalciumkarbonát-szilícium reakciót igen kis mennyiségű kalciumklorid

és fluorvegyületek, mint mineralizátorok meggyorsítják. Jelenlétükben a reakció már 700—900 °C közti hőmérsékleten is gyorsan lezajlik.

Kuklinski, A.: A belföldi cementpiac problémái. (p. 76—89, á: 8, t: 18, b: 15)

A cikk azt a történelmi átalakulást fejtegeti, amelyen a cementipar átment és országos jellegű iparágból regionálissá vált. Összehasonlítás a Szovjetunió, az Egyesült Államok és Lengyelország helyzete között.

Ostachowska, J.—Kunz, K.: Kismennyiségű kétvegyértékű vaskarbonát meghatározása kőzetekben. (p. 89—90, t: 2)

Módszer, kismennyiségű ferrikarbonát meghatározására kolorimetrikusan 2,2'-dipiridil segítségével. A módszer segítségével lehetséges kőtörtékű vas meghatározása különböző kőzetekben 0,002%—1,5% pontossággal.

SZKLO I CERAMIKA

1962. 4. sz.

Gawronski, J.—Karch, Z.: Húzott síkűveg eszsolása a „Kumice” üvegyárban. (p. 97—107, á: 11) A eszsoláshoz Corhart őrleményből készült tömböket használtak, ami lehetővé teszi gyengébb minőségű, vékony, húzott üveg alkalmazását autók stb. üvegezéséhez.

Folytatás a 298 oldalon

Karbonátadalékos heterogén cementek*

MRÁKOVICS PÁLNÉ

Az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet 1959. évi tematikája keretében foglalkoztunk a nagy kezdőszilárdságú cement optimális szemszerkezetével.¹ Vizsgáltuk az egyes cementfrakciók hatását a szilárdulásra, ill. annak menetére. Kísérleteinket oly módon végeztük, hogy egyes cementfrakciókat ugyanolyan szemeséjű, hidraulikusan inertnek tekinthető és nem porózus anyaggal, üvepporral helyettesítettünk. A vizsgálatok során azt találtuk, hogy a kb. 60 mikronnál nagyobb szemcsék inert anyaggal való kicserélése nem befolyásolja sem a kezdő, sem a végszilárdságot. Ez a megállapításunk teljes mértékben alátámasztja azt az irodalomban ma már közismert felfogást, hogy a cement kb. 40–60 mikronnál nagyobb szemcséi nem vesznek részt a szilárdulási folyamatban, ill. csak felületükön hidratálódnak. Így ezen szemcsék hidraulikus energiája túlnyomórészt kihasználatlan marad, a betonban a durvább cementszemcsék gyakorlatilag inert anyagként viselkednek.

Fentiek alapján kézenfekvőnek látszik az a gondolat, hogy őröljük a cementet a szokásosnál finomabbra ($R(63) = 0\%$). Ez a megoldás, amennyiben megfelelő őrölőberendezéssel a finom őrlést biztosítani tudjuk, számos előnyt nyújthat. Elsősorban a kezdőszilárdság fog lényegesen növekedni, de a cementben levő energia jobb kihasználása révén nagyobb végszilárdságot is nyerhetünk. Ugyanakkor azonban fennáll a gyorsabb kötés és méginkább a zsugorodás veszélye.

Ezen megállapítások alapján újra felvetődött az a több, mint 10 év előtti, Gottlieb Istvántól származó gondolat, hogy a cement durva frakcióit inert anyaggal, nevezetesen mészkődarával helyettesítsük. Ezáltal jobban kihasználhatjuk a cementben tárolt energiát, ennek arányában fokozhatjuk a cementtermelést változatlan kemencekapacitás mellett, s ugyanakkor kiküszöbölhetjük a finom őrlésnél egyébként jelentkező káros jelenségeket (2³).

Gottlieb Magyarországon 1949-ben bejelentett szabadalma (4) alapján ezt a cementfajtát szigmacement néven rövid ideig forgalomba is hozták. Megfelelő őrölőberendezések hiánya, az őrléstechnikai ismeretek akkori elégtelensége, továbbá a jelentkező és az őrölőkapacitással nem fedezhető mennyiségi igények miatt nem sikerült a cementet folyamatosan kielégítő és egyenletes minőségben előállítani, így gyártását be kellett szüntetni.

A kérdés tulajdonképpen őrlési probléma. Az őrlésre vonatkozó, intézetünkben végzett kutatások (5) eredményei rámutattak a megoldás elvére. A gyakorlati megoldást tatabányai kísérleti üzemünk körfolyamatos rendszerű őrölőberendezése tette lehetővé.

* Az Építésügyi Minisztérium kutatóintézetinek II. tudományos ülészekén elhangzott előadás. A vizsgálatokat az Építőanyagipari Központi Kutató Intézetben végeztük.

Előkísérleteinket laboratóriumi keretek között végeztük. Heterogén cementünk klinkerrészét nagyüzemi gyártású tatabányai 600-as cement laboratóriumi rezgőmalomban történő utóőrlésével állítottuk elő. Az elért finomság $R(63) = 0-1\%$. Az adalékanyagot közel cementfinomságúra őrölt tatabányai mészkőlisztből laboratóriumi osztályozó ciklon segítségével választottuk le. Az így nyert mészkődarát 84%-ban 40 mikronnál nagyobb szemcsékből állt. Az elkészített nagyfinomságú cementörleményhez 15, 30 és 50%-os mennyiségben kevertünk osztályozással előállított durva mészkődarát. A keverést laboratóriumi golyómalomban néhány golyó segítségével végeztük.

Kísérleti cementjeink MSZ 523 és DIN 1164 szerint végzett szilárdságvizsgálati adatait értékelve megállapíthatjuk, hogy azok jól kielégítik az 500-as, ill. a Z 275-ös cementmárka követelményeit, sőt a 15 és 30% adalékot tartalmazó cementek elérik a párhuzamosan vizsgált, nagyüzemi gyártású tatabányai 600-as portlandcement szilárdsági értékeit is.

Kísérleteink következő lépéseként megpróbáltuk laboratóriumi eredményeinket félüzemi mérethez reprodukálni.

Tatabányai nagyüzemi égetésű klinkerből indultunk ki, melyet körfolyamatos rendszerű őrölőberendezésben, a szélosztályozó finom leválasztásra történt beállítása mellett 4% gipszkövel együtt $R(63) = 1-3\%$ finomságúra őröltük. Az adalékot $R(63) = 11\%$ -ra őrölt tatabányai mészkőlisztből a szélosztályozón való többszöri átengedéssel állítottuk elő. A leválasztás élessége elmaradt a laboratóriumban elért eredményektől. A többszöri osztályozással készült, s a továbbiakban felhasználásra került mészkődarára $R(40) = 58\%$ volt. Az előállított nagyfinomságú cementörleményhez a laboratóriumi kísérleteknek megfelelően ugyancsak 15, 30 és 50%-os mennyiségben kevertük a durva mészkőadalékot.

A félüzemi mérethez előállított kísérleti cementek valamivel kedvezőtlenebb szilárdsági értékeket mutattak, mint a laboratóriumi körülmények között készült minták. A célul kitűzött 500-as, ill. Z 275-ös cementmárka követelményeit azonban ezek is jól kielégítették. A gyengébb szilárdsági eredmények azzal magyarázhatók, hogy félüzemi körülmények között sem a cementrész, sem pedig a mészkőadalék szemszerkezetét nem tudtuk a laboratóriumban elérhető pontossággal beállítani. Az így elért eredmények azonban feltétlenül közelebb állnak az ipari méretű gyártás esetén várhatóakhoz.

Tekintettel arra, hogy ipari körülmények között nem számíthatunk tökéletes leválasztásra, behatóbban kellett foglalkoznunk a mészkőadalék, s az abban levő finom szemcsék szerepével.

Az eredeti Gottlieb-féle elgondolás szerint a mészkő inert adalék, melynek a szemcsézet kiegészítésén kívül az a szerepe, hogy porozításánál

fogva a betonkészítésnél feleslegben levő víz egy részét magába szívja, majd a hidratáció előrehaladtával fokozatosan átadja a keletkező hidroszilikátoknak.

Szovjet kutatók rámutattak, hogy a mészkőadalék nemcsak mint inert anyag jön számításba. Budnikov—Kolbaszov—Pantelev⁽⁶⁾ szerint a Ca- ill. MgCO₃ a cement C₃A és C⁴AF ásványaival komplex karboalumináthidráatot képez, melynek hexagonális kristályai egymással és a karbonát-szemecskével összeszövődnek, szilárd kristályos agglomerátumokat képeznek, s ezáltal növelik az alumínát összetevők szilárdságát.

Jung—Butt—Pantelev⁽⁷⁾ a karboaluminátképződést inkább csak feltételezik, ellenben kémiai és petrográfiai vizsgálatokra támaszkodva megállapítják, hogy a karbonátadalék gyorsítja, mintegy katalizálja a klinkerásványok hidratációját. Kísérleteik alapján meghatározták az optimális karbonátmennyiséget az egyes klinkerásványokra vonatkozóan. Eszerint a C₃S-re 25%, a C₃A-ra 5%, a C⁴AF-re 25% karbonátadalék fejt ki a legkedvezőbb hatást, míg a C₂S-re gyakorlatilag hatástalan.

Amennyiben ilyen kölesönhatás fellép a klinkerásványok és a karbonátok között, nyilvánvaló, hogy ennek hordozói túlnyomólag a finom adalékszemecskék lesznek. A kérdés tanulmányozására finom szemcsét különböző mennyiségben tartalmazó karbonátadalékokkal készítettünk heterogén cementeket, s vizsgáltuk szilárdulásukat. A laboratóriumban előállított cementminták habarcsvizsgálata a sok finom szemcsét tartalmazó adalék esetén mutatott nagyobb szilárdsági értékeket. Ez az eredmény azonban nem dönti el egyértelműen a finom mészkőszemecskék hatásának kérdését. Heterogén cementek esetében ugyanis a szokásos cementvizsgálati módszerek nem alkalmasak a cement gyakorlati szempontból való helyes megítélésére, mert a készített habarcsokban a porozítás csökkentéséhez, s ezzel a szilárdság növeléséhez. Ennek kiküszöbölésére kísérleti üzemiinkben néhány tonna különböző összetételű heterogén cementet állítottunk elő, melyekkel betonvizsgálatokat végeztünk, majd mintegy 5 tonnányi mennyiséget az ÉM. 26. sz. Építőipari Vállalat rendelkezésére bocsátottunk ipari kipróbálás céljára.

Féltüzemi méretben előállított kísérleti cementjeink klinker részét ismert összetételű tatabányai üzemi égetésű klinkerből körfolyamatos őrlőrendszerben őrlöttük R (63) = 1–3% finomságúra, s az így kapott nagyfinomságú cement-őrleményből a következő heterogén cementeket állítottuk elő:

1. 80% nagyfinomságú cement + 20% mészkőadalék, melyre R (63) = 30%.

Ebből a cementfajtából az ellenőrző betonvizsgálatok után mintegy 5 tonnányi mennyiséget az említett vállalat rendelkezésére bocsátottunk. A kísérleti cementet B 200-as minőségű gépalapok készítésére használták fel. A bedolgozhatóságot, valamint a kész beton tulajdonságait tekintve semmiféle rendellenességet nem tapasztaltak. A

bedolgozott betonból készített 20 cm élhosszúságú próbakockák nyomószilárdsága 28 napos korban 250 kg/cm² átlagértéket mutatott.

2. 70% nagyfinomságú cement + 30% mészkőadalék, melyre R (63) = 30%.

3. 70% nagyfinomságú cement + 30% mészkőadalék, melyre R (63) = 50%.

E két cement betonban való viselkedésének összehasonlításával kívántuk az adalékban levő finom mészkőszemecskék hatását további vizsgálat tárgyává tenni. A részletes betonkísérletek kiterjedtek az adalékanyag, a cementadagolás, a víz-cementtényező változtatásának hatására, a szilárdulás ütemének, valamint a gőzölhetőségnek vizsgálatára. E vizsgálatok alapján a következőket állapíthatjuk meg:

Mindkét cementfajta jól kielégíti az 500-as cementekkel készült betonokra vonatkozó előírásokat. Tehát 70% klinkerfelhasználással jó minőségű, a gyakorlati felhasználás szempontjából 500-as márkának megfelelő cementet állíthatunk elő.

A 2. és 3. alatti cementek összehasonlításánál azt tapasztaltuk, hogy az utóbbi, tehát a durvább mészkőadalékkal készült cementtel nagyobb betonszilárdságot értünk el. Ez az eredmény megerősíteni látszik az eredeti Gottlieb-féle elgondolást, miszerint a mészkő mint a durva cement-szemecskék inert helyettesítője jön számításba, s mint ilyen a lehetőség szerint csak durva szemcséket tartalmazhat. Nincs azonban ellentétben a szovjet kutatók felfogásával sem. Ugyanis, ha az általuk közölt C₃A·CaCO₃·11H₂O összetételű karboaluminátképződéssel számolunk, az adott ásványi összetételű klinker mintegy 6% finom szemcséjű CaCO₃-at tud ilyen formában lekötöni. A 2. alatti cementben kb. 30%, a 3. alattiban pedig kb. 20% a cementre vonatkoztatott finom szemcsémennyiség, tehát a számítottak mindkét esetben többszöröse. Ha viszont a hidratáció gyorsításánál optimálisnak mutató CaCO₃-at számítjuk, az adott klinkerösszetétel alapján ez kb. 18%-nak adódik. Ez az érték gyakorlatilag megfelel a 3. alatti, jobb eredményt mutató cement adalékanyagának, míg a gyengébb szilárdságú 2. alatti cementben ezt lényegesen túlhaladtuk.

Végül az elvégzett betonkísérletek alapján még egy igen lényeges megállapítást tehetünk, és pedig, hogy a karbonátadalékos heterogén cement igen jól gőzölhető. Míg más cementek gőzölésnél a természetes érleléshez képest végszilárdságukban 25%-ig terjedő szilárdságvesztéget szenvednek, a karbonátadalékos heterogén cementtel készült gőzölt betonok végszilárdsága meghaladja a természetes érlelésnél elérhető értékeket.

IRODALOM

1. Nagy kezdőszilárdságú cement gyártástechnológiája ÉM. KKI 154. sz. jelentése (1960).
2. Bereczky, E.: A szigmacement. Építőanyag, 1 (1949), p. 4–8.
3. Gottlieb, S.: Rock, Products (1950), Aug. p. 174. Ref.: Hydratation und „heterogéne Zemente“ Zement-Kalk-Gips 4 (1951), p. 43–46.

4. G-10386 sz. magyar szabadalom (1949).
5. *Beke, B.*: Őrlési eljárás a különféle cementfajták előállítására. *Épitőanyag*, 13 (1961), p. 81—84.
6. *Budnikov, P. P.—Kolbasov, V. M.—Panteleev, A. Sz.*: O vzaimodejstvii $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ i $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ sz. karbonatami kalcija i magnija, *Doklady Akademii Nauk SzSvSzR*, (1959) Tom. 1929. No. 5. Über die Reaktionen des $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ und des $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ mit den Karbonaten des Kalziums und Magnesiums, *Silikattechnik* (1960) p. 271—272.
7. *Jung, V. N.—Panteleev, A. Sz.—Butt, Ju. M.*: Isszledovanie gidratatsii diszpersznik szmeszej klinkernik mineralov sz karbonatom kalcija i drugavkami, *Trudi Moszk. ordena Lenina Him. Tehn. Inszt. im D. I. Mendeleeva Promshtroizdat, Moskva* (1957), p. 8—14.

Mrákovics Pálné: Karbonátadalékos heterogén cementek

A cement szemcséi általában csak felületükön hidratálódnak, s így a kb. 40—60 mikronnál nagyobb szemcsék nem vesznek részt a szilárdulási folyamatban, hidraulikus energiájuk túlnyomórészt kihasználatlanul marad.

A kidolgozott technológia a cementet a szokásosnál finomabbra őrli [$R(63) = 1—2\%$] és a durva szemcséket inert anyaggal, mészkővel helyettesíti.

Az elvégzett habarcs- és betonvizsgálatok, valamint ipari beépítési kísérletek tanúsága szerint ezen cement jól kielégíti az 500-as cementekkel készült betonokra vonatkozó előírásokat. Megállapítást nyert, hogy 70% klinkerfelhasználással jóminőségű, a gyakorlati felhasználás szempontjából 500-as cementmárkának megfelelő cement állítható elő. A karbonátadalékos cementek jól gőzölhetőnek bizonyultak, a belőlük készült betonok végszilárdsága meghaladta a természetes érlelésnél elérhető értékeket.

A mészkőadalékban levő finom szemcsék szerepének vizsgálata azt mutatta, hogy azok nem tekinthetők teljesen inert anyagnak, hanem fizikai-kémiai úton gyorsító hatást gyakorolnak a hidratációra, mennyiségük azonban egy optimális értéken túl nem fokozható.

Mrákovics Pálné: СМЕШАННЫЙ ЦЕМЕНТ С КАРБОНАТНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Частицы цемента обыкновенно гидратируются только с поверхности, и, таким образом, частицы с размером больше 40—60 микрон не принимают участия в процессе твердения, и их гидравлическая энергия в основном остается неиспользованной.

(Folytatás a 295. oldalról.)

Így pótolható az öntöttüvegben fennálló hiány és az üvegezett részek súlya is kisebb lesz. Az eljárással 5 mm-nél vastagabb üvegeket lehet csiszolni.

Stroemich, R.: Az asztali porcelán égetési műveletének vizsgálata (p. 107—111, t: 1)

Az égetési művelet elemzése. Az égetést befolyásoló tényezők, melyek a kemence termelékenységét befolyásolják: a kocsik elégtelen kihasználása, szervezési hibák stb.

Winogradow, L.—Widaj, J.: A szemcsenagyság és a vibráló őrlés hatása a reosztát-porcelán paramétereire. (p. 112—118, á: 10, t: 2, b: 18)

Az ismertetett tapasztalatok alapján hasznosnak látszik a kvarc

és földpát vibráló őrlése 1% 0,06-os maradékgig. Így csökkenteni lehet a golyósmalmokban a nedves őrlés időtartamát, növelni a mechanikai szilárdságot és javítani az általános dielektromos tulajdonságokat.

SKLÁR A KERAMIK

1962. 4. sz.

Kanclir, E.—Demovic, J.: Lángmikroszkóp használata kaollnok vizsgálatához. (p. 100—103, á: 6, t: 1, b: 12)

A Leitz—Wetzlar II-A-P lángmikroszkóp ismertetése. 6 csehszlovák kaolinfajta vizsgálatának eredményei.

Plisko, E.—Kanclir, E.: Kaollnok színezettségének megállapítása trichomatikus koordináták segít-

Согласно разработанной технологии, цемент размалывается до высокой тонкости ($P(63) = 1—2\%$), а грубые частицы заменяются инертным материалом — известняком.

На основании испытаний, проведенных в растворах и бетонах, а также опыта промышленного строительства, было установлено, что данный цемент целиком удовлетворяет требованиям, предъявляемым к бетонам с цементом марки „500“. Было также установлено, что используя 70% клинкера можно получить цемент хорошего качества, удовлетворяющей с точки зрения практического использования цемента марки „500“.

Цементы с карбонатными наполнителями хорошо ведут себя при пропаривании, так прочность бетонов, приготовляемых на их основе, после пропаривания превысила значение прочности, достигаемые при естественной выдержке.

Исследование роли мелких частиц известкового наполнителя показало, что последние не являются полностью инертными материалами, а оказывают физико-химическое влияние на процесс гидратации, однако, количество последних не должно превышать определенного оптимального значения.

Frau K. Mrákovics: Mischzemente mit Karbonat-zusatz

Der Verlauf der Hydratation der Zementteilchen beschränkt sich auf die Oberflächenschichten. Demzufolge nehmen die Teilchen, grösser als 40—60 Mikron im Festigungsprozess nicht teil, ihre hydraulische Energie bleibt unausgebeutet.

In der Technologie wird der Zement ausserordentlich fein gemahlen [$R(63) = 1—2\%$] und die gröberen Fraktionen werden mit inertem Material, und zwar mit einem groben Mahlprodukt von Kalkstein ersetzt.

Die durchgeführten Mörtel- und Betonuntersuchungen, sowie industrielle Versuche bewiesen, dass dieser Mischzement die Vorschriften für den, mit Marke 500 hergestellten Beton befriedigt. Es wurde bewiesen, dass mit 70% Klinkeraufwand hochwertiger, der Marke 500 entsprechende Zement hergestellt werden kann. Die mit Zumischung von Karbonaten hergestellten Zemente waren für die Dampfgehärtung gut geeignet, die Endfestigkeit der dampfgehärteter Betonprobekörper übertraf die Festigkeit, erzielt bei normaler 28 tägiger Festigung.

Die Untersuchung der Rolle der Feinstanteile des Kalksteinmehls bewies, dass dasselbe nicht als Inertzuschlag zu betrachten sei, es hat eine, die Hydratation fördernde Fähigkeit, jedoch nur bis zu einem optimalen Mengenanteil.

segével. (p. 104—106, á: 7, t: 3, b: 5)

A trichomatikus koordinátákból kapott adatok jelenleg az egyedüli objektív lehetőség kerámiai termékek színárnyalatának, színmélységének és világosságának megállapítására. Kísérleteket folytattak hat csehszlovák kaolinfajtan s ezeken az Fe_2O_3 színözöhatását vizsgálták.

Koukal, V.: Kerámiai dielektrikumok elektromos tulajdonságainak állandósága. (p. 137—140, á: 11, t: 1)

A cikk a kerámiai dielektrikumok elektromos tulajdonságainak tartósságával foglalkozik és közli a kutatóintézetben kapott vizsgálati eredményeket. A frekvencia hatásának vizsgálata.

Anyag- és árumozgatás a téglá- és cserépiparban

MARTIN ANTAL

Téglaiparunk színvonalának emelése szükségessé teszi, hogy igen gondos műszaki és gazdasági mérlegelésekkel meghatározzuk azokat a reális fejlesztési lehetőségeket, amelyek megvalósítása időszerűnek és hatékonyak látszik. Az egyik ilyen fejlesztési lehetőség az üzemben belüli anyagmozgatás helyes, észszerű megszervezése. A belső anyagmozgatás fejlesztésével számottevő eredményt érhetünk el a termelékenység növelése, a termékek önköltségének csökkentése, a termelési folyamat szervezetlenebbé, fejlettebbé tétele és a legnehezebb fizikai munkák megkönnyítése, a munkások testi épségének fokozottabb védelme területén.

Ezek a lehetőségek indokoltá teszik, hogy az üzemben belüli anyagmozgatás elvi és gyakorlati, műszaki és gazdasági kérdéseivel behatóan foglalkozunk.

Ha megvizsgáljuk a téglagyártmányok önköltségének összetételét, megállapítható, hogy az önköltség 30—35%-a bérköltség és a bérköltségeknek, illetve a gyártmány előállításához szükséges munkaerő-szükségletnek 45—55%-át az üzemben belüli anyagmozgatás képezi. Hasonló jellegű költségösszetétel az ipar más területén nem tapasztalható. Ez azzal magyarázható, hogy a tégláipar alapanyaga és segédanyagai igen nagy mennyiségben állnak rendelkezésre, azok kitermelése, illetve beszerzése viszonylag kevés költséggel megoldható. Tekintettel arra, hogy a gyártástechnológiával összefüggő, illetve azt kiegészítő anyagmozgatási műveletek költsége nem növeli a gyártmány értékét, csupán az előállítás költségét, feladatunk az észszerűség határán belül a felesleges szállítási műveletek kiküszöbölése és a szükséges szállítási műveletek költségeinek csökkentése (1).

Az üzemben belüli anyagmozgatás és költségei kétféleképpen csökkenthetők:

1. a szállítási utaknak a lehetőség szerinti megrövidítésével,

2. az anyagmozgatás gépesítésével.

Az előbbihez általában a meglévő üzem teljes átépítése szükséges, míg az utóbbi részben vagy egészben a helyi adottságoktól függően, üzem közben kisebb költséggel is megoldható (2).

Az anyagmozgatás gépesítésével az utóbbi években szerte a világon igen sokat foglalkoznak. Számos megoldás, kísérlet és próbálkozás, továbbá igen sok irodalmi adat áll rendelkezésre az ipar minden területéről, ami megszabja az irányt és segítséget nyújt a probléma megoldásához.

Az anyagmozgatás gépesítésének elsősorban gazdasági szempontból van nagy jelentősége, bár nemcsak gazdasági, hanem kapacitív, és szociális szempontból is megváltoztatja az anyagmozgatás jellegét. Hogy a gépesített anyagmozgatás költségeit valamilyen egységre, 1000 db kisméretű téglára, köbméterre vagy tonnára vonatkoztatva meg tudjuk állapítani, az anyagmozgatás munkafolyamatainak módszeres vizsgálata és elemzése

szükséges. A munkafolyamatok vizsgálatánál figyelembe kell venni a szállítás munkaidő szükségletét, a munkaidő összetételét, az alkalmazott szállítóberendezések beruházási értékét, üzemeltetési költségét és kihasználási fokát, továbbá azokat a káros tényezőket, amelyek elkerülhető veszteséget okoznak, akár embertől, anyagtól vagy szállítóberendezéstől származnak.

Az anyagmozgatás költségeit szerkezetük szerint két részre bonthatjuk fel:

- a) állandó (fix) költségek,
- b) változó költségek.

Az állandó (fix) költségeket kapacitási költségeknek is nevezhetnénk, tekintve, hogy értékük változatlan, termékegységre vonatkoztatott, nagyságuk pedig függ a szállító berendezés kihasználási fokától. A fix, illetve állandó költségek alatt pontosabban a szállítást végző és azt kiegészítő berendezésekben fekvő tőke amortizációját értjük. Az amortizációs költségek nagysága függ a szállítóberendezés szolgálati időtartományától. A téglagyárakban alkalmazott szállítóberendezések élettartama viszonylag rövid. Ez abból adódik, hogy igen rossz üzemeltetési feltételekkel dolgoznak és így gyors elhasználódásnak vannak kitéve. Ha ezenkívül figyelembe vesszük, hogy a technika gyors fejlődésének következtében az öregedés következtében is van értékesökkenés, a költség-számításoknál nem igen lehet öt évnél hosszabb szolgálati időt figyelembevenni (3).

A változó költségeket — amelyeket üzemeltetési költségeknek is nevezhetünk — a munkabérek költségei, az energiaköltségek és a fenntartási-karbantartási költségek összessége alkotják.

A gépesített anyagmozgatás gazdaságosság szempontjából akkor a legkedvezőbb, ha az állandó költségeket termékegységre vonatkoztatva, alacsony szinten tudjuk tartani. Ezt úgy érhetjük el, ha a szállítóberendezéseket a lehető legjobban kihasználjuk. Ezt a szempontot figyelembe véve, a szállítási feladatok ismeretében meghatározhatjuk a megengedhető gépesítés fokát. Téglaiparunkban előfordul, hogy a gépesítés során nem minden esetben veszik figyelembe a beépítendő gép, illetve berendezés kihasználási lehetőségét, így helyenként túlgépesítés áll elő.

Tekintettel arra, hogy a téglagyárakban előforduló szállítási feladatok a bányától a késztermék tároló helyig igen eltérőek és különbözők, célszerű azok különválasztása, mégpedig oly módon, hogy a részfeladatok könnyen áttekinthetők, vizsgálhatók és kiértékelhetők legyenek. A fenti szempontokat figyelembe véve az alábbi felosztás látszik a legcélszerűbbnek:

1. anyagmozgatás a bánya és feldolgozó hely között,
2. nyersgyártáshoz kapcsolódó anyagmozgatás,
3. kemence kiszolgálásával összefüggő anyagmozgatás.

A szállítási műveletek ilyen felosztása nemcsak azért indokolt, mert területileg elkülöníthetők egymástól, hanem azért is, mert a szállítandó anyagok jellemzői mindhárom esetben különbözőek.

Téglaiparunkat belső anyagmozgatás szempontjából áttekintve az utóbbi évtized alatt az alábbi fejlődés tapasztalható. A bányamunkák gépesítése 33%-ról 73,5%-ra emelkedett, míg a hozzátartozó szállítási feladatok kb 90%-a gépesítve van. A nyersgyártáshoz tartozó gépesített anyagmozgatás részaránya 37%-ról 84,2%-ra emelkedett (4). Ezzel szemben a kemence-munkákkal összefüggő anyagmozgatás terén semmi vagy igen kevés fejlődés tapasztalható. Ez az aránytalan fejlődés feltűnőbb, ha figyelembe vesszük, hogy a gyártmány összidőszükségletnek 52%-a és a béreknek 60%-a a kemence-munkákra esik (5).

A felsorolt adatokat figyelembe véve látható, hogy az anyagmozgatás átszervezését, gépesítését elsősorban a kemence kiszolgálásánál kell megoldani. Ennek megfelelően ez az előtanulmány csak áttekintés formájában foglalkozik a bányás és nyersgyártással összefüggő anyagmozgatással, míg a kemence kiszolgálásával kapcsolatos anyagmozgatási lehetőségeket részletesebben tárgyalja.

1. Anyagmozgatás a bánya és feldolgozóhely között

Az agyagkitermelés bányáinkban döntő többségben 73,5%-ban gépesítve van. Kézi fejtés csak kivételes bányaviszonyok és egyes kisebb kapacitású gyár bányáiban nyer alkalmazást. A gépesített agyagkitermelés lehetőséget nyújt a bányamunkák és a hozzá tartozó bányaszállítás teljes gépesítésére, ami jelentős munkaerő és költségmegtakarítást eredményez.

A bányából kitermelt agyagot különböző szállítóberendezésekkel szállítják a megmunkáló gépsorokhoz. Az alkalmazott szállítóberendezések és azok alkalmazási részaránya az utóbbi évek folyamán a következőképpen alakult. Kézi csilleltolás — végtelen lánc, ill. kötélpálya, esetenként ferde felvonópályával kombinálva — a legelterjedtebb. Téglagyárainkban a kitermelt agyagmennyiségnek 40—50%-át a közölt megoldások segítségével szállítják a feldolgozó helyre. A csillékben történő agyagszállítás másik elterjedt rendszere a kisvasúti mozdonyszállítás. A kisvasúti mozdonyszállítás a felhasznált üzemanyagtól függően lehet Diesel-, benzin-, esetleg villamosmeghajtású. A kitermelt agyagmennyiségnek 25—30 százaléka mozdonyvontatással kerül a feldolgozó helyre.

Kövésbé elterjedt szállítóberendezés a függőpálya. Nagy beruházási költségigénye és nagy létszámigénye miatt alkalmazása csak nagy teljesítményeknél gazdaságos.

Az utóbbi évek során mind jobban elterjedt a szalagos bányaszállítás. Jelenleg a kitermelt agyagmennyiség kb. 20%-a szalagok segítségével kerül a feldolgozó helyre. A szállítószalag kis létszámigénye, folyamatosága, üzembiztonsága, nagy teljesítőképessége miatt annak ellenére, hogy viszonylag nagy beruházási költséget igényel,

gazdaságos szállítóberendezés, feltéve, ha teljesítőképességét megfelelően kihasználják.

Az 1. ábrán azonos feltételek mellett üzemeltetett a) tisztán kézi csilleltolású, b) kulivontatású, c) szalagos bányaszállítású 1 000 db kisméretű téglára eső szállítási költségeket hasonlítottuk össze. Feltételezve 200 m-es szállítási távolságot, 5 500 db/ó présteljesítményt, egypréses üzem, 8 órás üzemidőt. Az A), B), C) jelzésű összehasonlítás feltételei megegyeznek az előbbivel, csak nem egy prés, hanem négy prés egyidejű kiszolgálását vettük alapul.

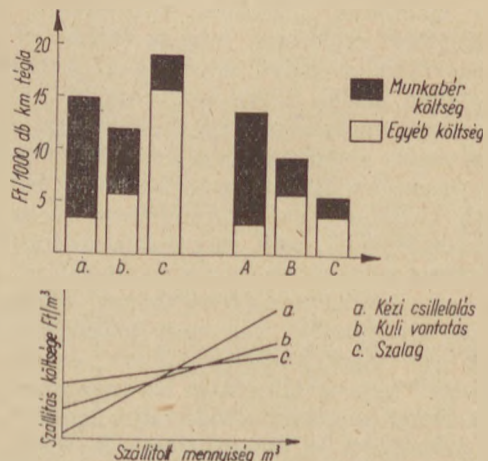
Az ábrán feltüntetett diagramok szemléltetően ábrázolják a szállított mennyiségek függvényében a szállítási költségek alakulását. Míg az első esetben a szalagos szállítás összköltsége 20%-kal magasabb, mint a kézi csilleltolás összköltsége, addig a másik esetben 55%-kal alacsonyabb. Továbbá az egypréses és négypréses üzemeltetés összköltségét összehasonlítva szalagos szállítás esetében, mintegy 65—70%-os költségcsökkenés mutatható ki.

A szállítási költségek elemzésével a szállítási távolság és mennyiség függvényeként megállapítható a különböző szállítóberendezések optimális üzemeltetési feltétele, amely szerint az üzemeltetés a leggazdaságosabb.

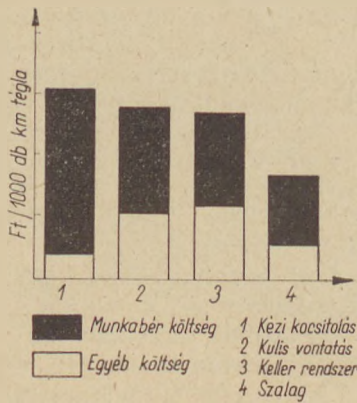
2. Nyersgyártáshoz kapcsolódó anyagmozgatás

A nyersgyártáshoz kapcsolódó anyagmozgatás alatt a prés és a szárítóhely közötti nyerstermék-szállítást értjük. A nyerstermék-szállítás rendszere az üzem méreteitől, kapacitásától, korszerűségétől függően különböző. A nyersgyártáshoz kapcsolódó anyagmozgatás rendszerét elsősorban az alkalmazott szárítóberendezések, továbbá az előállított gyártmányfeleségek határozzák meg. Míg a cserép- és válaszfalakok gyártásánál többnyire a himbás transzportórt és a Keller-rendszerű szállítást alkalmazzák, addig a téglaféleségek gyártásánál túlsúlyban a keskeny nyomtávú vasúti szállítás valamilyen formája nyer alkalmazást.

A nyersgyártáshoz kapcsolódó anyagmozgatás gépesítésének részaránya az elmúlt évtizedben 37%-ról 84,2%-ra emelkedett. Ezen belül az egyes



1. ábra. 1000 db kisméretű téglának megfelelő agyag-szállítás költsége kézi csilleltolás, kulivontatás és szalagos szállítás esetén



2. ábra. 1000 db kisméretű nyerstégla-szállítás költsége kézi csillatolás, kulivontatás, Keller-rendszerű- és szalagos szállítás esetén

szállítási rendszerek fejlődése az alábbi részarányok szerint alakult 1954—1961 között. A Keller-rendszerű 17,1%-ról 19,9%-ra, a kulivontatás 9,5%-ról 40,5%-ra, a lóvontatás 11,5%-ról 16,8 százalékra, egyéb mechanikus szállítóberendezések 5,9%-ról 7,2%-ra emelkedett, míg a kéziszállítás részaránya 56%-ról 15,6%-ra csökkent [4]. A fenti adatok a cserépgyártás területén végbement változásokat nem tartalmazzák.

A különböző rendszerek részletes tanulmányozása és gazdasági vizsgálata meghaladja az előtanulmány kereteit, de néhány megfigyelés alapján összehasonlítottam a kézi kocsitolás, a kulivontatás, a Keller-rendszerű és szalagos szállítás 1000 db kisméretű téglára eső önköltségét és azt diagramban ábrázolva (2. ábra) az alábbi következtetéseket vonhatjuk le.

A szalagos szállítás összköltsége közel 40%-kal alacsonyabb, mint a kézi kocsitolás összköltsége, de a kulis, ill. a Keller-rendszerű szállítás költségeinél is jóval alacsonyabb. Ez főként azzal magyarázható, hogy a viszonylag kevés beruházást és energiát igénylő kenderhevederes szalagszállítás létszámgénye is alacsonyabb az előbbi rendszereknél. Bár megjegyzendő, hogy az eddigiekben bevezetett szalagos nyerstéglyártás igen szűk területekre korlátozódik és ez nem nyújt kellő alapot a reális összehasonlításra.

3. Kemence kiszolgálásával összefüggő anyagmozgatás

Téglaiparunkban a nyersáru kiegészítésére egy-két kemence kivételével Hoffmann-rendszerű körkemencét alkalmaznak. A körkemence több mint 100 éves múltra tekint vissza, de az elmúlt 100 évben a kemence kiszolgálása semmit, vagy igen keveset fejlődött. Az égetett áru kihordása ugyanúgy, mint a nyersáru behordása a kemencébe, igen nagy fizikai megerőltetést igényel, különösen ha figyelembe vesszük a poros és forró kemenceteret, ami rendkívül magas követelményeket támaszt a kemencében dolgozókkal szemben. A téglagyártás egyéb munkahelyei, mint a hánya, nyerstéglyártás, döntő többségben gépesített, a körkemencék kiszolgálása kevés kivételtől eltekintve még ma is kézi erővel történik. Így tehát nyugod-

tan mondhatjuk, hogy a körkemence a hozzátartozó kiszolgálási műveletekkel a téglagyártás legfejletlenebb munkahelye [6].

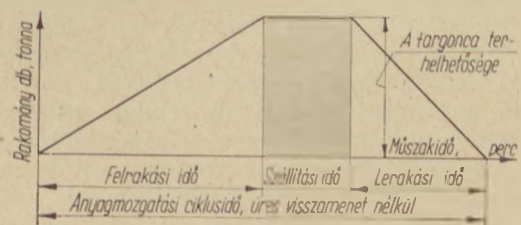
A nyersáru kemencébe hordása döntő többségben a keskenynyomtávú vasúton gördülő kocsikat, de helyenként még a kézitargoncás (kérés) behordást alkalmazzák. A kocsik továbbítása általában kézi erővel van megoldva, de az utóbbi időben mindjobban elterjedt a mozdonyvontatás.

A téglaiipar termékeit tekintve igen változatos, mégis nagymértékben tipizált darabos termékek, melyek egyenlő súly, méret és szabályos külalakkal rendelkeznek. Az ilyen rakomány kedvező lehetőségeket nyújt a nagyteljesítményű gépesített anyagmozgatásra. A darabos, illetve alakos termékek szállítása esetén a szállítóeszközöket a teljes kapacitásukra rakják meg, hogy a szállítás gazdaságos legyen, de a fel- és lerakást általában darabonként végzik. Tekintve, hogy a téglaiipar termékei aránylag kis súly és mérettel rendelkeznek, és az üzemen belüli szállítás távolsága rövid, így a le- és felrakás időszükséglete a szállítási időszükségletnek többszörösét teszi ki.

A 3. ábra egy villamos targonca szállítási ciklusának időbeli lefolyását ábrázolja kézi rakodás esetén.

Az ábra szemléltetően mutatja, hogy a munkaidőnek nagy része a szállítóeszköz fel- és lerakásával telik el, a szállítás pedig csak elenyésző része a szállítási ciklusnak. A targonca a műszak túlnyomó részében áll és várakozik, a szállítási időszükségletnek mindössze 10—12%-ában végez hasznos, valóban szállítási munkát [7]. Sokkal kedvezőtlenebbek a viszonyok a téglagyári termékek szállításánál, tehát kézenfekvő az a törekvés, mely szerint meg kell keresni a megfelelő eszközöket, melyek segítségével kiküszöbölhető a termékek egyedi kezelése. A gyógyszer, élelmiszer és egyéb iparágakban több adag megszokott egységben csomagolt árut egy nagy befogadóképességű csomagba helyeznek el oly módon, hogy minden további kezelési mozzanat a megengedhető legnagyobb egységcsomagra terjedjen ki. Hasonló megfontolásból kiindulva a téglagyártmányoknál is arra kell törekedni, hogy a termékek olyan összességét szervezzük meg, ami feleslegessé teszi a termékek egyedi kezelését. A termékek ilyen összességét egységcsomagnak nevezzük.

Az egységcsomag fogalmát pontosabban meghatározva, nem is csomagról, hanem a termékek olyan halmozásáról van szó, mellyel minden termékfajtánál állandó súly és térfogathoz jutunk, mely az egyes termékek súlyának és térfogatának



3. ábra. Villamos targonca szállítási ciklusa kézi rakodás esetén

többszöröse. Az egységcsomagok méreteinek és súlyának megállapításánál elsősorban figyelembe kell venni az alkalmazott emelő- és szállítóberendezések teljesítményét, rakfelületét, továbbá az utak, átjárók, épületek, ajtók méreteit, a könnyű kezelhetőséget és végül szükséges, hogy összhangban legyen a felhasználó igényeivel.

Tapasztalatok alapján kialakult egységcsomag méretek általában a $0,8 \times 1,0$ m alapterületű és 1,0 m magasságú rakomány, mely súly szempontjából 1 000 kg körül van, méreteit tekintve pedig igen jó lehetőséget nyújt a tehergépkocsik, vagonok rakfelületének teljes kihasználására [8]

Az egységcsomag-rendszerű anyagmozgatás előnyei az alábbiakban foglalhatók össze:

a) Az egy darabra eső szállítási költséget csökkenti, mert egy felrakással az egységcsomagban levő darabok számától függően a további műveletekhez szükséges idő megoszlik.

b) A le- és felrakás meggyorsul és ezzel a szállítási időszükséglet csökken.

c) Lehetőséget nyújt a rakodás gépesítésére, mert az egységcsomagok szabályos alakzatok és így az egyszerű és általánosan alkalmazott megfogó-szerkezetek használhatók.

d) Növeli a szállítóberendezés és tárolótér jobb kihasználását, mert a gyors le- és felrakással a szállítóeszköz állásideje csökken, továbbá az egységcsomagok szabályos alakja lehetőséget nyújt az egymás fölötti tárolásra.

e) A munkavállaló balesetbiztonsága fokozódik, tekintve, hogy a kézi megfogás kiküszöbölhető.

f) Rendszeres szállítási forgalmat és gyors lebonyolítást tesz lehetővé.

Az ismertetett előnyök gazdasági szempontból kedvezően hatnak az anyagmozgatásra, tehát a rendszer gyakorlati alkalmazása elsőrendű feladatnak tekinthető.

Az egységcsomagrendszerű anyagmozgatásnak különböző változatai alakultak ki, melyek alapján véve azonos elven, de különböző eszközök segítségével valósítják meg a csomagok összeállítását és szállítását. Az építőanyagok, ezen belül a téglaiipari termékekből kialakított egységcsomagokat három fő csoportra oszthatjuk:

1. egységcsomagok, melyekhez konténer vagy számoly szükséges,

2. egységcsomagok, melyek önmagukban stabil rakományt képeznek.

3. egységcsomagok, melyeket fém pánt szorít össze.

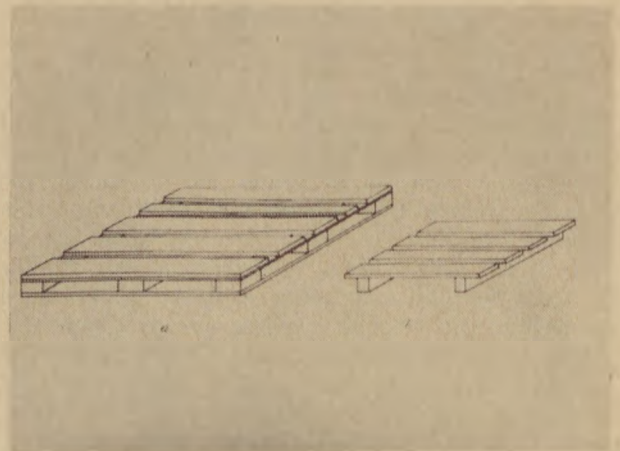
A konténerek alkalmazása téglaiipari termékek szállításánál csak olyan árúfajtáknál jöhet számításba, ahol a termékek mérete, alakja nem teszi lehetővé az egységcsomagok kialakítását pl. cserép, válaszfallapok, alagesövek stb. Bár még ezeknél a termékfajtáknál sem tudott elterjedni, tekintve, hogy a termék nagy súlyához és térfogatához viszonyított kis kereskedelmi értéke nem teszi lehetővé a konténerek alkalmazását, mivel nagy beruházást és tekintélyes szállítási költséget igényelnek, továbbá a kirakás utáni visszaszállítás is igen nagy költséget jelent.

Sokkal kedvezőbb körülmények adódnak a számolyok (rakodólapok) alkalmazásánál. A számolyok rendeltetése, hogy az egységcsomagban felhalmozott termékeknek alapját képezze, mely alap segítségével az egységcsomag megfogása, felemelése és szállítása lehetővé válik. A számolyok alkalmazása igen elterjedt, az iparnak majdnem minden területén megtalálható, ahol darabáru szállításával foglalkoznak.

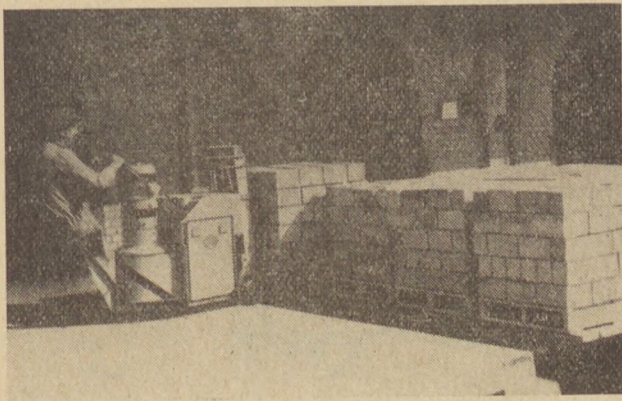
A számolyok méreteire és elkészítésére vonatkozóan számos leírás található, sőt szabványok rögzítik a jellemzőbb méreteket és minőséget. A DIN szabvány három típust jelöl meg, $1\ 000 \times 800$, $1\ 200 \times 1\ 000$ és $1\ 000 \times 1\ 600$ mm-t [9]. A számolyok anyaga a szállítandó termék jellegétől függően lehet puha vagy keményfa, esetleg fém. A téglaiipari termékek szállítására általában keményfából készült számolyokat alkalmaznak, méreteiket tekintve pedig a legmegfelelőbbnek az $1\ 000 \times 800$ mm-es, esetleg az 500×400 mm-es félzsámoly bizonyult. A 4. ábra a) $1\ 000 \times 800$ mm-es, b) 500×400 mm-es számolyt ábrázol, melyek szabvány szerint keményfából, átmenő csavarokkal készülnek és önsúlyuk 25, illetve 18 kg alatt van.

A téglaiipari termékek szállításánál a számolyok alkalmazása csak úgy lehet gazdaságos, ha a kemencéből való kihordást, máglyázást összekapcsoljuk az építkezés színhelyére való szállítással, továbbá az építkezésen előforduló anyagmozgatással. A számolyrendszerű anyagmozgatást gyakorlati szempontból tekintve, a következő munkafolyamatokból tevődik össze:

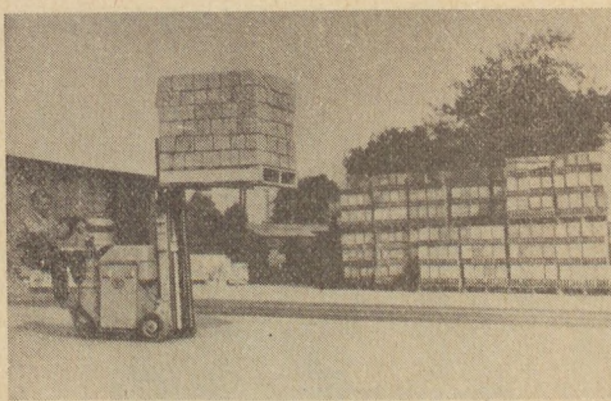
A kemencéből kihordandó terméket számolyokra rakják. A számolyok megrakásánál, illetve az egységcsomag összeállításánál nagy figyelmet kell szentelni a rakomány stabilitására. A kezelés és szállítás alatt a termékek rázkódnak, vannak kitéve, aminek hatására az egységcsomag szétválhat. Hogy ezt a hibalehetőséget kiküszöböljük — illetve csökkentjük a termékek egymásután következő sorait —, úgy kell kialakítani a máglyázásnál, hogy azok kötésben legyenek. A megrakott számolyokat villás emelőtargonca vagy kézi emelőkocsi segítségével felemelve a



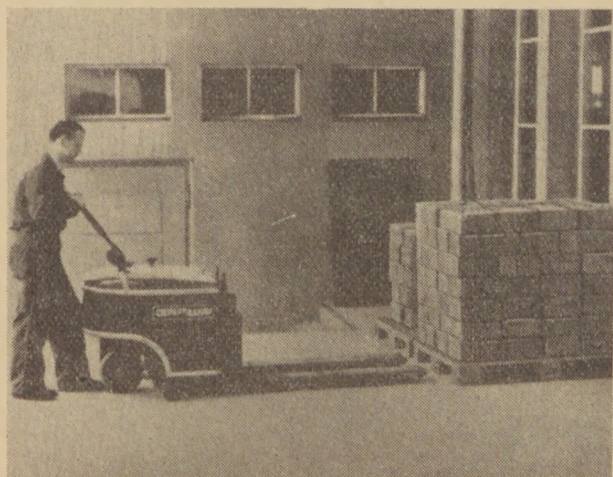
4. ábra. $1\ 000 \times 800$ és 500×400 mm-es faszámoly



5. ábra. Megrakott zsámoly megfogása villamos emelőtargoncával



8. ábra. Megrakott zsámolyok máglyázása



6. ábra. Megrakott zsámoly megfogása kézi emelőtargoncával



7. ábra. Megrakott zsámoly tehergépkocsira helyezése

tárolóterre, esetleg közvetlenül a szállítóeszközre, gépkocsira vagy vasúti kocsira továbbítják.

A zsámolyok megfogását, rakodását, máglyázását az 5., 6., 7. és 8. ábra szemlélteti.

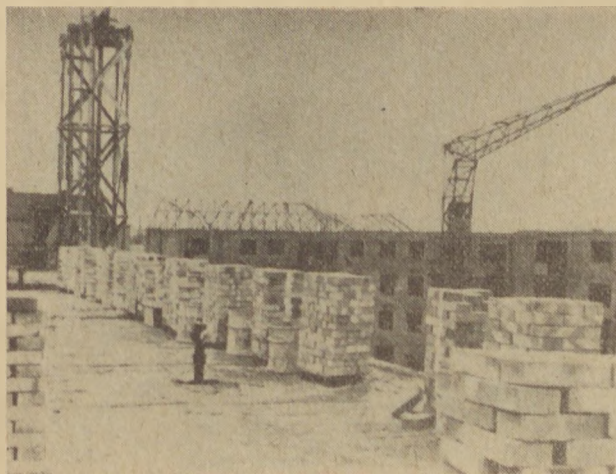
A szállítóberendezésekről az egységesomagokat az építkezés színhelyén, esetleg egy közbelső tárolóhelyen szintén emelőtargonca vagy daru

segítségével rakják le. Az építkezés színhelyére való lerakást a 9. és 10. ábra szemlélteti.

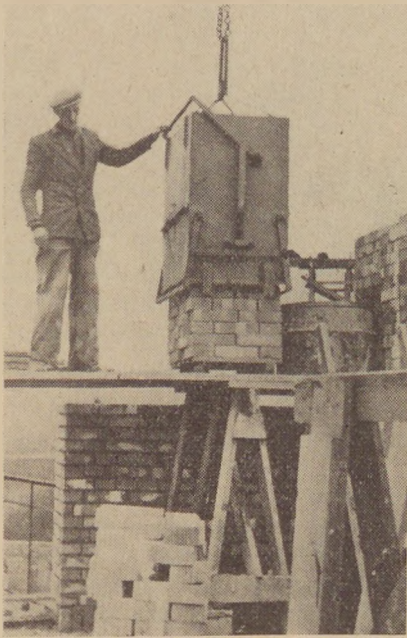
Az ismertetett módszerrel a zsámolyok egyszeri megrakásán kívül az összes anyagmozgatási műveletek gépesíthetők és kizárják a termékek egyedi kezelését.

Tekintve, hogy ez a szállítási módszer és ezen belül a villás emelő targoncák alkalmazása kis kapacitású üzemeknél a rossz kihasználtság miatt nem gazdaságos, így kialakult a félszámolyok alkalmazása. A félszámolyok mozgatásához a villás emelőtargonca helyett a 11. ábrán látható kétkerekű villás kézitargoncát alkalmazzák.

Ennél a módszernél a kihordandó árut ugyanúgy, mint az egykerekű kézitargoncás (kárés) kihordásnál, közvetlen a targoncára rakják. A targonca alaplapját a zsámoly helyettesíti, mely zsámoly további rendeltetése a szállítás folyamán megegyezik az előbb ismertetett rendszerével. A kihordást kézierővel végzik, a tárolóhelyen az egységesomag lerakása a targonca buktatásával könnyűszerrel megoldható, amint az a 11. ábrán látható. Az egységesomagok szállítóeszközre rakása akár a tárolóhelyről, akár közvetlenül a kemencéből, rakodó rámpán, vagy mozgatható rakodó hídon keresztül kézi erővel történik. A mozgatható rakodóhídra a rakodás megkönnyí-



9. ábra. Megrakott zsámolyok lerakása az építkezés területén



10. ábra. Megrakott zsámoly elhelyezése az építkezés színhelyén

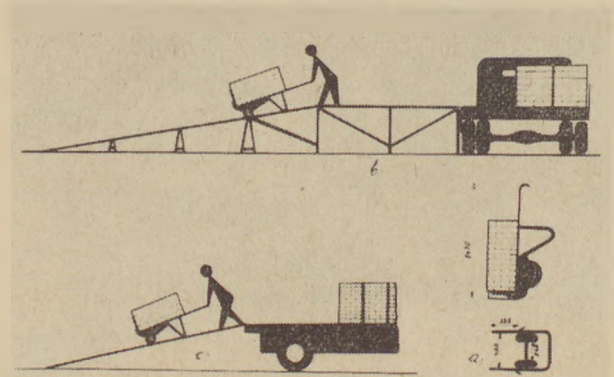
tése céljából felvonóként szerelhető. Az ismertetett rendszert a 11., 12., 13. és 14. ábra szemlélteti.

A félzsámolyos szállítási rendszernél, hasonlóan mint az egészzsámolyos rendszernél, a kemencéből való kihordás utáni műveletek gépesíthetők. Az emelőtargoncák kihasználása érdekében célszerű a félzsámoly rakományokat párosával mozgatni. Ennek a szállítási rendszernek nagy előnye, hogy igen kis beruházással megoldható, nem szükséges a kemence bejárati ajtók, a kemencefenék átalakítása, mint a nagy zsámolyok esetében, amikor is lehetőséget kell biztosítani a villás emelőtargoncának a kemencébe való bejárásra és mozgásra. Annak ellenére, hogy ez a rendszer egyszerű berendezésekkel, majdnem csak szervezéssel megoldható, mégis jelentős gazdasági előnyöket biztosít [10].

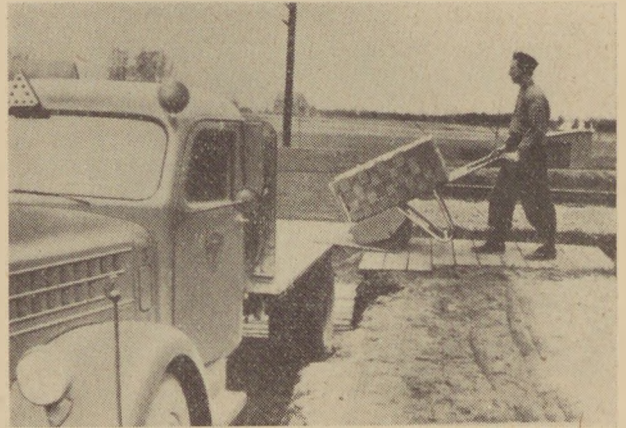
A zsámolyrendszerű anyagmozgatásnak az ismertetett rendszereken kívül még sok változata



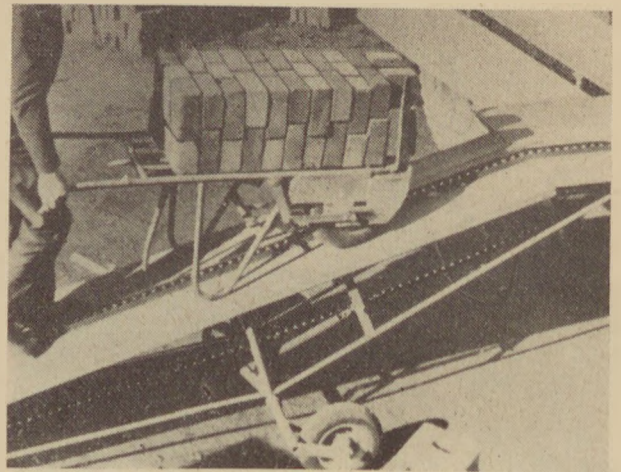
11. ábra. Megrakott félzsámoly szállítása kétkerekű kézi targoncával



12. ábra. Rakodó híd tehergépkocsi le- és felrakására



13. ábra. Tehergépkocsi rakodása rakodórámpán keresztül kézi targoncával



14. ábra. Felvonó láncsal felszerelt rakodóhíd

van, bár ugyanezen elven alapulnak, csupán az egyes részfeladatok megoldása változik a helyi adottságoktól függően.

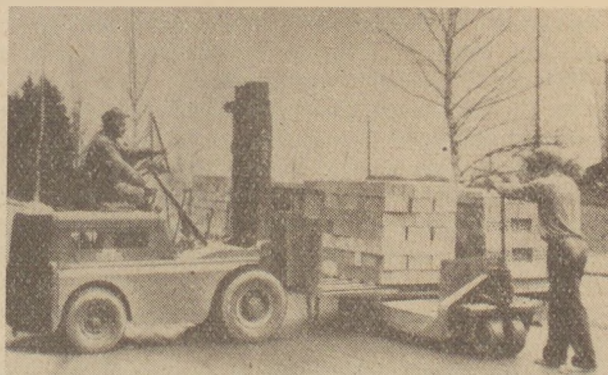
Zsámolyok elsősorban a könnyen máglyázható, szabályos falazóelemek szállítására szolgálnak, de felhasználhatók a lapos termékek — cserépek, válaszfalapakok stb. — szállítására is. Az ilyen egységcsomagok összeállítása több nehézséget

okoz, elkészítésük úgy van megoldva, hogy a zsámolyok oldalt lágy acélból készült rudakkal vannak ellátva, melyek szétfeszítés ellen vízszintes huzalokkal vannak összekötve (lásd 15. ábra).

Ez a megoldás még jobban egyszerűsíthető, ha az egyes sorok közé kartonpapír réteget helyezünk, ami az egységcsomag nagy merevségét biztosítja. A zsámolyok ilyen rendszerű alkalmazása helyettesíti a nagy beruházást és járulékos szállítási költséget igénylő konténereket.

A konténerek vagy zsámolyok használata olyan beruházást igényel, amely növeli a szállítási költségeit. Annak ellenére, hogy a zsámolyos szállítás számos előnyt biztosít a konténerekkel szemben — kisebb beszerzési, kisebb szállítási költség és egyszerűbb az üres zsámolyok visszaszállítása — mégis mellőzendő használatuk minden olyan esetben, amikor a termék formája azt lehetővé teszi. Bizonyos, hogy a cserépek és hasonló lapos vagy hengeres formával rendelkező gyártmányok egységcsomag-rendszerű szállításánál a konténer vagy zsámoly használata elengedhetetlen, de más termékeknél sikerrel használhatók egyéb megoldások is. Ilyen megoldás az önmagában stabil rakományt képező blokkrendszerű egységcsomag.

A blokkrendszerű egységcsomagok alapját zsámolyok helyett magából a szállítandó anyagból

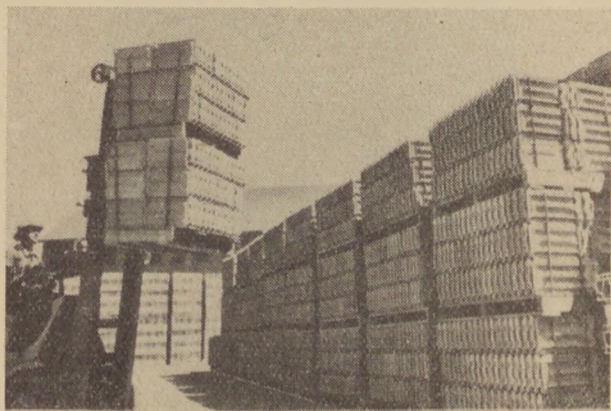


17. ábra. Az egységcsomag leemlése a kihordókocsiról

képezik ki. Ennek elengedhetetlen feltétele, hogy a szállítandó termék alak és méret szempontjából ezt lehetővé tegye. A blokkok méreteire és súlyára vonatkozóan a fejezet első részében közölt szempontok irányadók. A blokkok alapjának kialakítása az alkalmazott megfogó szerkezettől függően kétféle lehet.

Az egyik módszer, mely szerint az egységcsomag alapját sablonok segítségével hézagosan képezik ki. Ezt a hézagosan kiképzett alsó sort az egységcsomag lábázatának is nevezhetjük. A lábázat kialakítását a 16. ábra szemlélteti. Az így kialakított lábázat hézagaiba az emelőtargonca villái behatolnak (17. ábra), majd az emelővillákba beépített pneumatikus vagy hidraulikus szorító-pofák segítségével, a lábazatot megfogva, az egységcsomag felemelhető és szállítható. A szorító-pofák által kifejtett erő csak a lábázat megfogására szolgál, az egységcsomag súlya az emelővillákon nyugszik.

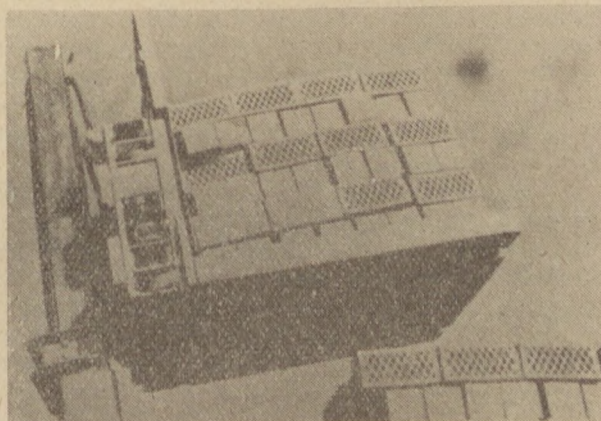
A másik módszer szerint az egységcsomag lábazata is hézagmentesen van rakva. Az emelőtargonca megfogószerkezete olyan kialakítású, hogy ollószerűen hidraulikus működtetéssel két oldalról vízszintes irányban nyomást gyakorol az egységcsomag lábazatára, mely nyomás hatására a lábázat zsámolyként viselkedik, így a rakomány felemelhető és szállítható (18. ábra). A megfogó-



15. ábra. Cserépszállítás zsámolyok segítségével



16. ábra. Kemence-kihordókocsi rakodósablonnal



18. ábra. Lábázat nélküli egységcsomag megfogása és maglyézása

szerkezet szorítófelülete kemény gumibetéttel van ellátva, hogy a lábazat egyenetlenségét és az esetleges töréseket kiküszöbölje.

Mindkét megfogási mód alkalmazásával a kemencemunkák kétféle rendszere alakult ki. Az egyik esetben a kemencéből kihordható terméket sablonokra vagy kihordókosikra máglyázzák, majd a sablonokat vagy a kihordókosikat a kemencéből a kemence előterébe továbbítják (16. és 19. ábrák).

Az így felhalmozott és a kemence előterébe továbbított egységesomagokat villás emelőtargonca segítségével leemelik és vagy a tárolótérbe, vagy közvetlen a szállítóberendezésre helyezik (20., 21. ábra).

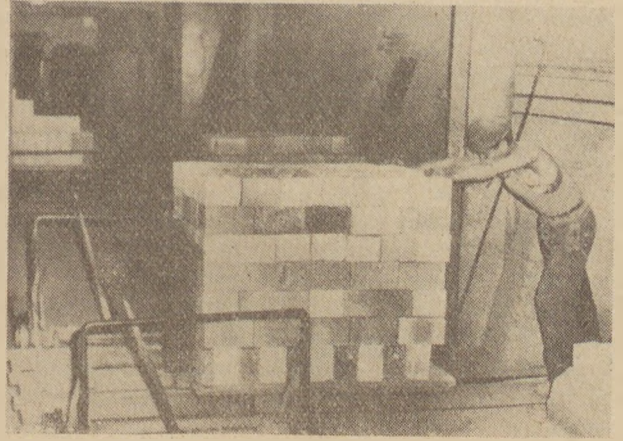
A másik esetben az egységesomagot a behordandó termékből állítják össze és így a behordás és kihordás egyaránt villás emelőtargoncák segítségével van megoldva. Az egységesomag kemencébe helyezését a 22. ábra szemlélteti. Ebben az esetben igen nagy gondot kell fordítani az egységesomagok méreteire és alakjára, tekintve, hogy a kemencetér kitöltését, a tűzvezetéshez szükséges szórónyílások kiképzését és a gyors be- és kihordás lehetőségét biztosítani kell. Körkemencék esetében ez a rendszer csak úgy alkalmazható, hogy a kemencét a követelményeknek megfelelően átalakítják. Az átalakítás során a bejáratú ajtók méreteit és helyzetét, továbbá a kemencefeneket úgy kell kialakítani, hogy az ajtók a ki- és bejárást, a kemencefenék pedig a targonca közeledését és pontos beállítását lehetővé tegye [11].

Ennek a be- és kihordási rendszernek előnye, hogy alkalmazásával a kemencemunkák teljes egészében gépesíthetők. Az egészségre ártalmatlan kemencetérben mind a behordást, mind a kihordást végző személyek csak rövid ideig tartózkodnak és igen nagy teljesítmények érhetők el. Az angol „Stewartby” téglagyár kamrás kemencéinek kiszolgálásánál két villás emelőtargonca egyidejű üzemeltetésével, targoncánként egy vezető és egy segédmunkással három óra szükséges egy kamra behordásához 150 m távolságból. A kamrák befogadóképessége 70 000 db kisméretű téglá. A kidördés időszükséglete lényegesen kevesebb [12].

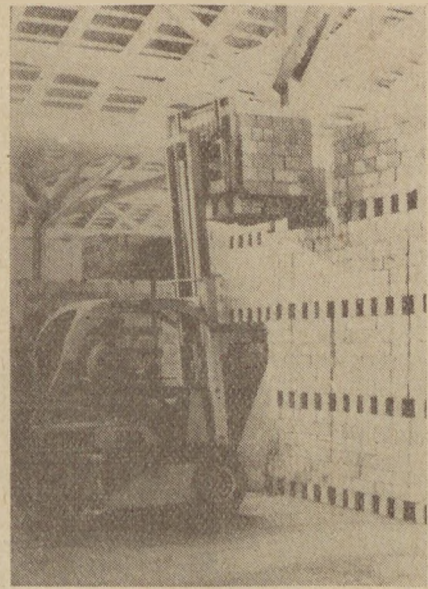
Hátránya a rendszernek, hogy alkalmazása csak nagy teljesítményeknél gazdaságos, a körkemencék átépítése igen költséges, széntüzelésű égetés esetén a kihordott áru a ráhullott salakkal együtt kerül a tárolótérbe, továbbá jóminőségű nyersáru szükséges, melynél számottevő zsugorodás és deformáció nem lép fel.

Az egységesomagok a szállítás folyamán rázásnak vannak kitéve, aminek hatására szétválhatnak. Ennek a hibalehetőségnek kiküszöbölésére az egységesomagot fém pánt veszi körül, melyet a klasszikus csomagolásból ismert módon zárnak le. A fém pánttal átkötött egységesomag összeállítását és szállítását a 23. ábra szemlélteti.

Az így megerősített egységesomagok összeállításához, szállításához sem számoly, sem különleges megfogó berendezés nem szükséges. Méretüket tekintve megegyeznek a félzsámolyos egységesomag méretével. A fém pánttal átkötött egy-



19. ábra. Síneken gördülő kihordókosci



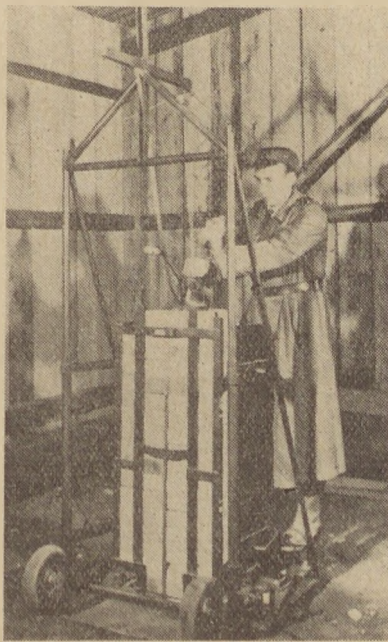
20. ábra. Egységesomagok máglyázása



21. ábra. Targoncákkal megrakása egységesomagokkal, emelőtargonca segítségével



22. ábra. Egységcsomagok kemencébe helyezése villás emelőtargoncával



23. ábra. Egységcsomag átkötése fémpánttal

ségesomagok szállítására, máglyázására, rakodására ugyanazon berendezések alkalmazhatók, melyeket a félzsámoly-rendszerű szállítási rendszer-nél ismertettem.

Az egységcsomag-rendszerű anyagmozgatás főbb típusait összefoglaltuk, bár még számos megoldás ismeretes, mely a helyi adottságoztól függően alakult ki, de lényegében nem tér el az ismertett rendszerektől. Ezek a szállítási rendszerek, azontúl, hogy megkönnyítik, illetve részben kiküszöbölik a nehéz fizikai munkákat, jelentős munkaerő és költségmegtakarítást eredményeznek. Gyakorlati megfigyelések igazolják, hogy az egységcsomag-rendszerű anyagmozgatást a kemence-kihordástól az építkezés színhelyéig megszervezve, 65–70%-os költségmegtakarítás érhető el, a korábban alkalmazott kéziszállítással szemben. [1].

Az égetett termékek kemencéből való kihordásának megkönnyítése céljából több helyen kihordó gépek beállításával próbálkoznak. Tégláiparunkban is folytak hasonló kísérletek, bár üzemszerű alkalmazásukra még nem került sor. A kihordógépek felépítését tekintve szállítószalagok kombinációjáról van szó, aminek segítségével a kihordandó terméket a kemence közelében levő tároló térre, esetleg szállítóeszközre továbbítják. Az említett kihordógépek előnye, hogy alkalmazásukhoz nem szükséges a körkemencek átalakítása és bizonyos számú létszám megtakarítás érhető el, hátrányuk, hogy folyamatos üzemeltetésük állandó szabad tárolóteret igényel és mozgatusuk igen nehéz és körülményes.

4. Összefoglalás

Téglagyárainkban az önköltségnek 30–35%-a bérköltség és a bérköltségeknek 45–50%-át az üzemen belüli anyagmozgatás képezi. Az anyagmozgatás költségei a szállítási utak megrövidítésével, ill. az anyagmozgatás gépesítésével csökkenthetők. Az előbbihez a meglévő üzem átépítése szükséges, míg az utóbbi üzem közben kisebb költséggel is megoldható. Az anyagmozgatás költségeit szerkezetük szerint — állandó és változó költségekre bonthatjuk fel. Az állandó költségek — kapacitási költségek — termék egységre vonatkoztatott nagyságuk a szállítóberendezés kihasználási fokától függ, míg a változó költségek — üzemeltetési költségek — a munkabér, energia, fenntartási-karbantartási költségekből tevődik össze. Tégláiparunkban a bányamunkák 73,5%-a, a hozzátartozó bányaszállítás kb. 90%-a, a nyersgyártáshoz tartozó anyagmozgatás 84,2%-a gépesítve van. Ezzel szemben a kemencemunkákkal összefüggő anyagmozgatást majdnem teljes egészében kézi erővel végzik. Ez az aránytalan fejlődés még szembe-tűnőbb, ha figyelembe vesszük azt, hogy a gyártmány összidő-szükségletnek 52%-a és a béreknek 60%-a kemencemunkákra esik. Látható, hogy az anyagmozgatás átszervezését, gépesítését, elsősorban a kemence kiszolgálásánál kell megoldani. A kemencemunkákkal összefüggő szállítási feladatok gépesítése az egységcsomag-rendszerű anyagmozgatással oldható meg, mely szállítási rendszer a kemencekihordástól az építkezés színhelyéig megszervezve, 65–70%-os költségmegtakarítást eredményez, a kézi szállítással szemben.

IRODALOM

1. Duswald F.: Die Ziegelindustrie. 1961. 325. old.
2. Zöld I.: Téglá és cserépgyártás. 191. old.
3. Mettauer C.: Rationalisation du transport. 25. old.
4. É. M. 7. Igazgatóság: 1954–1961. évi Statisztikai Beszámoló.
5. É. M. 7. Igazgatóság: 1961. évi Gyártmány összidő összeállítás. 8. old.
6. Jordancsek I.: Stavivo 1960. 21. old.
7. Parányi Gy.: Gyáron belüli anyagmozgatás. 10. old.
8. Charriere I.: La rationisation du transport. 20. old.
9. Wiesemann H.: Fördern und Heben. 1952. 141. old.
10. Wrake D.: Die Ziegelindustrie. 1961. 455. old.
11. Hanke H.: Silikattechnik. 1960. 428. old.
12. Willecke E.: Die Ziegelindustrie. 1953. 720. old.

Martin Antal: Anyag- és árumozgatás a téglá- és cserépiparban

Téglagyárainkban az önköltségnek 30—35%-a bérkötség és a bérköstégeknek 45—50%-át az üzemen belüli anyagmozgatás képezi. Az anyagmozgatás költségei a szállítási utak megrövidítésével, illetve az anyagmozgatás gépesítésével csökkenthetők. Az előbbihez a meglévő üzem átépítése szükséges, míg az utóbbi üzem közben kisebb költséggel is megoldható. Az anyagmozgatás költségeit szerkezetük szerint — állandó és változó költségekre bonthatjuk fel. Az állandó költségek — kapacitási költségek — termékegységre vonatkoztatott nagyságuk a szállítóberendezés kihasználási fokától függ, míg a változó költségek — üzemeltetési költségek — a munkabér, energia, fenntartási-karbantartási költségekből tevődik össze. Téglaiiparunkban a bányamunkák 73,5%-a, a hozzátartozó bányaszállítás kb. 90%-a, a nyersgyártáshoz tartozó anyagmozgatás 84,2%-a gépesítve van. Ezzel szemben a kemencemunkákkal összefüggő anyagmozgatást majdnem teljes egészében kézi erővel végzik. Ez az aránytalan fejlődés még szembetűnőbb, ha figyelembe vesszük azt, hogy a gyártmány összártó-szükségletnek 52%-a és a bérének 60%-a a kemencemunkákra esik. Látható, hogy az anyagmozgatás átszervezését, gépesítését, elsősorban a kemence kiszolgálásánál kell megoldani. A kemencemunkákkal összefüggő szállítási feladatok gépesítése az egységcsomag-rendszerű anyagmozgatással oldható meg, mely szállítási rendszer a kemencekihordástól az az építkezés színhelyéig megszervezve, 65—70%-os költségmegtakarítást eredményez, a kézi szállítással szemben.

Мартин Антал: ПЕРЕЩЕЩЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ В КИРПИЧНОЙ И ЧЕРЕПИЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

На наших кирпичных заводах 30—35% себестоимости состоит из расходов на зарплату, а 45—50% расходов на зарплату составляет перемещение материала внутри завода. Расходы перемещения материала могут уменьшены за счет сокращения транспортных путей, а также механизации перемещения материала. Первое решение требует перестройки завода, а последнее может осуществляться и небольшими расходами. По своей структуре расходы перемещения материала могут разлагаться на постоянные и изменяемые расходы. Величина постоянных расходов — мощностей растворов — в единице производства зависит от степени использования транспортного оборудования. Изменяемые расходы — эксплуатационные расходы — составлены из расходов зарплаты, энергии, а также расходов эксплуатации и ремонта. В нашей кирпичной промышленности меха-

низировано 73,5% карьерных работ, около 90% карьерного транспорта и 84,2% перемещения материала при сыром производстве. В то же время перемещение материала при печных работ осуществляется почти полностью вручную. Такое более явным, если учитывается, что 52% от общей потребности времени изделий и 60% от зарплат относится к печным работам. Очевидно, что перестройка и механизация перемещения материала должны быть решены в первую очередь при печных работах. Механизация транспортных работ у печак может осуществляться путем перемещения материала системой единых пакетов. Такая транспортная система, осуществляемая от разгрузки печи до места стройки, позволяет 65—70% экономии расхода по сравнению с ручным транспортом.

A. Martin: Material- und Warentransport in der Ziegel- und Dachziegelindustrie

In den ungarischen Ziegeleien sind die Lohnkosten in den Erzeugungskosten mit einem Anteil von 30—35% vertreten, wovon 40—50% auf den innerbetrieblichen Transport entfallen. Die Kosten des Materialtransports lassen sich durch die Verkürzung der Transportwege und durch Mechanisierung des Materialtransports verringern. Ersteres ist mit einem Umbau des Betriebes verbunden, während die zweite Lösung mit geringeren Kosten, auch im Laufe der Produktion verwirklicht werden kann. Wir zerlegen die Transportkosten der Struktur nach in einen fixen und einen variablen Kostenanteil. Die Grösse der auf die Produkteinheit bezogenen fixen Kosten — der Kapazitätskosten — hängt vom Auslastungsgrad der Transporteinrichtungen ab, während sich die variablen Kosten — die Betriebskosten — aus Arbeitslohn, Energie, Unterhaltungs- und Instandhaltungskosten zusammensetzen. In der ungarischen Ziegelindustrie sind z. B. 73,5% der Grubenarbeiten, 90% des dazugehörigen Grubentransports und 84,2% des Materialtransports in der Vorbereitung und Formgebung bereits mechanisiert. Der Materialtransport des Ofenbetriebs hingegen wird fast gänzlich mit Hilfe von Menschenkraft durchgeführt. Diese ungleichmässige Entwicklung wird noch deutlicher, wenn man in Betracht zieht, dass 52% des gesamten Zeitaufwandes und 60% der Löhne auf die Ofenarbeit entfallen. Es ist also klar, dass die Umgestaltung und Mechanisierung des Transports vor allem bei der Bedienung des Ofens gelöst werden muss. Diese Aufgabe lässt sich mit einem Transport nach dem Einheitspaket-System lösen; falls man dieses System von der Ofenausladung bis zur Baustelle organisiert, so ergibt sich — gegenüber der Handarbeit — ein Kostenersparnis von 65—70%.

Solacolu, S.: Műszaki szilikátok fizikai kémiája p. 590. Műszaki Kiadó, Budapest, 1962.

Solacolu professzor könyvének nagy jelentősége abban áll, hogy az első olyan magyar nyelvű szakirodalmi munka, amely a szilikátkémia legújabbkori nagy fejlődését figyelembe véve, az egész ismeretkörét átfogóan tárgyalja. Ez volt az oka annak, hogy a tudományág hazai művelői és a szilikátipar vezetői helyesen és szükségesnek tartották a könyv kiadását magyar nyelven.

A mű három részre tagozódik.

Az első, elméleti szilikátkémiai részt a modern fizika fejlődésének az elméleti kémiára gyakorolt hatása jellemzi. Elemzi az új, röntgenográfiai és elektromikroszkópiai szemléleteket is. Az üveges szilikátok tulajdonságait a kvázikristályos szerkezetek elmélete alapján magyarázza. Az alkalmazott kémia komplexumában nagy szerepet játszó termikus egyensúlyokkal jelentőségüknek megfelelő mértékben foglalkozik.

A második rész tárgya az alkalmazott szilikátkémia. A szerző célja a szilikátok tanulmányozása és a műszaki követelmények közötti szoros kapcsolat megteremtése volt.

A harmadik részben az ipari szilikátokat iparágak szerint csoportosítva tárgyalja. Ismerteti a technológiai folyamatok fizikai-kémiai alapjait, a késztermé-

keknek az összetételtől és a gyártási folyamatától függő tulajdonságait, nem foglalkozik azonban a gyártástechnológiai eljárásokkal.

A mű tematikai felépítését a szerző úgy választotta meg, hogy a könyv a felsőoktatás céljaira is alkalmas legyen. Minden tételt, minden megállapítást levezet és az olvasótól nem követel mélyreható ismereteket. Mint Solacolu professzor tudományos munkásságára általában, úgy erre a könyvre is jellemző, hogy a fizikai tulajdonságokat, a kristálykémiai reakciókat és szintéziseket a szerkezetekből kiindulva magyarázza. Ennek az elvnek megfelelően — a könyv ábranyaga igen szemléletesen tárja az olvasó elé a különféle összetételű rendszerek szerkezeti felépítését.

A szakmai lektori munkát Dr. Bereczky Endre professzor vállalta. Nem elégedett meg a fordítás szakmai helyességének ellenőrzésével, hanem személyes kapcsolatba lépett Solacolu professzorral, aminek az lett az eredménye, hogy a szerző egyes fejezeteket az új fejlődést figyelembe véve átírt. A könyv tehát fejlettebb, korszerűbb, mint az eredeti munka.

A magyar nyelvű kiadás hasznos a felsőoktatás számára, növeli a kutatók, tervezők és az iparban dolgozó szakmérnökök ismereteinek színvonalát, alkalmas arra, hogy elősegítse a szilikátipar tudományosan megalapozott fejlesztését.

III. Angyalföldi Újító és Tapasztalatcsere Kiállítás*

1962. április hóban fejeződött be a műszaki fejlesztési és találmányi kiállítás, melyet a XIII. ker. Pártbizottság és a Budapesti Vasas Szakszervezet a kerület iparágaiában megvalósított jelentősebb újítások és műszaki fejlesztésekből rendezett. A kerületi Pártbizottság ennek megfelelően felülvizsgálta a XIII. kerület iparágait gazdasági szempontból és az illetékes gazdasági vezetőkkel együtt a legfontosabb célkitűzéseket megtették. A termelékenységet igen nagymértékben befolyásolja az embereknek a munkához való viszonya és az újért való szüntelen harc. Az újító mozgalom felkarolását a pártszervezet elsőrendű feladatának látta, mert a munka termelékenységét ez is nagymértékben befolyásolni tudja. Megszületett a döntés, hogy az újítások terén az 1959-es gazdasági óv eredményeit 1961-ben felül kell múlni legalább 15–20%-kal a kerület összes iparágaiában. A III. Angyalföldi újító kiállítás, amely az 1960–61-ben elért gazdasági eredményeket tükrözi, egyben igazolja a pártszervezetek vezető-, irányító- és ellenőrző szerepét a kerület iparágaiában.

Így válik a gyakorlati életben valóra Lenin elvtárs azon jóvondulása, hogy a győztes szocializmust építő országok főleg gazdasági építéssel gyakorolnak befolyást a világforradalom fejlődésére, ha ezt a komoly elméleti tételt alkalmazzuk a kerületi iparágakra, akkor el kell mondanunk, hogy ebből a világot alkotó nagy gigászi harcból Angyalföld dolgozó népe is kiveszi a részét derekasan. Ez a kiállítás is azt bizonyítja, hogy az előkészületi időben, amely 1960. szeptemberi Politikai Bizottság határozata óta történt az előkészületeknek az eredménye pozitív.

A kerületi szintű újító és tapasztalatcsere kiállítás megrendezésére az MSZMP XIII. ker. Bizottsága 1961. szeptember havi határozata nyomán került sor. A határozat kimondta, hogy a kerület vállalatai főleg olyan újításait és műszaki fejlesztési eredményeit mutassák be a kiállításon, amelyek az üzemek technológiai fejlesztése, új gépgyártási eljárások, szerszámok készítésének, kisgépesítések, műanyagok alkalmazása, anyagtakarékosságok eredményeit tükrözi.

A III. Újító és Tapasztalatcsere Kiállítás az előzőektől annyiban különbözött, hogy míg korábban csak újításokat mutattunk be, addig most az újítások mellett a vállalatok a műszaki intézkedési, illetve műszaki fejlesztésben elért eredményeket is bemutatták az újítások mellett. Célja az volt, hogy a tapasztalatcsere kerületi szintű üzemek bemutatásával, hogy az MSZMP Politikai Bizottságának 1960. szeptemberi határozatának megvalósítása során milyen eredményeket értek el, mennyire emelték a termelés színvonalát, milyen műszaki intézkedések nyomán teljesítik a VII. Kongresszus célkitűzéseit. A kiállítás, mely egy hónapig volt nyitva, jelmondatában is tartalmazta, hogy az elért eredmények csak tovább serkentik üzemünket a II. ötéves terv sikeres teljesítésére. A jelmondat: „MSZMP Politikai Bizottságának 1960. szeptemberi határozatainak megvalósítása útján teljesítjük a II. ötéves terv célkitűzéseit.”

A bemutatott újítások közül néhánnyat ismertetünk, amelyek az építőanyagipari üzemekben is használhatók.

Kombinált motorvédelem leírása

A villamos gépek és elektromos berendezések üzembiztonsága szempontjából a különböző meghibásodások ellen védelmet kell alkalmazni.

A készülék három hibajel érzékelésre alkalmas. Magában foglalja a fűziskimaradás, túlterhelés elleni és érintésvédelmet.

Bármely fűziskimaradás esetén a készülék leold és nem engedi a villamos berendezést visszakapcsolni, amíg a hiba nincs elhárítva.

A túlterhelést melegedés formájában érzékeli, vagyis a túlterhelés következtében felmelegedett gép melegét alakítja át elektromos hiba jellé. A védelemnek ez a része közvetlenül, mint hőfokszabályzó is alkalmazható $\pm 2\%$ pontossággal. Az érintésvédelmi rész változtatható testzárlati feszültségnél lép működésbe pl. 42 voltnál. A készülék nem reagál az aszimmetrikus terhelésekre, a beállított érték alatt nem kapcsol le. A készülék alkatrészeinek méretei és mennyisége aránylag kicsi, így egy fogyasztásmérő dobozában elfér. A védelem egyaránt alkalmazható kis és nagy teljesítményű motorokhoz (pl. 2 kW, vagy 200 kW).

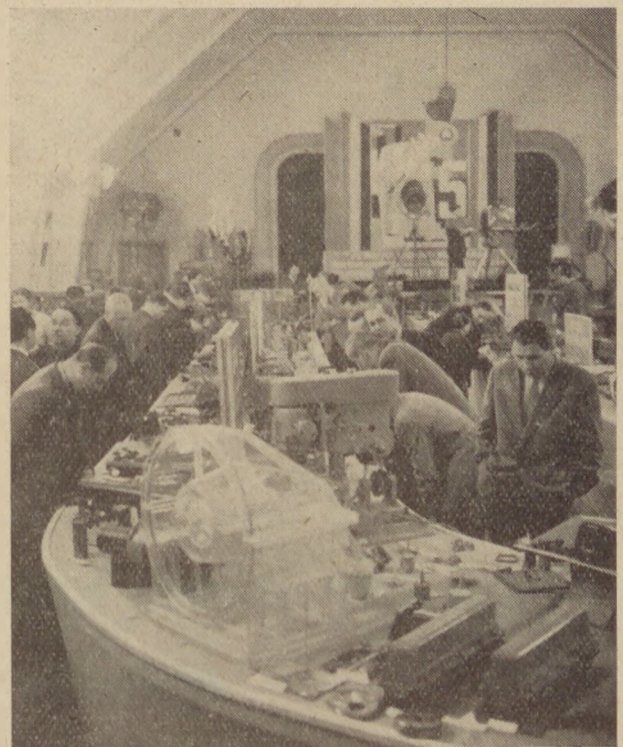
ACÉLÖNTŐ ÉS CSÓGYÁR

50 és 100 l-es beton és habarcs keverőgép

Az építőipar már régóta nélkülöz a karbantartó és javítómunkáknál egy olyan könnyen szállítható és mozgatható gépet, amely a habarcskeverés munkáját megkönnyíti, gyorsabbá teszi. Az eddig használatos habarcskeverő-láda helyigényes, áttelepítése hosszadalmas, s több munkaerőt igényel. E nehézségek kiküszöbölésére vezettük be vállalatunknál a könnyű kivitelű beton és habarcskeverőgépek gyártását, amelyek egyúttal a kisebb betonozó munkáknál a betonkeverés nehéz fizikai munkáját is gépesíti.

A gép fő előnye könnyű kivitele, nagy mozgékony-sága. Sík terepen egy fő kényelmesen tudja egyik helyről a másikra eltolni, míg emeletre két fő fel tudja szállítani. Bárhol felállítható és üzemeltethető, ahol a megfelelő áramcsatlakozás rendelkezésre áll, mert helyigénye nem nagy. Így emeletes házak emeleti helyiségeiben is kitűnően alkalmazható a javító, illetve átalakító munkák során.

A beton- és habarcskeverőgép kétféle kivitelben készül: 50 és 100 literes keverődobbal. Az áramcsatlakozás 3 fázisú hálózatról lehetséges. A gép kezelése egyszerű, üzeme szinte teljesen zajtalan. Az általunk gyártott beton- és habarcskeverőgépek különösen vállalatok, intézmények karbantartó kőműves részlegei,



1. ábra

* Az MSZMP XIII. ker. Bizottságának közleménye.

Vegyésipari javítóvállalatok számára nyújtanak nagy segítséget a munka megkönnyítésében és meggyorsításában. Olesó beszerzési ára folytán rövid idő alatt megtérül a beruházása.

FŐVÁROSI FÉMTOGECIKKGYÁR

Hordozható mérőszekrény vezetékbonítás nélküli teljesítmény méréséhez

A készülékkel biztosítani lehet egyedi gépek bemérését a vezeték megbontása nélkül, és a kényes mérőműszereket nem kell darabonként szállítani.

A biztosító betétek kicsavarozása után csatlakozni kell mind a három fázishoz.

A bemutatott műszerládával 10 kW-ig lehet mérni, de átalakítással nagyobb teljesítmény is bemérhető.

A műszerládába beépített műszerekkel a következő értékek mérhetők: áramerősség, feszültség, fogyasztás, $\cos \varphi$.

Tehát egy hordozható készülékkel minden fontos adata mérhető a villanymotoroknak: Wattos energiafogyasztás, meddő energiafogyasztás, fázistényező, áramfelvétel.

Fenti értékek fázisonként is mérhetők.

Tamás Béla

Bp. XIII. kerületi Újító és Tapasztalatcsere Kiállítás

Выставка новаторов и Обмена опытом в г. Будапешт в р. XIII.

Ausstellung über Neuerungen und Erfahrungsaustausch in Budapest

A „szürke arany” tovább folytatja karrierjét. Ebben az évben csaknem 8 millió tonna cement és a világ cementtermelésében elfoglalt tizedik hely megszilárdítása

A lengyel cementipar, amely ebben az esztendőben 7 800 000 tonnát fog szolgáltatni a „szürke aranyból”, szilárdan tartja világvizonylatban a tizedik helyet e nagyfontosságú építőanyag termelése terén. Az egy főre jutó termelés az idén a hétszerese lesz az 1937. évinek. Ez annyit jelent, hogy Lengyelország a háború óta eltelt 17 esztendő alatt a világ cementtermelési statisztikai táblázatának végéről egészen a szoros élvonalba került. Ugyanakkor Lengyelország az egyik legfontosabb cementexportőr.

Hangsúlyoznunk kell, hogy a 20 lengyel cementgyár mindegyikének átlagos évi teljesítőképessége megközelíti a 400 000 tonnát, vagyis nincs messze az USA és Kanada által elért színvonaltól. A legközelebbi évek során tovább fog javulni ez a mutatószám, amely az ipar korszerűségéről tanúskodik — még ebben az évben befejezik a „Nowa Huta” hatalmas cementgyár kibővítési munkálatait, a következő évek során pedig négy nagy és korszerű új cementgyár épül: a „Nowiny” (kielcei vajdaság), a „Dzialoszyn” (lódzi vajdaság), a „Rudniki” (katowicei vajdaság) és a „Kujawy” (bydgoscei vajdaság). A négy gyár üzembehelyezése után több mint 3 600 000 tonnával lesz nagyobb a cementtermelés évi mennyisége. A cementiparnak az ötéves terv során bekövetkező kibővítésével kapcsolatban

az évi termelési kapacitás meg fogja haladni a 11 millió tonnát.

A lengyel cementgyárak ebben az évben számos új cementfajta gyártását kezdik meg. Így a „Groszowice” és a „Warszawa” cementgyár mintegy 100 000 tonna S-1 és S-2 típusú gyorsankötő cementet fog szolgáltatni, ami lehetővé teszi majd az előregyártott épületelemeknek közvetlenül az építkezések helyszínén történő előállítását. A „Pokój” és a „Chelm” cementgyár évente mintegy 60 000 tonna „450-es” és „550-es” portlandcementet gyárt, amely rendkívül szilárd és így jelentős anyagmegtakarítás elérésére ad módot.

Az idén gyártandó cementnek már 20%-a különleges tehergépkocsikon vagy vasúti tartálykocsikban, ömlesztve kerül szállításra. Ennek következtében jelentős lesz a megtakarítás a sok munkával járó cementszákolási műveletek elmaradása, a többszöri átrakodás feleslegessé válása, valamint a zsákok készítésének feleslegessé válása révén.

(A Lengyel Népköztársaság Nagykövetségének Sajtóosztálya).

A „szürke arany” tovább folytatja karrierjét
Новые успехи „серого золота”
Das „graue Gold” setzt seine Karriere fort

MŰSZAKI KÖNYVNAPOK 1962

október 22-től november 3-ig

AZ ÉPÍTÉSÜGYI DOKUMENTÁCIÓS IRODA KÜLFÖLDI LAPSZEMLÉJE

SKLÁR A KERAMIK

1962. 2. sz.

Potmesil, V.: A fogyasztási-cikkkeket gyártó ipar automatizálása. (p. 33—35)

Az automatizálás kérdését eddig nem oldották meg egységesen, egyidejűleg azonban több helyen is automatizáltak. Hogy a tudományos munkatársak leleményességét jobban kihasználják, automatizálási szakcsoportokat képeztek belőlük. Az automatizálás jelenlegi állása és az automatizálás széleskörű elterjesztése érdekében tett intézkedések.

Coer, H.: A húzási sebesség táblaüveg előállításakor a Fourcault-féle és a dugattyú nélküli húzóeljárásnál. (p. 36—41, á.: 10, t.: 4, b.: 25)

Táblaüveg előállításakor a húzási sebesség szabja meg a termékelenyességet és a gazdaságosságot. A Fourcault-féle eljárásnál ezt az „üveghagyma” erősebb hűtésével, kisebb mértékben az üvegmassza összetételének változtatásával, főleg azonban a húzókamrába áramló üvegmassza hőmérsékletének csökkentésével lehet javítani. A „dugattyú nélküli” eljárásnál lényeges javítást lehet elérni nagyobb méretű hűtők és szélesebb húzás segítségével.

Klement, K.: Kvarcelőhelyek Velká Kras-ban. (p. 46—48, á.: 4, t.: 3, b.: 5.)

Utalással a „Sklár a Keramik”-ban már többször tárgyalt kérdésre, a kvarcüveg előállításához szükséges tisztító kvarc nagy reményekre jogosító új lelőhelyeit ismertetik. Az új kvarcelőhely geológiai jellemzői, a kolorimetriás mérések eredményei.

Novotni, Z.: Prémasszák nedvességének meghatározása. (p. 49—50, á.: 3, t.: 1, b.: 5.)

A prémasszák szervesanyag-tartalmának és nedvességének meghatározása egyre szükségesebb és egyre jobban hiányzott az ehhez szükséges módszer. Egy újabb kidolgozott eljárást ismertet a prémasszák nedvességtartalmának meghatározására.

Trenz, F.: A 700 533 sz. csehszlovák szabvány szerinti, alkálakkal szemben tanúsított ellenállásmérés bírálat. (p. 51—55, á.: 9, t.: 4.)

Az üveg kémiai ellenállóképességét különböző, de nem mindig helyes eredményekre vezető módszerekkel mérték. A szabványtervezőt kidolgozásuk tekintetével kell lenni az alkálimeghatározásra úgy, hogy az az ipari szükségletnek és az exportcéloknak egyaránt megfeleljen. Tíz mintán végzett kísérletek eredményei.

SKLÁR A KERAMIK

1962. 3. sz.

Matej, J.: Az üveg mattmaratása. (p. 67—71, á.: 14, t.: 1, b.: 13) A fürdő időtartamának, hőmérsékletének és összetételének hatása. Egyszerű optikai módszerek a mattmaratás értékelésére, melyek a matt felület diszperziós tulajdonságain alapulnak. Az így kapott eredmények lehetővé teszik a mattmaratás optimális körülményeinek biztosítását.

Horák, J.—Krasl, A.: Belső feszültségek hatása fehér öblösüveg hőellenállóképességére. (p. 72—73, á.: 7, t.: 2.)

A cikk felhívja a figyelmet az öblösüveg gyors és biztos minőség-ellenőrzésének helyesen megválasztott és kivitelezett hőlökések útján történő elvégzésére. A fürdők bizonyos hőkülönbségeinek metodikája, amik szintén az egyes tárgyak, vagy tételek minőségi jellemzőit képezhetik. Helyesen végzett hőellenállás próbák fokozhatják az ellenőrzés biztonságát.

Markus, J.: Paletta-rendszer az üvegolvasztó fazekak szállításánál és felrakásánál. (p. 74—76, á.: 7, t.: 4.)

A cikk ismerteti az üvegolvasztó fazekak palettarendszerű kezelését és irányelveket ad a fazekak felrakására.

Gulevic, O.: Módszerek az előállítás sebességének fokozására a cseréöntésnél. (p. 77—79, á.: 7, t.: 4.)

Kísérleti próbálkozások eredményei. Hőmérséklet és vákuum hatása különféle nyersanyagból készült formákba öntött cserépek gyártási sebességére.

Augusta, J.: Kutatócsoport tevékenysége. (p. 80—81, á.: 4)

Az Észak-Csehországi Üveggyárak kutatócsoportja új utakon jár az optikai és műszaki üveg gyártásának vizsgálatában. Berendezéseket, komencéket dolgoztak ki a színes szküveg hajlítására, hidraulikus prészeket a kockák tördelésére, valamint gépeket a nyersesővek osztályozására.

Dedek, J.: Excentrikus paraboloid tükrök előállítása. (p. 82—84, á.: 9, t.: 1, b.: 9.)

A tükrök kézi megmunkálása. Az ellenőrzést Hartmann-féle vagy Csikolov-féle próbatesteken végzik. Kipróbálják a Fourcault eljárást is. A kapott konkáv-paraboloid tükrök excentricitása 20°, átmérője 80 mm, fókusz távolsága 314 mm, élesen rajzol és spektrálkiszűrőket monokromátorul használják.

CEMENT-WAPNO-GIPS

1962. 1. sz.

Cieslinski, W.: Erőmegosztási problémák a lengyel cementiparban. (p. 1—13, á.: 15.)

A cikk az egész cementipar energia-kérdéseivel foglalkozik. Az új öt-éves terv elektromos- és hőenergia forrásai.

Mischke, M.: A cement horizontális nyomásának vizsgálata a silófalra. (p. 18—22, á.: 10, b.: 5)

Módszer ismertetése a cement által a siló falára gyakorolt horizontális nyomás megállapítására. Az Angliában, Hollandiában, Szovjetunióban és Svájcban folytatott ezirányú vizsgálatok eredményei.

Lubertowic, S.: Megjegyzések a főtervezésről. (p. 23—29.)

A főtervezés alapossága, gyakorlatiassága, belső összhangja, rugalmassága stb. a tervezőintézetek fő feladata. Az ilyen tervezés elveinek átültetése a cementiparra.

Wlassak, B.—Wlassak, P.: Pórusos gipszek. (p. 29—33, t.: 5, b.: 8)

Kísérletek pórusos gipszekkel. Habosító anyagok alkalmazása. Pórusos gipszek alumíniumszulfát segítségével. Pórusos anyagok alkalmazása az építőiparban. Hőszigetelő burkolatok, könnyű elemgyártás.

SZKLO I CERAMIKA.

1962. 3. sz.

Sadurska, K.—Kozlowski, W.: Az üveg- és kerámiai ipar 1956—1965 közt. (p. 65—68, á.: 3.)

A két iparág 1956—1960. évi gazdasági, szervezési és műszaki fejlődésének áttekintése. Az újabb öt év várható fejlődése.

Chmielenski, J.: Észrevételek az optikai üveg, kristályüveg és pohárgyártás területén lezajlott műszaki és szervezési fejlődéssel kapcsolatban. (p. 68—75, á.: 6, t.: 1.)

A különböző körülmények között öntött üvegek minőségi vizsgálata során megállapították, hogy az optikai üvegek gyártásának kedvező a folyamatos üzemi kádak alkalmazása. Ebből következik, hogy ilyen kádokban jól gyártható optikai üveg, kristályüveg és pohár nyersanyaga. A megállapításnak gazdasági kihatásai vannak.

Ratajezik, F.—Siuda, Z.: Bifokális távesőüvegek forrasztása. (p. 76—80, á.: 18)

Kísérleti tapasztalatok bifokális távesőüvegek gyártása körül. A gyártás során előforduló gyakoribb hibák és ezek megelőzésének módja

Nowotny, W.: Művészi üvegek gyártásának egyik elfelejtett módja. (p. 80—82, á.: 5.)

Két üvegréteg szintelen, átlátszó összeforrasztásának módszere e-

gyetlen üvegdarabbá, melyet színes üvegréteg fölé helyeznek és tetészszerint vésnek. Elég költséges, de nagyon hatásos módszer.

Winogradov, L.—Widaj, J.: A szemecsenagyság és a vibrációs szétördülés hatása a reosztátporcelán paramétereire. (p. 83—87, á: 2.) Tapasztalatok a porcelánmassza vibrációs finomító szétördülése körül. A technológiai folyamat gyorsítása. A kísérletekhez kevés báriumkarbonáttal erősített normális porcelánmasszát használtak. A reosztát-porcelán masszájának tulajdonságai. Hibák a massa készítésénél. Különböző szakemberek véleménye a szemecsenagyság hatásáról.

OGNYEUPORŰ

1962. 3. sz.

Zsuharovic, Sz. A.—Karuulov, A. G.: Grafittartalmú tűzálló anyagok a csillapított acél felső kokillaöntéséhez. (p. 104—111, á: 6, t: 5, b: 17.)

A cikk igen részletesen ismerteti a 15—70% grafitot tartalmazó tűzállóanyagok gyártását. Összehasonlítja a plasztikus és a fél-száraz eljárással készült anyagok tulajdonságait. Vizsgálja a különböző összetételekkel elérhető fizikai ismérveket, a hővezetőképességet és az oxidációt. Részletesen ismerteti a grafittartalmú anyagok tartóssági kérdéseit kokillafélekben felső acélöntésnél.

Szolucer, P. J.—Greskovics, V. I.: Sajtolóformák tartóssága samottléglák sajtolásánál. (p. 120—126, á: 7, t: 2, b: 11.)

A szerzők megállapítják, hogy a sajtolási nyomás növelése erősen csökkenti a sajtoló formák tartósságát. A legnagyobb tartósságot a nagymennyiségű austenitet tartalmazó martensites acélszerkezet biztosítja. A tisztán austenites szerkezet kedvezőtlen. Igen hatásos a felületi diffúziós krómozás és bórozás. A szerzők érdekes adatokat közölnek a nemes anyagokból készített fóliák (0,4 mm) formafalra történő felragasztásáról. A ragasztás epoxigyantával történt. A kísérletek pozitív eredménnyel zárultak.

Popov, V. Sz.—Dmitriev, N. Sz.: Présformák tartóssága bázikus és samottléglák sajtolásánál. (p. 127—130, á: 2, b: 4.)

A cikk részletesen elemzi a présformák kopásának folyamatát, kiemeli, hogy a szokásos szénacélok tartóssága megközelíti a maximum elérését. A további tartósságnövelést speciális acélfajtákkal lehet elérni (pl. 1,2% Cr és 0,1% V-t tartalmazó acél). Sokatígérő a ráolvasztási eljárás is, amikor az acéllap felületére kopásálló réteget olvasztanak. Ezzel a tartósság 2,5—5-szörösére emelkedik.

Drorkind, M. M. és tsai.: Tűzálló anyagok üzemeltetési viszonya és kopási jellege 15 t-s roforkemencében. (p. 134—140, á: 4, t: 3, b: 5.)

A szerzők megvizsgálták a rotor-rendszerű acéolvasztó kemencében végbemenő viszonyokat, megállapították, hogy a salakviszonyok meglehetősen kedvezőtlenek, a hőmérséklet magas (1710 °C-ig), a hőingadozás igen erős. Próbálták a magnezit és periklász-spinell bőlést is. Megállapítást nyert, hogy a magnezit bélés kopása egy olvasztás alatt max. 6—7 mm, ezzel szemben a PS tégláé 13—15 mm. Két téglalor közé célszerű közbelső döngölt réteget helyezni, ezáltal megakadályozható a folyékony salak infiltrációja a második téglalor fugáiba.

Savafiev, M. S.—Orlora, G. V.: Néhány észrevétel a cementégető forgókemencék krómmagnezit bélésének periklász jellegéről. (p. 142—144, á: 3, b: 8.)

A krómmagnezittéglák üzemeltetés közbeni viselkedésére vonatkozólag sokáig uralkodott az a nézet, hogy a vasvegyületek a krómít ásványokból átdiffundálnak a periklász szemesekbe, miközben a kontaktus feloldul vasban. A szerzők megállapítják, hogy a klinkerégető forgókemencék szigorító zónájában más mechanizmus játszódik le. A periklászban szilárdulat formájában jelenlevő vasvegyületek kidiffundálnak a periklász külső zónába, intenzív rekristallizáció játszódik le, ami növeli a téglá tartósságát.

SZFYEKLO I KERAMIKA

1962. 3. sz.

Demkina, L. J.—Iranov, M. F.: Fluor tartalmú üvegek illó tulajdonságai. (p. 7—11, á: 4, t: 2.)

Kísérletekkel sikerült igazolni azt a korábbi feltevést, amely szerint a fluortartalmú üvegek fluortartalmának csökkenése során a fluor együtt párolog el a B., Al, K, Na, Si-val. Magas börtartalmú üvegekből első sorban a bórfluoridok távoznak el, a kevés bört és sok alkáliát tartalmazó üvegekből — az alkáliáfluoridok. Egyszerű szilikátüvegekből az alkáliáfluoridok mellett a szilíciumfluorid is elillan.

Morozov, V. N. és tsai.: A tűzálló anyagok tartóssága a közvetlen tüzelésű kádkemencékben. (p. 11—13, á: 2.)

A Szovjetunió egyik üvegyárában már 3 éve üzemeltetnek egy közvetlen tüzelésű kádkemencét, amelyben 18% B₂O₃ tartalmú üveget olvasztanak 1500—1520 °C-on. A kampanytartósság 11—14 hónap. Az üvegszint felett a tűzállóanyagok kopása elenyésző. A szerzők célszerűnek tartják nagyszélességű (4—5 m) kádak építését, ahol az ógók egy része a boltozatban volna elhelyezve.

Voszkobojnikov, G. J.—Reznikov, M. I.: Zománcozott burkolati üvegesempék gyártásának korszerűsítése. (p. 15—18, á: 2, t: 3.)

Jelenleg a zománcozott üveglapok gyártása 35—50 m-es kemencékben történik, ahol a kemence első szakaszában végzik a feltemperálást és a zománc beégetését, a második szakaszban az üveglap feszültségmentesítését. A szerzőknek sikerült kidolgozni olyan zománcokat, amelyekkel a jelenleg használatos 800—850 °C-os égetési hőmérsékletet 650 °C-ra, ill. 750 °C-ra lehet csökkenteni. A feszültségmentesítés helyett féldolalas élezést javasolnak. Ismeretetik az elektrosztatikus zománcszóró automata működését.

Loskaren, B. A.: Zinterelődés a ZnO—TiO₂ rendszerben. (p. 22—26, á: 5, t: 3.)

A cikk részletesen foglalkozik a ZnO—TiO₂ rendszerbe tartozó kerámiái anyagok zinterelésével, kiemeli a cinkortotánát negatív tulajdonságait. Adatokat közöl a különböző összetételeknek megfelelő elektromos tulajdonságokról. Megállapítja a kiinduló anyagok tisztaságának hatását a késztermékek tulajdonságaira.

Rabinovic, Sz. A.: Örlőtestek méretének hatása a golyósmalmok teljesítményére. (p. 26—28, á: 2, t: 3.)

A szerző több hónapos üzemi kísérletekről számol be, amely kísérletek során megállapította, hogy a golyósmalmok teljesítménye, azonos töltet esetén emelkedik, ha a golyók mérete csökken (a golyók összesített felülete megnő). Ezzel a lehetőség nyílik a drága „uralit” golyók helyettesítésére olcsóbb válogatott flintkövekkel.

Ejduk, Ju. Ja.: Mázak és mázbevonatok minőségének ellenőrzése gyors módszerekkel. (p. 32—35, á: 5, t: 1.)

Égész sor mérési módszert javasol, amelyek segítségével lehetőség nyílik az optimális mázbeégetési hőmérséklet megállapítására, máz nedvesítőképességének megállapítására, máz és cserép között fellépő kölesönhatás tanulmányozására, mázrétegben fellépő feszültségek meghatározására. A cikk részletesen ismerteti a mérési módszereket és az elért eredményeket.

Aniszenko, V. P. és tsai.: Földpát koncentrátum alkalmazása üvegolvastásnál. (p. 40—41, t: 1.)

A szerzők megállapítják, hogy a földpát koncentrátumok vasoxid-tartalma 0,8—1% között ingadozik, az Na₂O tartalom — kb. 6%, a K₂O tartalom — kb. 6%. A Magányitogorszki Üvegyárban a földpát alkalmazása során javult az üveg minősége, megnőtt a húzógépek teljesítménye. Még jobb eredményt lehetne elérni, ha a koncentrátum vasoxid-tartalmát 0,8% alá sikerülne csökkenteni.

Bernei, J. J.: Azbesztcement pala szilárdsága és fagyállósága a térfogatsúly függvényében. (p. 6—9, á: 2, t: 3.)

A szerző igen részletes kísérletek és vizsgálatok alapján megállapította, hogy az eternitpala szilárdsága és fagyállósága függ a gyártásnál elért térfogatsúlytól. A nagyobb sajtolási nyomás ugrásszerűen javítja a pala minőségét.

Lebegyev, V. P.: Soványítóanyagok gyártástechnológiájának kidolgozása a nyomásálló vasbetoncsövek gyártásának szempontjából (p. 11—14, á: 6, t: 2.)

A szerző megállapítja, hogy a soványítóanyag szemcséinek formája, azonos granulometria esetén nagyban befolyásolja a vasbeton csövek szilárdságát. Optimális a gömb, ill. kockaalakú szemcsék alkalmazása. Ezért a szerző az egyébként elterjedt Symons rendszerű kúpostörő helyett ütőrendszerű (kalapácsos, verópálcás stb.) malmok alkalmazását javasolja. Ezen őrlőmalmokat a szerző csak mint utóőrlő malmokat javasolja.

Lejzman, I. M.: Kitűnő minőségű és gazdaságos burkolati anyag. (p. 22—23, t: 1.)

A cikk ismerteti az angóbozott téglák gyártástechnológiáját, megadja az angob recepteket. A téglagyárban száraz sajtólást alkalmaznak, alagut szárítóval és alagutkemencével. Az angóbozás slikeres porlasztással történik, közvetlenül az alagutkocsin, a szárítóból való kijövet után. A gyár jelenlegi angóbtégla termelése — 1,5 millió db havonta.

Trub, J. A. és tsai.: Pakuratüzeléssel működő alagutkemence és alagutszárító technológiai ismérvei. (p. 25—27, t: 3.)

A szerzők kimutatják, hogy pakuratüzelés esetén a kemencék hatásfoka javul, a generátorgáztüzeléssel szemben. A cikk részletesen ismerteti a kemencék és a tüzelőberendezés hőtechnikai adatait. Pakuratüzelés esetén a fűtőanyagfelhasználás 33,5%-kal csökkent.

Matveev, M. A.—Szmirnova, K. A.: Új hangszigetelő anyag. (p. 28—29, t: 3.)

A szerzők ismertetik az anhidritből (6 térfogatrész), fűrészporból (4 rész) és vízüvegből (1,5 rész) álló hangszigetelő anyag gyártását és hangszigetelő képességét. A nagy-

méretű lapok (500 × 500 × 20 vagy 500 × 1000 × 20) formázása hidraulikus présen vagy vibrációs asztalon történik. A lapok szárítás, vagy égetés után használhatók fel.

Vinogradov, G. N.: Mészégetés gyorsítása mineralizátorok segítségével. (p. 30—32, á: 3.)

Különböző adalékanyagok hatását vizsgálták, mint CaCO₃ dekarbonizálását elősegítőket. Megállapították, hogy egész sor olyan anyag van, amelyek jelenlétében a dekarbonizálás hőmérséklete az adalék nélküli 895 °C-ról 860—880 °C-ra esik le. A mineralizáló adalékok hatékonysága abban nyilvánul meg leginkább, hogy azonos égetési hőmérsékletnél a hőmérséklet kintartás idejét erősen le lehet csökkenteni. A szerzők megállapítják, hogy legcélszerűbb az 1—2% CaCl₂ adagolása.

Szpektor, B. V.—Lozskina, T. V.: Duzzasztott perlit hőtechnikai tulajdonságai. (p. 35—36, á: 5, t: 3. Táblázatok és grafikonok formájában a szerzők ismertetik a különböző litersúlyal rendelkező duzzasztott perlit hővezető képességét, megállapítják a hővezető képesség és a hőmérséklet, a hővezető képesség és a nedvességtartalom összefüggéseit.

É P Í T Ő A N Y A G

Főszerkesztő: Korach Mór. Szerkesztő: Hinsonkamp Alfréd — Kladjka a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 118-450
Felcélós kiadó: Solt Sándor — Megjelent 800 példányban
02-11285-689/2-Révai-nyomda Budapest V., Vadász utca 16.

Terjesztő a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hírlapirodánál (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850) és minden postahivatalnál.

A folyóirat külföldre előfizethető: „Kultura” P. O. B. 149. Budapest 62

Előfizetési díj: ¼ évre 18.—Ft; félévre 36.—Ft; egyes szám ára: 6.—Ft. — Csekk számlaszám: egyéni: 61.252 közületi: 61.066 vagy átutalás az MNB 8. sz. folyószámlájára

*Felhívjuk szíves figyelmét
a Műszaki Könyvkiadó
alábbi kiadványaira:*

Herberg: Feszített beton	I. kötet	kötve 70,— Ft
	II. kötet	kötve 80,— Ft
Sárosi—Soha—Kelemen: Betonit az építőiarban, 2. javított és átdolgozott kiadás		fűzve 20,50 Ft
Zsukov: A téglá gyors szárítása		fűzve 25,— Ft
Falussy—Cristofoli: Padlóburkolás		fűzve 13,— Ft
Pethe: Panelházak építése Moszkvában		fűzve 10,50 Ft
Rados: Magyar építészettörténet		kötve 102,— Ft
Palotás: Mérnöki kézikönyv IV. kötet		kötve 180,— Ft
Bogáti—Szathmáry: Darukezelés I—II.		fűzve 38,— Ft
Kollányi: Kőműves szakismeretek I—II.		fűzve 30,— Ft
Knapp: Építészet és üveg		kötve 53,— Ft
Zakar: Bitumen zsebkönyv		kötve 49,— Ft
Cziráki—Filló—Lázár: Fa és fahelyettesítő anyagok		fűzve 25,50 Ft
Kismarty—Lechner: Házunk tája		fűzve 15,— Ft
ÉTÉGI—ÉÁKKI: Építés helyi anyaggal		fűzve 17,50 Ft
Tóth: Népi építészetünk hagyományai		kötve 65,— Ft
Rudnai: Könnyűbeton		kötve 54,— Ft
Solacolu: Műszaki szilikátok fizikai kémiája		kötve 101,— Ft
Sikota: Hollóházi kerámia		fűzve 20,— Ft
Preisich—Reischl—Vadász: A városi családi ház		kötve 41,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

SZAKBOLT:

TECHNIKUS KÖNYVESBOLT, Budapest, XI., Bartók Béla út 25.