

↓ 302.935
17
1975



ÉPÍTŐANYAG

A Szilikátipari
Tudományos Egyesület
folyóirata

10

XXVII. ÉVFOLYAM

BUDAPEST, 1975 OKTÓBER

EPITAA 27 (10) 361—400 (1975)

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

Szerkesztő bizottság:

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

TARTALOMJEGYZÉK

Bálint Pál—Vértesffy Katalin: Finomkerámiai nyersgyártmányok szárítása.....	361
Agócs István: Magastűző dekorok	366
Kemény István: Meszes agyagok felhasználásának tapasztalatai a csempegyártásban	368
Lendvay Lajos: Elektromosan szigetelő üvegfélgyöngy előállítása	370
Kovács Róbert: Pernyeadalékos cementek hidratációs folyamatai és időállósága...	375
Pethő Szilveszter: A legvalószínűbb tömegkihozatalról	382
Kápolnai Iván: A síküvegipar fejlődése és helyzete az Európai Gazdasági Közösség országaiban	385
Egyesületi élet	392
Fiatalok Bizottságának Fóruma	393
Fiatal műszakiak pályázata és vetélkedője	394
Lapszemle	369, 384, 395, 398

СОДЕРЖАНИЕ

Балинт, П.—Вертеши, К.: Сушка сырца промышленности тонкой керамики	361
Агоч, И.: Высокотемпературные декоры	366
Кемень, И.: Опыт применения известковых глин в производстве керамических плиток	368
Лендвай, Л.: Получение электрически изолирующих стеклянных полушариков .	370
Ковач Роберт: Процессы гидратации и долговечность заольных цементов	375
Петте Сильвестер: Наиболее вероятный выход массы	382
Каполнаи, И.: Развитие и положение производства листового стекла странах Европейского Экономического Союза	385

INHALT

Bálint, Pál—Vértesffy, Katalin: Trocknung feinkeramischer Rohlinge	361
Agócs, István: Scharffeuer-Dekor	366
Kemény, István: Erfahrungen mit der Verwendung kalkhaltiger Tone zur Fliesenfertigung	368
Lendvay, Lajos: Die Herstellung elektrisch isolierender Glas-Halbkugel	370
Kovács, Róbert: Hydratationsprozesse und Verwitterungsbeständigkeit der Zemente mit Flugaschenzugabe	375
Pethő, Szilveszter: Über den wahrscheinlichsten Massenausstrag	382
Kápolnai, Iván: Entwicklung und Stand der Flachglasindustrie in den EWG-Ländern	385

CONTENTS

Bálint, Pál—Vértesffy, Katalin: The Drying of Green Ceramic Bodies	361
Agócs, István: Decorative Coatings Fired at High Temperature	366
Kemény, István: Experiences with Tile Bodies Containing Calcareous Clays	368
Lendvay, Lajos: Preparation of Electrically Insulating Vitreous Semi-Beads	370
Kovács, Róbert: Hydration and Durability of Fly-ash Cements	375
Pethő, Szilveszter: The Most Probable Mass Output	382
Kápolnai, Iván: Development and Situation of the Sheet Glass Industry in the EEC-Countries	385

Finomkerámiai nyersgyártmányok szárítása

BÁLINT PÁL—VÉRTESFFY KATALIN

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A kerámiai nyersgyártmányok szárítása terén a finomkerámiai termékek speciális helyet foglalnak el. A csempe-, edény-, műszaki- és díszporcelán masszákat a téglagyagokhoz képest jóval kisebb száradási érzékenység jellemzi. A finomkerámiai termékek falvastagsága, felülete és fajlagos víztartalma a legtöbb esetben szárítási szempontból kedvezőbb, mint a durvakerámiai nyersgyártmányoké. Egyes termékek — pl. a többszörösen ragasztott díszporcelánok és a vastagfalú szigetelők stb. — esetében azonban szárítási problémák lépnek fel, melyek a kérdés összefüggő tárgyalását indokolják.

Irodalmi áttekintés

Finomkerámiai nyersgyártmányok szárításának problémáit ezidáig összefüggően nem tárgyalták. Annak ellenére, hogy a nyersanyagok és masszák kémiai-, ásványi-, szemcseösszetétele, valamint kerámiai jellemzői jól ismertek, a száradási érzékenységükre vonatkozó adatok még hiányosak. Hazai vizsgálatok [1] tapasztalatai azt mutatták, hogy a finomkerámiai nyersanyagok és masszák

zöme kis száradási érzékenységgű, s az ezt jellemző számérték olykor fele, vagy harmada a téglagyagokénak.

A finomkerámiai nyersgyártmányok szárítási szempontból legfontosabb jellemzői: a massa szemcseösszetétele, a kiformázott tárgyak falvastagsága, megmunkálási nedvességtartalma (kg/db és kg/m^2), valamint lineáris száradási zsugorodása [2].

A nyerstárgyak szárítási időtartamát elsősorban a massa száradási érzékenysége, a kiformázott gyártmányok szárítási jellemzői, továbbá a szárítás módja — rakatkialakítás, a szárítólevegő hőmérséklete, — relatív nedvességtartalma és — áramlási sebessége — határozza meg [3].

E. Krause [4] adatai szerint néhány finomkerámiai termék szárítási időtartama az alábbi határok között adható meg:

csempe (390 kg/m^3 rakási sűrűség mellett):	40 óra
edényporcelán ($3\text{—}47 \text{ kg/m}^3$ rakási sűrűség mellett):	1—12 óra
műszaki porcelán (46 kg/m^3 rakási sűrűség mellett):	12 óra

1970—1975 között végzett hazai mérések alapján a finomkerámiai termékek rakatsűrűsége és szárítási ideje az alábbi határok között változott:

csempe (460 kg/m ³ rakási sűrűség)	32 óra
edény, díszmű (4—13 kg/m ³ rakási sűrűség)	2—4 óra
műszaki porcelán (70—140 kg/m ³ rakási sűrűség)	7—60 óra

Jóllehet az egyes nyersgyártmány jellemzők és a szárítási tulajdonságok közötti összefüggésekre viszonylag kevés az irodalmi utalás, mégis a fentiekből valószínűsíthető, hogy leggyorsabban a vékonyfalú, nagy fajlagos felületű finomkerámiai idomok száríthatók. Ezen megállapítás részletes elemzése és igazolása képezte jelen tanulmányunk célját.

Masszajellemzők

Megvizsgáltuk a négy legjellegzetesebb hazai finomkerámiai alapmassza — a csempe-, az edény-, a műszaki porcelán-, és egy díszporcelán massza — szemcseösszetételét, valamint legfontosabb kerámiai jellemzőit, s száradási érzékenységet.

A szemcseelemzési vizsgálatokat Andreasen ülepítő hengerrel végeztük el 1%-os szuszpenzió töménység mellett, peptizáló szerként g szárazagyonként 2 ml 4,5%-os Na₄P₂O₇·10H₂O oldatot használtunk. A képlékenység meghatározására egyrészt Pfeifferkorn, másrészt Atterberg módszereit alkalmaztuk.

A Pfeifferkorn-féle *plastikus index* azt a nedvességtartalmat jelenti, amely mellett a masszából formázott 40 mm magas és Ø 33 mm próbahenger a 140 mm magasból ráejtett 1180 g tömegű tárcsa hatására 12,3 mm-re nyomódik össze.

Atterberg szerint az agyag illetve massza *képlékenysége* (A) folyási és sodrási határainak különbsége adja meg. Folyási határ (F) az a százalékos víztartalom, amely mellett a Cassagrande készülék csészéjébe kent agyagmasszában kialakított szabványos árok 25 ütés hatására 10 mm hosszban összefolyik. Sodrási határ (S) az a százalékos víztartalom, amely mellett az agyagból sodort 3...4 mm vastag hengerkék töredezni, illetve repedezni kezdenek. (A = F - S)

A Macey-féle *száradási érzékenység* a 10×5×2,5 cm méretű 5 oldalán lakkozott próbatesten belül 24 óráig 30 °C-os térben, 0,1 m/sec légáramlási sebesség mellett végzett szárítás után a hossz-tengely irányában kialakult maximális nedvesség-differenciát jelenti %-ban kifejezve. A száradási érzékenység határértékeit Albert a következőkben állapította meg:

Macey-féle szám	≅ 3,5 kis száradási érzékenység
3,6—7,0	közepes száradási érzékenység
7,1—10,5	nagy száradási érzékenység
> 10,5	igen nagy száradási érzékenység

Alviset *száradási érzékenység* vizsgálati módszerének lényege, hogy klímaszárító szekrényben 66 °C-on és 50, 60, 70, 75 és 80% relatív légnedvesség-tartalom mellett meghatározzuk az agyagból formázott próbatestek maradék, vagy egyensúlyi nedvességtartalom értékeinek reciprokát és ezt az öt szárazsági mértékszámot a relatív légnedvesség-tartalom értékeknek megfelelő ún. kötési energia-értékek függvényében ábrázoljuk. Az ábrázolt pontok alapján egyenest szerkesztünk, amelynek diagramon való helyzete, illetve meredeksége az agyag száradási érzékenységét jellemzi. Az Alviset-féle egyenesek alapján a száradási érzékenység számszerűen a 0,01 szárazsági mértékszám növekedéshez tartozó kötési energia értékkel fejezhető ki. 30 alatti Alviset szám esetén kicsi, 30—60 közötti szám esetén közepes és 60 feletti Alviset szám esetén nagy a száradási érzékenység.

A csempe-, edény-, műszaki- és díszporcelán masszák vizsgálati adatait az 1. táblázatban foglaltuk össze.

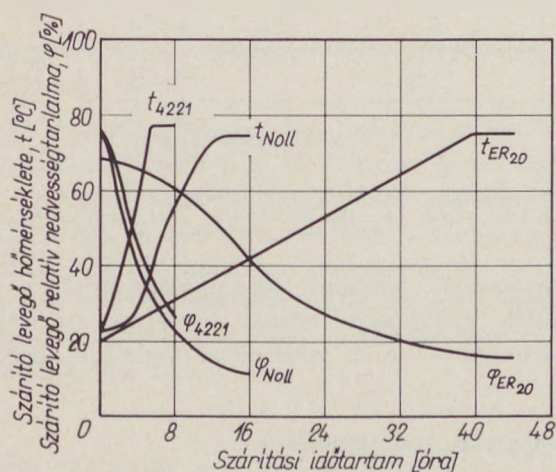
Nyersgyártmányok szárítási jellemzői

Vizsgáltuk néhány jellegzetes hazai finomkerámiai nyersgyártmány — műszaki porcelán, edényáru, falburkoló csempe, díszporcelán — szárításának optimális feltételeit, kísérleti berendezésben, valamint néhány termékre vonatkozóan felvettük az üzemi szárítási paramétereket.

A kísérleti szárításokat a SZIKKTI laboratóriumi műszárítójában végeztük el. Ez a berendezés — amelynek rajzát az Építőanyag 1973. évi 7. száma közli — lényegében fekvő ellipszis alakú, recirkulációs rendszerű, villamos fűtésű csőszárító. A négyszögletes cső hasznos belső keresztmetszete 30×30 cm. A berendezés 4,5 m hosszú, felső részében kerülnek elhelyezésre a szárítandó tárgyak. A szárító levegő hőmérséklete a kísérleti berendezésben 20—100 °C-ig, relatív nedvességtartalma 10—100%-ig, áramlási sebessége 0,1—3,6 m/sec értékhatárok között tetszés szerinti programnak megfelelően beállítható, illetve szabályozható.

A kísérletek során — a szárítólevegőre nézve — különböző felfűtési sebesség, hőmérséklet és re-

Megnevezés	Műszaki porcelán massza Kőbányai Porcelán- gyár	Edénymassza		Csempe- massza, Alföldi Porcelán- gyár	Dísz- porcelán- massza, Herendi Porcelán- gyár
		Alföldi	Hollóházi		
		Porcelángyár			
Szemeseösszetétel, %					
> 63 μm	—	—	—	1,5	8,9
63—40 μm	—	3,4	1,4	9,0	10,2
40—25 μm	—	11,3	8,3	10,2	7,7
25—10 μm	—	7,3	9,6	14,4	14,6
10— 5 μm	—	17,1	16,4	15,3	12,6
5— 2 μm	—	10,0	17,9	8,0	14,5
< 2 μm	—	50,9	46,4	41,6	31,5
Pfefferkorn-féle plasztikus index ($H_0/H = 3,25$ mellett)	38,4	36,0	37,1	—	—
Atterberg-féle képlékenységi szám	—	16,0	16,8	—	14,5
A kézzel kiformázott próbatestek					
a) megmunkálási víztartalma, %	24,8	31,0	30,4	—	—
b) lineáris száradási zsugorodása, %	3,1	4,3	3,9	—	2,9
c) hajlítószilárdsága kiszáritva, kp/cm ²	26,0	19,2	22,1	—	12,2
d) száradási érzékenység Macey-féle	1,7	3,1	2,3	—	1,4
Alviset-féle	18,0	23,0	14,5	—	8,6



1. ábra. Műszaki porcelán kísérleti szárítási paraméterei

latív nedvesség, valamint áramlási sebesség mellett meghatároztuk azt a legrövidebb szárítási időt, amely mellett még hibamentes a szárított tárgyak minősége.

A műszaki porcelán gyártmányok közül a legjellegzetesebb termékek — noll biztosíték talp, postai szigetelő porcelán, valamint a szabadvezeték állószigetelő — optimális kísérleti szárításának paramétereit az 1. ábra, a szárítási görbéit a 2. ábra, az üzemi szárítási paramétereit a 3. ábra mutatja be.

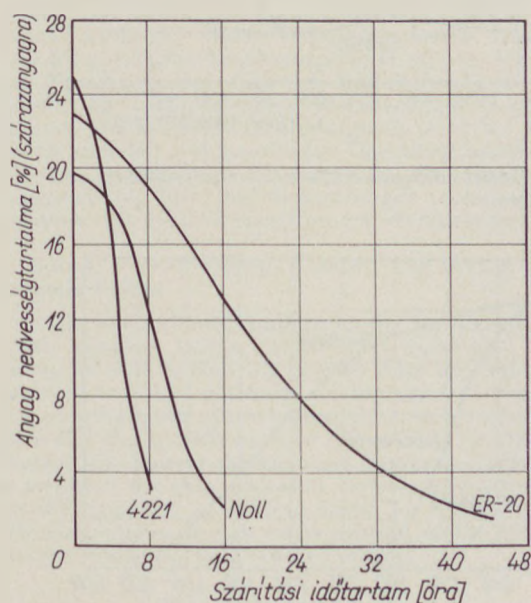
Az edényporcelán gyártmányok sorából az Alföldi Porcelángyár 200/24 jelű mélytányérja kísérleti és üzemi szárítási paramétereit a 4. ábrán tüntettük fel. Az Alföldi Porcelángyár sültes tálja, valamint a Hollóházi Porcelángyár 185 jelű teáskannája és cukortartója kísérleti szárítási para-

métereit az 5. ábrán láthatjuk. A három utóbbi tárgy szárítási görbéit a 6. ábra mutatja be.

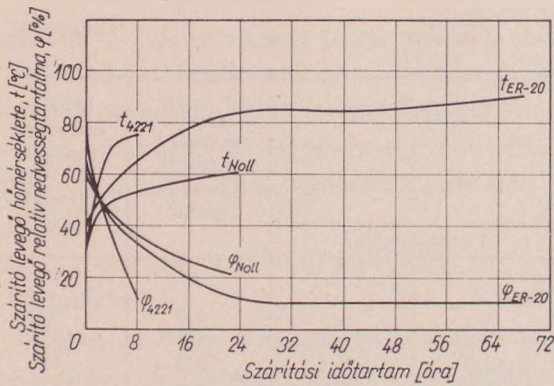
Az Alföldi Porcelángyár nyers csempéinek kísérleti és üzemi szárítási paramétereit, illetve szárítási görbéit a 7. ábra szemlélteti.

A Herendi Porcelángyár két jellegzetes gyártmánya az 5512 jelű mulató férfi és a 7441 jelű dupla kagyló kísérleti szárítási paramétereit és szárítási görbéit a 8. ábrán tüntettük fel.

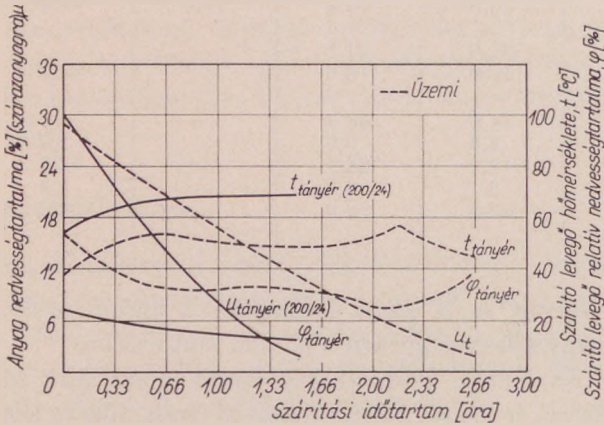
Az előbbieken felsorolt jellegzetes műszaki-, edény-, és díszporcelán, valamint csempe nyersgyártmányok optimális szárításának legfontosabb jellemzőit — megmunkálási nedvességtartalmát,



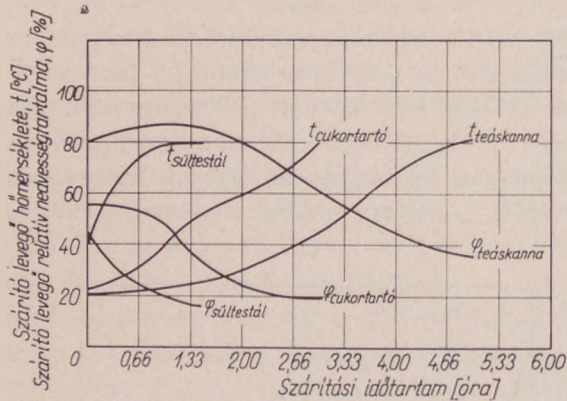
2. ábra. Műszaki porcelán kísérleti szárítási görbéi



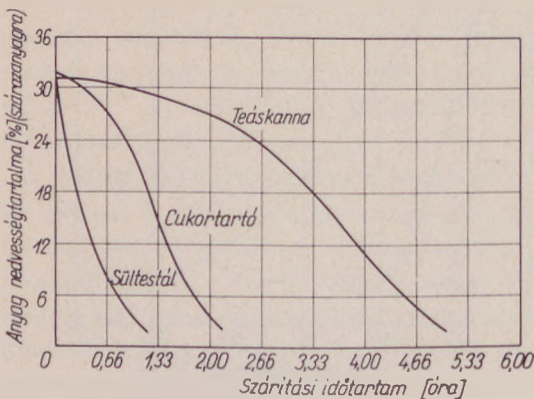
3. ábra. Műszaki porcelán üzemi szárítási paramétereit



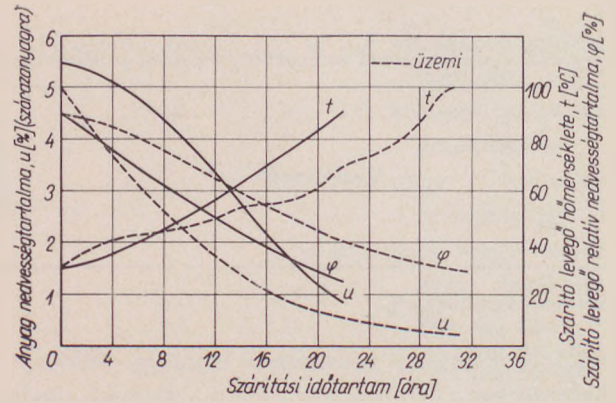
4. ábra. Korongolt edényporcelán kísérleti és üzemi szárítási paramétereit



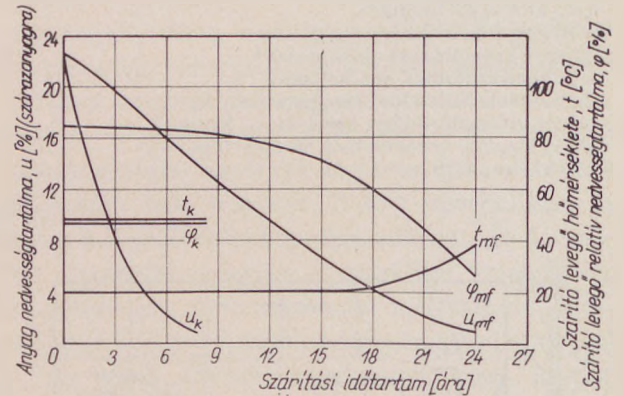
5. ábra. Öntött edényporcelánok kísérleti szárítási paramétereit



6. ábra. Öntött edényporcelánok kísérleti szárítási görbéit



7. ábra. Csempe kísérleti és üzemi szárítási paramétereit; ill. szárítási görbéit



8. ábra. Dísziporcelán kísérleti szárítási paramétereit és szárítási görbéit (k = kagyló, dupla) (mf = mulató férfi)

falvastagságát, felületét, az elpárologtatott- és a maradék nedvességtartalmát, továbbá szárítási időtartamát — a 2. táblázatban foglaltuk össze.

Összefoglalás, megállapítások

A vizsgált finomkerámiai masszákat szárítási szempontból a finomszerkezetű és kis száradási érzékenységű nyersanyagok közé sorolhatjuk. A 2. táblázatban felsorolt műszaki-, edény-, és dísziporcelán, valamint csempe nyersgyártmányok kísérleti és üzemi szárítása alapján a következőket állapíthatjuk meg.

A finomkerámiai nyersgyártmányok hibamentes szárításának optimális feltételeit, ill. az elérhető legrövidebb szárítási időtartamot a termékek mérete, falvastagsága, a ragasztási helyek száma és a fajlagosan elpárologtatandó víztartalom (kg/m^2) határozza meg.

A legkedvezőbb szárítási időtartam a ragasztási helyek számával, az idomok falvastagságával és a fajlagosan elpárologtatandó víz mennyiségével (kg/m^2) nő.

Ennek megfelelően legrövidebb idő alatt (1,15—1,5 óra) a 3—10 mm falvastagságú, 1,35—1,83

Megnevezés	Megmunkálási nedvesség-tartalom		Falvastagság	Felület	Elpárologtatott vízmenyiség	Maradék nedvességtartalom	Szárítási időtartam	Ragasztási hely
	% száraz-anyagra	kg/db	mm	m ²	kg/m ²	% száraz anyagra	óra	db
Noll biztosíték talp (3343)								
Kőbányai Porcelángyár Postai szigetelő porcelán (4221)	19,7	0,124	17—23	0,0485	2,289	2,0	16	—
Kőbányai Porcelángyár Szabadvezetési állószigetelő (ER—20)	24,7	0,146	8—22	0,0445	2,876	3,0	8	—
Kőbányai Porcelángyár Mélytányér (200/24)	24,5	0,842	12—72	0,2220	3,761	2,0	44	—
Alföldi Porcelángyár Csemegetányér (202/19)	30,5	0,128	3—9	0,0655	1,832	1,9	1,5	—
Alföldi Porcelángyár Sületes tál	31,8	0,076	3—6	0,0520	1,365	2,1	1,5	—
Alföldi Porcelángyár Teáskanna (185) Hollóháza	30,4	0,264	3—11	0,1820	1,357	2,0	1,15	—
Cukortartó (185), Hollóháza	31,3	0,228	3—12	0,2465	0,868	1,9	5,0	4
Falburkoló csempé (30 db)	31,9	0,099	3—10	0,0710	1,310	1,9	2,25	1
Alföldi Porcelángyár Mulató férfi (5512), Herend	5,5	0,363	151	0,126	2,452	0,8	22	—
Dupla kagyló (7441), Herend	22,7	0,210	6—10	—	—	1,0	8	9
	22,6	0,450	6—10	—	—	0,8	24	1

kg/m² fajlagos víztartalmú edényporcelánok száríthatók.

A vizsgált idomok közül szárítási szempontból legkedvezőtlenebbül a 12—72 mm falvastagságú, 3,76 kg/m² fajlagos víztartalmú szabadvezetési álló szigetelő porcelán viselkedik, amelynek optimális kísérleti szárítási időtartama 44 óra. Az üzemi szárításokat célszerűen az 1—8. ábrákon közölt optimális kísérleti szárítási paraméterek mellett kell végezni.

IRODALOM

- [1] Bálint P.: Építőanyag 1970. 22. 464.
- [2] Imre L.: Szárítási kézikönyv, 1974. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.
- [3] Bálint P.: Építőanyag 1973. 25. 265.
- [4] E. Krause: Technologie der Grobkeramik. 2—3 kötet. 1964. VEB. Verlag für Bauwesen, Berlin.
- [5] Vértesffy K.: 2—23/72—73 SZIKKTI jelentés.

Bálint Pál—Vértesffy Katalin: Finomkerámiai nyersgyártmányok szárítása

Finomkerámiai nyersgyártmányok — műszaki, edény-, díszporcelán és csempé — kísérleti, valamint üzemi szárítási paramétereit vizsgálták. Ezek alapján megállapították, hogy a legkedvezőbb szárítási időtartam az idomok falvastagságával, a ragasztási helyek számával és a fajlagosan elpárologtatandó víz mennyiségével (kg/m²) nő. Legrövidebb idő alatt (1,15—1,5 óra) a vékonyfalú, kis fajlagos víztartalmú edényporcelánok, leghosszabb idő alatt (44 óra) a vastagfalú, nagy fajlagos víztartalmú műszaki porcelánok száríthatók.

Балинт, П.—Вертешифи, К.: Сушка сырца промышленности тонкой керамики

Были исследованы параметры сушки сырца тонко-керамической промышленности — технический фарфор, посуда, художественный фарфор и плитка — в экспериментальных и заводских условиях. Было установлено, что наиболее благоприятное время сушки растет с ростом толщины фасонов, числом мест склеивания и количеством удельно испаряемой воды (кг/м²). Наиболее короткое время сушки (1,15—1,5 час.) имеют тонкостенные, фарфоровые посудные изделия с небольшим содержанием влаги, наибольшее время сушки (44 часа) — толстостенные изделия из технического фарфора с повышенным содержанием влаги.

Bálint, Pál—Vértesffy, Katalin: Trocknung feinkeramischer Rohlinge

Es wurden die Versuchs-, sowie Betriebs-Trocknungsparameter feinkeramischer Rohlinge — technischer, Geschirr- und Dekorporzellane, sowie von Fliesen — untersucht. Aufgrund dieser Parameter wurde festgestellt, daß die günstigste Trocknungs-dauer mit der Wanddicke der Formlinge, der Zahl der Klebstellen und der spezifisch zu verdunstenden Wassermenge (kg/m²) zunimmt. Die kürzeste Trocknungszeit (1,15 bis 1,5 Std.) ergab sich bei dünnwandigen Geschirrporzellanen mit kleinem spezifischem Wassergehalt, die längste Trocknungszeit (44 Std.) bei dickwandigen technischen Porzellanen mit großem spezifischem Wassergehalt.

Bálint, Pál—Vértesffy, Katalin: The Drying of Green Ceramic Bodies

Experimental and industrial drying parameters of green ceramic bodies (technical-, dishware- and art china, as well as wall tile bodies) were examined. Tests have shown that optimum drying time increases with the wall thickness of the bodies, the number of cemented sites and the specific amount of water to be evaporated (kg/sq. m). Lowest drying time (approx. 1.15—1.5 hr.) is required for thin dishware bodies, containing a low specific amount of water; thick — walled technical porcelain bodies of high water content on the other hand require relatively long (44 hr.) drying.

Magastüzű dekorok

AGÓCS ISTVÁN

Finomkerámiai Művek, Budapest

Amikor magastüzű, vagy mázba süllyedő dekorokról beszélünk, ez alatt elsődlegesen a mázas porcelánra felvitt, 1230—1300 °C-on égetett dekorációt értjük.

A porcelánedények magastüzű dekorálásával foglalkozni aktuális feladat, mivel az edényektől megkívánjuk, hogy a savas ételekkel, italokkal, a savas- és alkálitartalmú mosogatószerrel valamint a mechanikai igénybevételekkel szemben ellenállóak legyenek.

Ez az ellenállóképesség két szempontból fontos:

- a dekor ne sérüljön meg, ne kopjon le, azaz esztétikai funkciójában a használat során ne szenvedjen hiányt,
- a dekor a savas vagy lúgos közeg hatására ne vagy csak minimális mértékben adjon le oldható komponenseket.

Az utóbbi követelményt néhány, egészségre ártalmas fém esetében — Pb, Cd, Cu stb. — nemzetközi előírás is rögzíti.

A normál mázfeletti olvadó- ill. porcelán-festékeknél a kioldás előírászerű mértékét a festégyártó cégek az ún. *rezisztens* festéksaládok kifejlesztésével biztosították. Az új festékek színben pótolják a korábbiakat, de az alkáliakkal szembeni ellenállásuk nem javult, mechanikai igénybevételekkel szembeni állóképességük nem növekedett.

A porcelánfestékekkel történő dekorálás mellett a porcelánnal egyidős az *erőstüzű* dekorálás, a *magastüzű* dekorálás pedig napjaink új technológiai fogalma.

Az *erőstüzű* technikánál a dekorációt a máz alá, vagy az égetett mázas termékre viszik fel és a mázas égetés hőfokán égetik ki. Ezen a hőmérsékleten — 1350—1420 °C porcelántípustól függően —

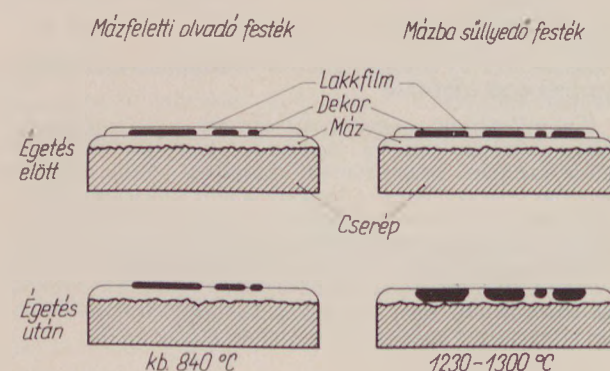
- kevés színvariációra van lehetőség (kobalt, vanádium, urán, réz, vas, mangán),
- magas az égetési költség,
- az újraégetés növeli a selejtet.

Ezek a hátrányok általában jelentősek és emiatt ezt a technikát csak az egyedi vagy kis sorozatú gyártásnál használják.

A *magastüzű* vagy *mázbasüllyedő* dekoráció lényege az, hogy a kiégett porcelánmáz 1230—1300 °C hőmérsékleten meglágyul, a magastüzű dekorok a mázba süllyednek, azzal zárt felületet képeznek, a máz vastagságát nem növelik. A továbbiakban a dekorált felület az alapmázszal azonos viselkedést mutat, a korábban említett igénybevételekkel szemben is.

A dekoráció elvét az 1. ábra szemlélteti.

A mázbasüllyedő dekoráció gyakorlatilag régebbi, mint az 1709-ben felfedezett európai porcelán. Fehérre angóbozott és ónoxidos fedőmázszal mázolt fajansz termékekkel próbálták a kínai porcelánt utánozni, melyhez a termékeket fémoxidokból készített festékekkel dekorálták és újra kiégették. Ezek voltak tulajdonképpen az első mázbasüllyedő, magastüzű festékek és dekorok.



1. ábra

Az európai porcelánt is először erőstüzű festékekkel dekorálták, azonban ezek újraégetése a szakaszos kemencékben — a magas égetési segéd-eszköz-költség miatt — drága volt.

Hamarosan át is tértek a gazdaságosabb mázfeletti dekorációra.

Az itt alkalmazott festékek magas ólomtartalmuk miatt alacsony hőfokon voltak égethetők és magas fénnnyel rendelkeztek. Ez a festékfajta még ma is kapható a kereskedelembe, azonban egyre inkább kiszorulnak egészségre káros hatásuk miatt.

Az ólmos festékek és dekorok egészségre ártalmas hatásán, a rezisztens festékek megmaradt fogyatékoságán túl még egy körülmény közrejátszott abban, hogy a mázbasüllyedő dekorokat ma már a tömegtermelésben is gazdaságosan lehet alkalmazni: a korszerű, gyorsító kemencék kifejlesztése.

Egy ilyen berendezésben a dekorált fehéráru, égetési segéd-eszköz nélkül 60—120 perc alatt ég ki.

Ilyen körülmények között az áru nem sérül meg, megőrzi eredeti fehérségét és alakját, a dekorok színe stabil, reprodukálható.

A piros szín kivételével gyakorlatilag minden más, a porcelándekorációnál használt szín magas-tüzű (besüllyedő) égetése megoldható.

A mázbasüllyedő festékek általában ZrO_2 vagy Zr-szilikát bázisúak, (mint például a Zr-V-kék, a Zr-V sárga, a Zr-Pr-Si sárga, a Zr-In narancs) mivel ezek színstabilitása magas hőmérsékleten is megfelelő.

A festékeknel alkalmazott folyósítószer a festékek színárnyalatát is meghatározzák, de igen fontos szerepük, hogy magas bóralkálszilikát tartalmukkal a földpátos mázra eutektikus hatást fejtsenek ki.

A beégetési hőfok ezen kívül természetesen a máz keménységétől is függ, mivel a besüllyedéshez a máznak egy bizonyos lágyuláspontot is el kell érnie.

A magastüzű festékek nyers vastagságát illetve mennyiségét a festék színezőhatása, a máz festék-felvevő képessége, a máz vastagsága határozza meg. Általában 50 μ -os festékvastagság megfelelő.

Az égetés mindig oxidáló atmoszférában történik.

A magastüzű festékek kifejlesztése és az ilyen dekoráció porcelán edényeken való alkalmazása nem öncél. A termékek használati értékét ez a dekorációs technika valóban növeli, növekszik ugyanis a funkcionális tartalom a magasabb ellenállóképesség növekedésével, növekszik az edények esztétikai tartalma részben a nem kontúros, anyagszerűbb hatás, részben a használat során tartósan sértetlen dekorhatás miatt.

Az ilyen edényeknél a vevő is magasabb árat fogad el, a gyártó számára pedig ez közvetlen gazdasági eredményt jelent.

Агоч, И.: Высокотемпературные декоры

Agócs, István: Scharffeuer-Dekor

Agócs, István: Decorative Coatings Fired at High Temperature

Lapunk példányonként megvásárolható:

az V., Váci utca 10.

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

Hírlapboltban

Meszes anyagok felhasználásának tapasztalatai a csempegyártásban

KEMÉNY ISTVÁN

Finomkerámiaipari Művek, Budapest

A Finomkerámiaipari Művek meszes agyag bázisú csempegyártásának üzemeltetési eredményeiről, a fajansz és a majolika csempék gyártásának különbségeiről kívánok áttekintést adni.

Magyarország Olaszországhoz és Spanyolországhoz hasonlóan nem rendelkezik a kerámiaiparral klasszikus nyersanyagával. Így szükségszerű volt, hogy itthon is, mint a Földközi tengeri országokban a figyelem a meszes agyagok felé forduljon. A FIM részben olasz know-how vásárlással, részben a SZIKKTI kutató munkáját felhasználva először a kurdi agyag üzemszerű használatát kezdte meg. A szélesebb körű ismeretek megszerzése és a gazdaságosabb termelés érdekében vizsgálatra kerültek a (1. táblázat) petényi meszes, bánki és devecseri agyagok üzemi méretű, más agyag félésegek pedig laboratóriumi méretű kísérletek keretében.

Ezen agyagok mindegyike nagy mennyiségben fordul elő, és közös jellemzőjük, hogy 8—12%-ban tartalmaznak CaO-t. Az agyagokkal több napos, sőt több hónapos üzemszerű körülmények közötti gyártás folyt.

A kísérletek közös eredménye az, hogy mindegyik agyag alkalmas falburkolócsempegyártás nyersanyagbázisaként,¹ mivel a massaösszetételekben 50—60%-os részarányal szerepeltek. Az agyagok egy része iszapoló keverőben iszapolható, más agyagok pedig a dobmalokban való őrlést

igénylik. A rosszabb iszapolhatóság csak látszólag jelent hátrányt, mert a Jászberényi Aprítógépgyár által kifejlesztett nagyméretű dobmalokban már 1000 kg/ó, sőt a tervezés alatt levő berendezésben közel 2000 kg/ó teljesítményt lehet elérni. Ezek a teljesítmények azonosak vagy nagyobbak, mint amit iszapolással el lehet érni.

Nem elhanyagolható viszont, hogy a dobmalokban kedvezőbb nyersanyaggyártási tulajdonságú masszát lehet előállítani, mintha azt őrlve iszapolva állítottuk volna elő. Ez abból ered, hogy a dobmalokban az agyag jobban dezaggregálódik mint a legjobb iszapoló keverőben.

Az agyagokban a CaO és a MgO tartalom nagy részt montmorillonit-hoz kötött formában van jelen. Ez behatárolja az iszapban elérhető szárazanyag tartalom arányát. Tripolifoszfat viszkozitáscsökkentővel 1500—1520 g/l-es, taninsavas vagy huminsavas nátriummal 1520—1560 g/l-es liter-súly érhető el. Ez 50—55% szárazanyag-tartalmat jelent. Az ilyen szárazanyag-tartalom arány még gazdaságos üzemeltetést biztosít a porlasztó szárítók részére. A fajansz masszák nagyobb, 1650—1700 g/l testsűrűséggel rendelkeznek, így ott a porlasztó-száritók energia igénye kisebb.

Megnő azonban az az intervallum, amiben a sajtolóport fel lehet használni. Bizonyos gondossággal, de még jól lehet a majolika masszákat préselni 4,5—9% nedvességtartalom mellett, szemben a fajansz masszák 5—7%-os nedvesség-tartalom határaival. Míg fajansz masszáknál a meg nem felelő nedvesség tartalmú por selejtesnek minősül, addig majolika masszáknál ez gyakorlatilag kizárt.

A majolika masszák nagy előnye a nagy „zöld” szilárdság miatti könnyű kezelhetőség. A biscuit égető kocsik gépi rakása eddig nem megoldott, így a legkritikusabb fázisban a nyers csempét kézzel kell a kocsihoz rakni. A tapasztalati úton

Meszed anyagfélésegek

1. táblázat

	Kurdi	Bánki	Petényi	Devecser	Veszprémi-vársány	Pápa-tesztér	Bakonyszentlászló
Izz. vesztf.	11,16	12,4	12,5	14,9	10,7	15,1	15,0
SiO ₂	53,4	50,1	50,7	48,9	44,2	45,9	45,9
Al ₂ O ₃	15,2	14,6	15,1	11,8	11,7	14,1	13,1
Fe ₂ O ₃	5,6	6,3	5,0	4,3	4,3	5,3	4,5
CaO	7,7	9,0	8,7	11,4	13,4	11,6	12,7
MgO	3,0	3,0	4,0	4,2	4,2	4,0	4,5
K ₂ O	2,6	2,4	2,0	2,4	2,5	2,4	2,7
Na ₂ O	0,6	0,9	0,7	0,7	0,7	1,1	0,7

meghatározott szükséges legkisebb szilárdság 12—14 kp/cm². Ezt az értéket a majolika masszák közel kétszeresen túlszárnyalják. A présgépek, szerszámok megfelelő karbantartása és kezelése esetén a nyersgyártási selejt 1,5% alatt tartható.

A vizsgált agyagok különösebben nem érzékenyek az intenzív szárításra. A megfelelő masszalkomponensek kiválasztása és arányaik helyes beállítása a szárításból eredő hibákat szinte teljes mértékig kiküszöböli.

A gyártási folyamat „nehéz” pontja, hogy helyesen vezetett gyártás során nem keletkezik annyi biscuit és mázas selejt, amely fedezné a massa gyártás szükségletét. Ez azonban tisztán kezelt téglatörmelékkel pótolható.

A porlasztó szárítás többletkalória igénye bőven visszatérül a biscuit égetés során. A fajansz csempek 1080—1100 °C biscuit égetési hőmérsékletével szemben a majolika masszákat 1020 °C-on kell égetni. További előny, hogy a masszákban a szabad kvarc tartalom kisebb, így a repedés veszélye is kisebb valószínűségű.

Majolika masszával éppúgy, mint fajansz masszával a ma már megkívánt méretpontosság tartatható. Ez annyit jelent, hogy a 150 mm közép-

értéktől $\pm 0,5$ mm-nél nagyobb pontatlanság nem jelentkezik.

Az erősen meszes cserép kedvez a máz készítésének. A majolika masszákhoz sikerült először ólom mentes mázakat alkalmazni, jobb esztétikai tulajdonságok mellett. Hosszabb időszak tényezői alapján a termelési eredmények kiválóak. Az I. o. csempe részaránya 80%, az összeselejt 8,5—9% közötti volt, a névleges kapacitásánál 20%-kal nagyobb termelés mellett. Ilyen eredmény a cikk elején felsorolt mindegyik agyaggal elérhető. A meszes agyagok mennyisége gyakorlatilag korlátlan hazánkban. Csak gazdasági kérdések (kitermelés, szállítás) döntenek el, hogy melyik agyagból történjék a gyártás.

A FIM eddigi munkája és a meglevő ásványvagyon alapját képezhetné egy nemcsak hazai piacot ellátó, hanem a világpiacon versenyképes burkolóanyag gyártását is igen kedvező deviza kihozattal.

Кемень, И.: Опыт применения известковых глин в производстве керамических плиток

Kemény, István: Erfahrungen mit der Verwendung kalkhaltiger Tone zur Fliesenfertigung

Kemény, István: Experiences with Tile Bodies Containing Calcareous Clays

Lapszemle

**SZTROITELNI
MATERIALI,**
Szófia, 1974. 11. sz.

ETO : 666.948

Valkov, V.—Bojadzsieva, Hr.: *Báriumaluminátok szilárdulása gipsz jelenlétében.* 3—4. old.

A báriumaluminátok kötési folyamatának tisztázására különböző arányokban BA típusú aluminát és gipsz kötési idejét azonos mennyiségű víz mellett, valamint B₇A típusú aluminát és gipsz keverékek változó vízmennyisége mellett vizsgálták meg. Megállapították, hogy a gipsz növeli a báriumaluminátok szilárdulásának idejét, függetlenül a közegtől (nedves vagy vizes) anélkül, hogy javítaná a

többi tulajdonságait. A keletkezett hidrátok fázisösszetételével későbbiekben kívánnak foglalkozni.

ETO : 622.35.36

Gavazov, Sz.: *Az építőanyagipari bányák komplex mechanizációjáról.* 6—11. old.

A szakaszosan működő (márga, kő, kavics stb.) bányák gazdaságosságának vizsgálata és új típusú — szakaszos, folyamatosan működő — technológiai vonalakkal való helyettesítésük. Az új rendszerben az amerikai „Michigan” 475 rakodógép alkalmazása, melynek markoló térfogata 6,68 m³ és 62,6 tonnát tud egyszerre áthelyezni, igen előnyös. Matema-

kai képletekkel a gyártást pontosan jellemzik. Javasolják a bányák folyamatos és szakaszos folyamatos komplex mechanizációját.

ETO : 666.762.2

Marinov, M.—Gocsev, G.: *Kvarc-porcelán típusú tűzállóanyagok előállításáról.* 11—14. old.

Az új típusú tűzállóanyag előállításához a következő anyagokat használták fel: nyers kaolin (50%) elektroporcelán törmelék (20%), zsablai és fehér pleveni agyagok (15—15%). A fentiekben felül olvasztóanyagként rézsalakot kromikovi koncentrált és konverter salakot alkalmaztak (1—1%). A továbbiakban az olvasztóanyagok alkalmazását nem javasolják a komplikált technológia miatt. Az előállított kvarcporcelán típusú félsavas tűzállóanyag jó fizikai és kémiai tulajdonságokkal rendelkezik, alkalmazását javasolják.

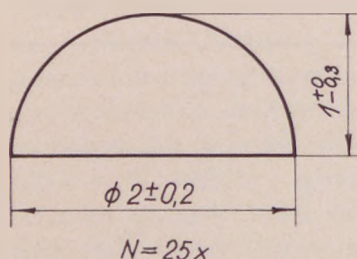
Elektromosan szigetelő üvegfélgyöngy előállítása

L E N D V A Y L A J O S

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

1. Bevezetés

A Villamosberendezés és Készülék Művek (VBKM) Világítástechnikai Gyára megbízásából elektromosan szigetelő félgyöngyöt (továbbiakban félgyöngy) állítottunk elő üvegből, amelynek gömb felülete tükörsima, 400 °C-ig szilárdsága nem csökken (nem lágyul) és méretei az 1. ábrán megadott mérethatárokon belül változnak.



1. ábra. Az elektromosan szigetelő félgyöngy méretei

2. Elméleti megfontolások a félgyöngy előállítására

Előzetes megfontolások alapján kétféle módszer vetődik fel:

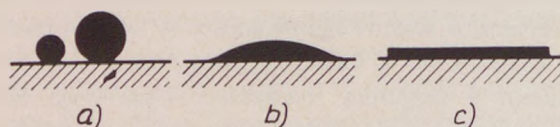
- a félgyöngyöt üvegszilánkból, őrlményből, egyszemcséből;
- üvegporból, sokszemcséből lehet előállítani.

Az a) esetben a felületi feszültség, a b) esetben a zsugorodás és a felületi feszültség játssza a főszerepet a félgömb kialakulásánál.

Analógiát tételezhetünk fel a megömlesztett üveg és a folyadék alakváltozása között, ha az szilárd test felületén helyezkedik el.

Három főesetet különböztethetünk meg:

- a felület nem nedvesíthető (2a ábra),
- részleges nedvesítés (2b ábra),
- teljes nedvesítés (2c ábra).



2. ábra. A folyadék, üvegömledék alakváltozása szilárd test felületén

A szilárd test nedvesítő, illetőleg a folyadék, üvegömledék nedvesítő képességére jellemző az a szög, amelyet a csepp pereméhez húzott érintő a szilárd test felületével bezár; ez a szög a peremszög (3. ábra).

Ha a nedvesedés teljes, akkor a peremszög nulla. Ha nedvesedés nincs, akkor a peremszög 180°. Részleges nedvesedésnél a peremszög értéke 0 és 180° között van.

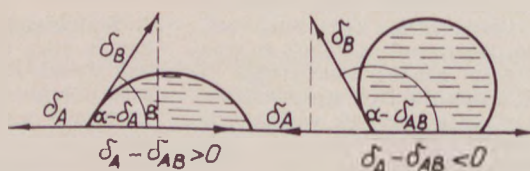
A peremszög értékét három határfelületi feszültség viszonya szabja meg: a szilárd test és gáz közötti határfelületi feszültség (δ_A); a folyadék és gáz közötti határfelületi feszültség (δ_B), valamint a szilárd test és folyadék közötti határfelületi feszültség (δ_{AB}).

A 3. ábrából látható, hogy egyensúlyi állapotban:

$$\delta_A = \delta_{AB} + \delta_B \cos \alpha \quad (1)$$

$$\delta_A - \delta_{AB} = \delta_B \cos \alpha \quad (2)$$

A különböző testek nedvesedő képessége szempontjából mérvadó tényező a felület fizikai szerkezete is.



3. ábra. A folyadék peremszöge különböző nedvesítések esetén

Szilárd testeknek gázzal érintkező szilárd testek felületén történő alakváltozására mérvadó a deformálható test képlékenységi sajátságai. A képlékenység folyási képességgel párosult alakállandóságot jelent.

A képlékenység jelenségének megítélésénél több tényező játszik szerepet.

I. A mechanikai igénybevétel időtartama

Szélsőséges esetben rövid ideig tartó mechanikai igénybevételnél szilárdnak, hosszabb ideig tartó igénybevételnél folyékonnak mutatkoznak a nagy belső súrlódású testek, pl. az üvegek.

II. A hőmérséklet hatása

A hőmérséklet növelésével a molekulák kinetikai energiája növekedvén, helycseréjük sebessége is nő: magasabb hőfokon tehát az alakíthatóság is nagyobb, mint alacsony hőfokon. A hőmérséklet növekedésével csökken az időtartam, amely alatt — egyébként azonos nagyságú erő hatására — a testek szilárd jellegét mutatnak.

III. Az erő hatása

Az erő hatása szilárd testek képlékenységeinek vizsgálatakor több körülményt igényel, mint az előző két tulajdonság tanulmányozása.

Üvegek, például megfelelő magasabb hőfokon, amelyen még nem olvadnak meg, tartós mechanikai igénybevétel (pl. a saját súlyuk) hatására lassú elalaktalanodást, vagyis képlékenységet mutatnak. Ezt szemléltetjük a 4. ábrán bemutatott felvételsorozattal, ahol a különböző hőmérsékleteken az összepréselt üvegpórá alakváltozása nyomonkövethető.

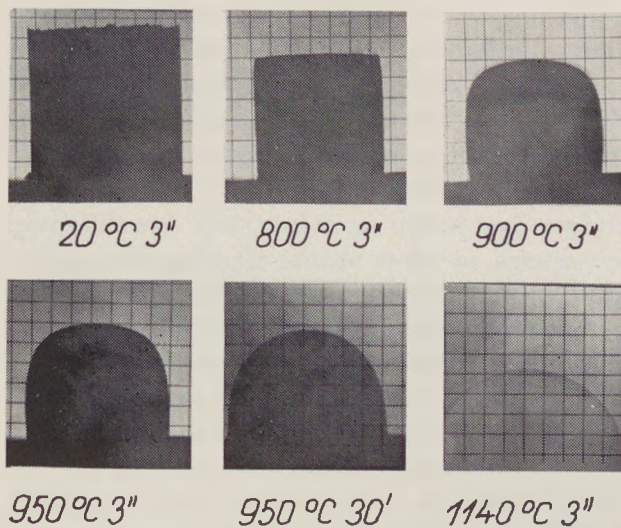
A felvételeket hevítőmikroszkópra szerelt fényképezőgéppel készítettük. A nagyítás ötszörös. A hőmérsékletváltozás 3^opercenként 200 °C volt.

20 °C-on (bal felső) a pasztilla képe négyyszög alakú, 800 °C-on az élek kezdenek legömbölyödni (középső felső), 900 °C-on (jobb felső) már minden él erősen legömbölyödött. A pasztilla képe 950 °C-os (bal alsó) hőmérséklet elérésének pillanatában és ugyanezen a hőfokon 30 perccel később (középső alsó). 1140 °C-on a pasztilla már túl van a félgömb alakon, kezd elterülni a Pt-alátéten (jobb alsó). Sajnos nem sikerült lefényképezni azt a pillanatot, amikor az éppen félgömb volt. Feltehetően 1100—1120 °C-on érte el ezt a formát.

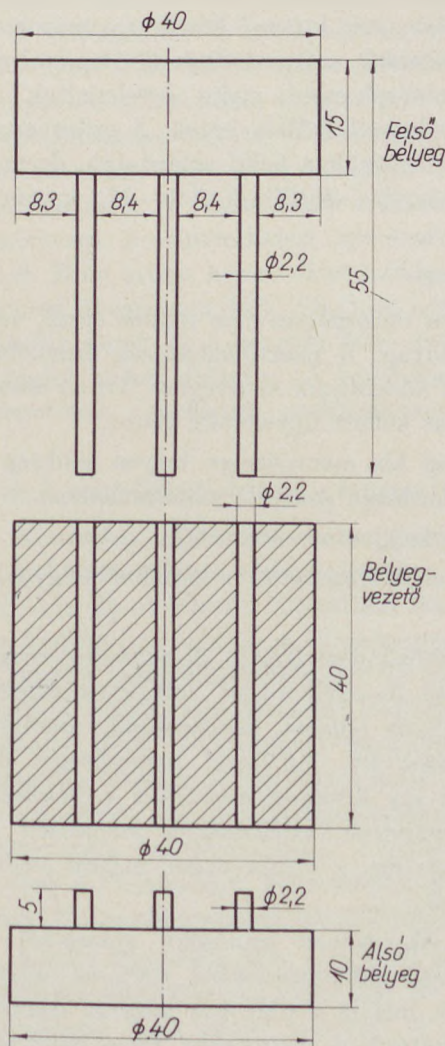
3. A félgöngy előállítás kísérletei üvegből

Az előző pontban leírt megfontolásokat igyekeztünk a gyakorlatban megoldani. Számos probléma

merült fel, pl. a megfelelő üveg kiválasztása, hőmérséklet, idő, alátét megválasztása stb. Ezen tényezők összehangolása az alábbiak szerint történt.



4. ábra. Az összepréselt üvegpórá alakváltozása a hőmérséklet növelése során $N = 5 \times$



5. ábra. Kétbélyeges prészserszám

3.1 Pasztillázás

A 2. pontban leírt megfontolások szerint, ha egy alaktalan üvegszemcsét egy olyan felületen helyezünk el, amelyet részlegesen nedvesít, akkor a hőmérséklet és az idő biztosításával a félgömb (90° -os nedvesítési szög) kialakítható. Mivel üvegcserepből szitálással nem lehetett úgy szétválasztani az egyes szemcséket, hogy azokból hőkezelés után a kívánt méretű félgyöngyön kívül jelentős számú más méretű ne keletkezett volna, ezért az üveget meg kellett porítani, hogy pasztillázással biztosítsuk az adott méretű félgyöngyöz szükséges üvegmennyiséget. Az 5. ábrán bemutatott prészserszám bélyegei (alsó és felső) csupán sík felülettel rendelkeztek. (Az egyszerűség kedvéért ezen az ábrán csak 3—3 tüskét rajzoltunk le, a valóságban 30 tüskével dolgoztunk.) A pasztillázandó por mennyiségét távtartó közbeiktatásával biztosítottuk. A prészserszám alsó bélyegét a későbbiekben elhagytuk. Ezt a hidraulikus prés nyomófelülete (sík) helyettesítette.

Pasztillázásnál gondot okozott a megfelelő nyomás beállítása. 100 kp/cm^2 körüli nyomásoknál pasztillák szétestek, szétporladtak, 200 kp/cm^2 -nél nagyobb nyomások esetén pedig „levelesedtek” — több vékony lemezből állók lettek. A présnyomás állítgatásával sikerült a kellő szilárdságú, de nem „leveles” pasztillát előállítani (150 — 170 kp/cm^2).

3.2 Kötőanyag

Az üvegpor önmagában nem tapadt össze, nem plasztikus anyag. A pasztillázhatóság érdekében kötőanyagot adagoltunk az üveghez. Itt az alábbi szempontokat kellett figyelembe venni:

- a) viszonylag kis mennyiségre legyen szükség a kellő szilárdságú pasztilla kialakításához,
- b) lehetőleg kiégjen a rendszerből,
- c) ne okozzon hólyagosodást a kialakuló félgyöngyben.

Két különböző plasztifikáló, ill. ragasztóanyagot próbáltunk ki. Az egyik a CMC volt (karboximetil-cellulóz). 4%-os oldatot készítettünk, amelyből az üvegporhoz kb. 0,5%-nyi mennyiséget öntöttünk. Az így készített pasztillák a hőkezelés alatt felhabosodtak, szilárdságuk jelentősen lecsökkent, így ezt a kötőanyagot mással kellett helyettesíteni.

$\frac{2}{3}$ rész SL—600-as minőségű tylose-ból és $\frac{1}{3}$ rész glicerínmonosztearáthból 4,5%-os oldatot készítettünk, melyet a CMC-hez hasonló mennyiségben adagoltunk az üvegporhoz. Ez az oldat már minden igényt — kis mennyiségre van szükség,

az üvegből kiég, nem okoz hólyagosodást — ki-elégített.

3.3 Az alátét kiválasztása

Az alátét kiválasztásánál döntő szempont volt a tűzállóság. Olyan anyagot kellett keresnünk, amely 500 — 1100°C között különösebb elváltozást nem szenved (nem ég el, nem revésedik stb.).

Ilyen anyagok a platina, hőálló acél, vitrokerámia, olvasztott tűzálló anyagok, 700°C -ig a grafit.

3.31 Platina

0,2 mm vastag Pt-lapon próbáltuk meg zsugorítási kísérleteinket. A platinán elhelyezett pasztilla hőkezelés során felvette a félgömb alakot, amelyet lehűlés közben is megtartott. A felülethez hozzátapadt, de hajlításra lepattant róla, anélkül, hogy a félgyöngy eltört volna. A platina ezek szerint alkalmas alátétnek, viszont nagyon drága (á: $\sim 410 \text{ Ft/g}$). Az üvegnek a felülethez való tapadását megpróbáltuk kiküszöbölni azáltal, hogy nagyon finom Al_2O_3 port szórtunk a lemezre. Ezek a próbálkozások nem vezettek eredményre, mert a pasztilla gömb alakot vett fel. Ugyanígy nem hozott sikert az a kísérlet sem, amikor a platinát lehelet vékonyan bekormoztuk. Ez a vékony koromréteg is elég volt ahhoz, hogy a pasztilla begömbölyödjön. Ezen okok és a fent említett drágaság miatt megpróbáltuk az alábbi anyagokat is.

3.32 Grafit

A sima grafitlap felületére üvegporból préselt pasztillát helyeztünk el, majd az üveg lágyuláspontjáig felfűtött kemencében hőkezeltük. Az üveg gömb alakot vett fel, és hőmérsékletnövelés hatására sem terült el a felületen — nem nedvesítette a grafitlapot. 700°C körül a grafit lassan oxidálódott (elégett). E két tényező miatt alátétként való felhasználása nem lehetséges.

3.33 Hőálló acél

H9 minőségű acéllemezen helyeztünk el pasztillát. A kívánt hőmérsékleten a félgyöngy ki is alakult, de a felületről nem lehetett eltávolítani.

Arra gondoltunk, hogy a felületet Ni vagy Cr réteggel vonjuk be, ez hőkezelés során elválk az acéltól, de hozzátapad az üveghez, ahonnan savval lemaratjuk. Ez az elképzelés nem vált be, mert a félgyöngyről nem sikerült kellőképpen eltávolítani a fémfólat (Ni, Cr).

3.34 Vitrokerámiák

Különleges hőálló és hőlékésálló vitrokerámiai lapokat próbáltunk ki alátétként. A kívánt alakot sikerült ugyan kialakítani, de a felülethez annyira hozzátapadt, hogy eltávolítása lehetetlen volt.

3.35 Olvasztott tűzálló anyagok

Ezekre az anyagokra azért esett a választás, mert rendelkeznek a vitrokerámiáknál leírt tulajdonságokkal és jelentősen kisebb a hőtágulási együtthatójuk, mint az alkalmazott üvegek bármelyikének. Ugyanis arra gondoltunk, hogy a nagy hőtágulási együttható különbség hatására a tűzállóanyag felületéről gyors hűtésekor a félgyöngy lepattan. A kísérletek részben igazolták feltevésünket. A felületen kialakult félgyöngyök hűtésekor nagyrészt valóban lepattogtak, de nem az összes. Ezeket eltávolítani már nem lehetett. Újabb hőkezelésekkor a felületen elkenődtek. Nem használható alátétként.

Mindezek után nem volt más választásunk, mint továbbra is platinát alkalmazni.

3.4 Hőmérséklet és idő

A hőmérséklet és az idő a félgyöngy kialakításánál egymástól elválaszthatatlan tényezők.

A 4. ábrán látható, hogy hőmérsékletenként más-más alakú a pasztilla.

Az egyes üvegtípusoknál azt a hőmérsékletet kellett megkeresni, amelyen a pasztilla nedvesítési szöge 90°. Ezen a hőmérsékleten egy bizonyos idő elteltével bármilyen alakú üvegszemcse felvette a félgömb alakot. A hőmérséklet emelésével a kezelési idő rohamosan csökken. 20 másodpercnél rövidebb és 5 percnél hosszabb kezelési idő kedvezőtlen, a hőmérsékletet úgy kellett megválasztani, hogy a félgyöngy e két időtartam között alakuljon ki — mert sok selejt keletkezett. Ez azzal magyarázható, hogy — az első esetben a túl magas hőmérsékleten pillanatok alatt szétfolytak a pasztillák, — a második esetben az alacsony hőmérséklet miatt nem gömbölyödtek be.

3.5 Az üveg kiválasztása

Félgyöngyöt több üvegtípusból készítettünk. Ezek oxidos összetételét a táblázat tartalmazza.

Az ólomüveg kedvező lett volna félgyöngy előállítására, de nagyon érzékeny a hőmérsékletre. 500—600 °C között kialakult a félgyöngy, de a kemencében levő 40—60 °C-os hőmérsékletkülön-

Oxidok	Megnevezés			
	ólom- üveg	síküveg	boro- szilikát üveg	kemény- üveg
SiO ₂	65,0	72,0	61,1	74,6
Al ₂ O ₃	0,4	1,0	—	4,8
CaO	—	7,3	—	0,3
MgO	—	3,9	—	0,4
B ₂ O ₃	—	—	32,0	7,2
BaO	—	—	—	3,7
Na ₂ O	2,9	15,0	2,6	6,4
K ₂ O	13,5	0,3	4,0	1,9
CoO	0,1	—	—	0,1
Pb ₃ O ₄	18,1	—	—	—
As ₂ O ₃	—	—	0,4	0,6

ség hatására a pasztillák egy része félgömb volt, másik része elfolyott. Ezért ezt az anyagot a későbbiekben nem használtuk.

A síküvegnél az előző probléma nem jelentkezett. A félgyöngy kialakítása 850—900 °C között történt, a hőkezelés időtartama a hőfoktól függően 40 másodperctől 1,5—2 percig változott. A pasztillák nagy része felhabosodott, ezért ezt az anyagot is el kellett vetnünk.

A boroszilikát üvegből készült pasztillákat is 850—900 °C-os kemencében hőkezeltük hasonló hőkezelési idővel, mint a síküveget. Az első kísérletek biztatóak voltak, de a sorozatgyártásnál azt tapasztaltuk, hogy ez az üvegtípus is hajlamos a habosodásra. A végső sikert a keményüveg eredményezte. A szinterelődési hőmérséklete 1100 °C volt. Ezen magas hőmérséklet csökkentése érdekében az üvegporthoz 20% Pb₃O₄-et adagoltunk, így elértük, hogy ez a keverék 900—960 °C-on a félgyöngy alakot felvette. A továbbiakban ezt az összetételt használtuk problémamentesen.

3.6 A pasztillák elhelyezése a lemezen

Kezdetben egyenként, vékony ecsettel helyeztük el a pasztillákat a platinalemen. Fél óra alatt kb. 150 db-ot lehetett eligazítani fáradságos, szemet erőltető munkával. A felrakás meggyorsítására a munka megkönnyítésére egy 0,5 mm vastag lemezből szitát készítettünk, amelyen a lyukak néhány tized milliméterrel nagyobbak voltak a pasztilla átmérőjénél és olyan távol helyezkedtek el egymástól, ami a biztonságos hőkezelést lehetővé tette (nem érintkezhetek). A szitát hozzászorítottuk a Pt-lemezhez, beleöntöttük a pasztillákat, majd finom rázogatással a lyukakba ráztuk azokat.

A szita felemelése után a lemezen egyenlő távolságra helyezkedtek el a pasztillák. Ez a művelet sor mindössze 2—3 percet igényelt és 250 pasztilla került egy lapra.

3.7 A félgyöngy osztályozása

A félgyöngyöt hőkezelés után osztályozni kellett átmérő és magasság szerint. Mivel 1,8 mm-nél kisebb és 2,2 mm-nél nagyobb átmérőjűek már nem feleltek meg a követelményeknek, ezért ezt a két méretű szitát készítettük el. A kettő között fennmaradó félgyöngyök az átmérővel szemben támasztott követelményt így kielégítették. A megfelelő magasság szerinti válogatást egy ún. „alagúttal” végeztük. Két gyalult vaslemezt 1,01 mm távolságra helyeztünk el és ezek között csúsztattuk át a félgyöngyöket. Az 1 mm-nél magasabbak fennmaradtak, a többi átcuszoszt. 0,7 mm-nél kisebb félgyöngy sohasem fordul elő.

3.8 A félgyöngy megszámlálása

A VBKM Világítástechnikai Gyára a kísérletek beindításakor mintaként pár ezer darab félgyöngyöt kért. Ezt a mennyiséget egyenként leszámoltuk. Később már 200 ezer darabot rendeltek, aminek az egyenkénti leszámolása tovább tartott volna, mint az elkészítés. Az osztályozott félgyöngyből 100—100 darabnak megmértük a súlyát analitikai mérlegen, majd kiszámítottuk 100 db átlagsúlyát (pl. 100 db keményüvegből készült félgyöngy átlagsúlya 0,1905 pond). A válogatott félgyöngy súlyát megmértük és a 100 db átlagsúlyával osztottuk. A számlálás tehát egyszerű súlyméréssé egyszerűsödött.

4. Összefoglalás

A kísérletek eredményeit összegezve a VBKM Világítástechnikai Gyárától kapott megbízás alapján az alábbiak szerint állítottuk elő a $2 \pm 0,2$ mm átmérőjű

$1^{+0}_{-0,3}$ mm magas félgyöngyöt:

1. Adott összetételű üveget olvasztottunk, frittelünk és $100 \mu\text{m}$ alá őröltük.
 2. Az őrleményt 20% Pb_3O_4 -mal homogenizáltuk, majd kb. 0,5%-nyi kötőanyaggal kevertük össze.
 3. Az így előkészített keverékből hidraulikus présen, $150\text{—}170 \text{ kp/cm}^2$ nyomással pasztillákat készítettünk.
 4. A hengeres pasztillákat egy szita segítségével Pt-lapra helyeztük.
 5. 900°C -on 60—70 másodperc alatt a pasztillák félgömb alakot vettek fel.
 6. A Pt-lapról lepattintott félgyöngyöket átmérő és magasság szerint osztályoztuk.
 7. Az osztályozott félgyöngyök számát súlyuk megméréssel állapítottuk meg.
- Az eljárás gyors, termelékeny és gazdaságos.

Лендваи, Л.: Получение электрически изолирующих стеклянных полушариков

Lendvai, Lajos: Die Herstellung elektrisch isolierender Glas-Halbkugel

Lendvai, Lajos: Preparation of Electrically Insulating Vitreous Semi-Beads

HIRDESSZEN AZ

ÉPÍTŐANYAG

CÍMŰ FOLYÓIRATBAN

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

Lapkiadó Vállalat,

1073 Budapest VII., Lenin körút 9—11.

Pernyeadalékos cementek hidratációs folyamatai és időállósága*

KOVÁCS RÓBERT

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A cementtermelés nagyarányú fejlődésével párhuzamosan növekszik a hidraulikus cementkiegészítő anyagok iránti igény is. Magyarországon kohósalak csak korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre. Ugyanakkor erőműveinkben évente mintegy 5 millió tonna pernye keletkezik, melynek jelentős része alkalmas a cementgyártásban való felhasználásra.

Ismeretes, hogy sok országban már elég régóta alkalmaznak erőmű pernyét cementkiegészítő anyagnaként.

A pernyeadalékos cementek fizikai tulajdonságaival, illetve a pernye hatásával a szakirodalom kiterjedten foglalkozik, viszont az ilyen cementek hidratációs folyamatairól csak igen kevés adat áll rendelkezésre [1-4].

Még kevesebb ismerettel rendelkezünk a pernyeadalékos cementek időállósága tekintetében, melyre elsősorban csak a fagyasztáson alapuló vizsgálatokból [5-9] következtethetünk, de a hosszú idő alatt végbemenő fizikai-kémiai változásokat tudomásunk szerint eddig még nem tanulmányozták melyrehatóan.

A mintegy tíz éve folyó kutatásaink során, melyek egy részét bolgár, NDK-beli ill. román intézetekkel együttműködve végeztük, részletesen vizsgáltuk a 10—40% mennyiségben adagolt különböző minőségű pernyék hatását egyes hazai cementekre.

E kutatások eredményeiről korábban már beszámoltunk [10-12], ezért itt csak röviden utalunk arra, hogy a pernyéknek a cementek fizikai tulajdonságaira és szilárdságára gyakorolt hatása a mi

kísérleteinkben is hasonló volt a mások által tapasztalthoz és ismertetethez [13-16].

A további vizsgálatok folyamán meghatároztuk a pernyeadalékos cementek hidratációs termékeinek összetételét és igyekeztünk felvilágosítást nyerni a cementek időállóságára vonatkozóan. E jelenleg is folyó kutatások egyes részeredményeiről már több ízben beszámoltunk [8, 9], a jelen dolgozatban az e területen nyert legfontosabb ismereteinket szeretnénk összefoglalni, és kiegészíteni azokat az újabb kutatási eredményekkel.

Kísérleti rész

Vizsgálati anyagok és módszerek

Magyarországi és NDK-ból származó cementek és pernyék különböző arányú keverékeit vizsgáltuk. A felhasznált anyagok kémiai összetételét az 1., a kísérleti keverékek összetételét, ill. fizikai jellemzőit a 2. táblázatban adjuk meg. A keverékek gipsz tartalma egységesen 4% volt.

A hidratációs vizsgálatokat egyrészt szobahőmérsékletű vízben tárolt, másrészt váltakozó áztatással-száritással, ill. CO₂-kezeléssel mesterségesen „öregített” cementpép próbatesteken végeztük oly módon, hogy meghatározott idő elteltével a hidratációt alkoholos vízelvonással megállítottuk és az elporított mintákat derivatográfus, röntgendiffrakciós és elektronmikroszkópos vizsgálatnak vetettük alá. Ezenkívül meghatároztuk a kötött-víz tartalmukat és (termosz módszerrel) a hidratációs hő értékeket is.

A mesterséges „öregítés”-nél igyekeztünk kerülni az erőszakos módszereket (gőzölés, autoklaválás), célunk az atmoszferikus tényezők (nedvesség, hő, CO₂) hosszú ideig tartó hatásának imitálása volt.

* A VI. Nemzetközi Cementkémiai Kongresszusra benyújtott előadás

1. táblázat

A felhasznált anyagok kémiai összetétele, %

	Pernyék			Cementek		
	Oroszlány	Pécsi	Vöckerei	Vác	Beremend	Rüdersd.
Izzítási vesz. ...	2,23	4,03	2,98	1,69	1,23	2,15
SiO ₂	43,54	53,63	43,08	20,10	21,75	20,85
Al ₂ O ₃	25,57	26,16	16,60	4,83	5,41	4,90
Fe ₂ O ₃	10,93	8,27	9,05	3,10	3,25	3,31
CaO	9,04	2,98	18,62	64,15	64,49	63,34
MgO	1,70	1,26	1,10	1,20	1,54	1,40
SO ₃	4,80	0,94	6,22	3,65	2,14	2,90
Na ₂ O	0,80	0,49	0,19	0,10	—	0,10
K ₂ O	1,33	2,54	0,48	0,44	—	0,88

2. táblázat

A felhasznált anyagok fizikai jellemzői

Megnevezés	A keverék jele	Pernye tart. %	Sűrűség, g/cm ³	Fajl. fel., cm ² /g	Szilammaradék, %	
					200 μ	90 μ
Oroszl. pernye ...	—	—	2,26	4081	0,1	3,0
Váci cement	V0	0	3,08	4028	0,1	1,4
Váci cement +	V1	10	3,08	4031	0,1	1,6
+ Oroszl. pernye	V2	25	2,85	3960	0,1	1,8
	V4	40	2,78	4209	0,1	1,8
Pécsi pernye	—	—	2,19	4085	0,7	6,5
Beremendi cement	EO	0	3,03	3050	0,6	7,6
Beremendi cem. +	E1	10	2,94	3240	0,6	7,5
+ Pécsi pernye	E2	20	2,85	3410	0,6	7,3
	E3	30	2,78	3520	0,6	7,2
	E4	40	2,70	3070	0,5	7,2
Vöckerei pernye	—	—	2,64	2755	4,5	26,3
Rüdersd. cem.	R0	0	3,20	3103	0,1	9,3
Rüdersd. cem. +	F15	15	3,00	3188	0,1	7,8
+ Vöckerei pernye	F40	40	2,97	3664	0,3	7,6

Vizsgálati eredmények és értékelésük

Az adatok részletes, táblázatos ismertetésétől hely hiányában eltekintve az eredményeket csak összefoglalóan ismertetjük.

Kötött-víz tartalom, kötőhő, a pernye reakció sebessége

A szobahőmérsékletű vízben történő (normál) szilárdulás esetén a cementek kötött-víz tartalma (az 1000 °C-os izzítási, ill. a 105 °C-os szárítási súlyveszteségek különbsége) egyenletesen növekszik: 3 napos korban 9—11, 7 napos korban 10—13, 28 napos korban 12—14, 1 éves korban pedig 13—16% között mozog. A pernyeadalékos cementek először valamivel kisebb, később azonos, vagy nagyobb, mint a tiszta cementé: megfelelően 7,5—10,5, 10—13, 12—15, ill. 14—17%.

A 100—150 ciklusból álló váltakozó áztatás-száritás hatására a cementek kötött-víz tartalma

először növekszik, majd egy állandó érték (13—16%) körül áll be. Mivel az ilyen módon kezelt próbatestek szilárdsága meghaladja a normál szilárdítású próbatestekét, ez arra enged következtetni, hogy a hidratáció mértéke (kötött víztartalom) és a szilárdság között nincs közvetlen összefüggés.

Az áztatás — CO₂ kezelés — szárítás 100—150 ciklusából álló (kombinált) kezelés hatására az izzítási veszteség értékek erősen megnövekednek (17—23%), ez azonban nem a nagyobb mérvű hidratációra, hanem — a derivatogramok tanúsága szerint — a kialakuló hidratációs termékek egy részének karbonizálódására utal.

Megfigyelhető volt, hogy a cement hidratációjakor felszabaduló mész és a pernye közötti reakció következtében keletkező „szekunder” hidrát-fázisok könnyebben és nagyobb mértékben karbonizálódnak, mint a tiszta portlandcement hidrátvegyületei. A legnagyobb fokú karbonizálódást a 40% pernyét tartalmazó cementeknél tapasztaltuk. Ugyanakkor ez a karbonizálódás elég jelentős szilárdságnövekedéssel is járt.

A különböző körülmények között és ideig szilárdult cementpépek kötőhőit (a hidratálatlan, ill. hidratált cementek oldáshőinek különbségét) összehasonlítva megállapítottuk, hogy míg a szilárdulás kezdeti szakaszában (28 napig) a pernyeadalékos cementek kötőhője a pernyetartalommal arányosan kisebb, mint a tiszta cementé, addig 180—360 nap normál szilárdulás után, illetve a mesterséges öregítés hatására a különbség csökken (de nem egyenlítődik ki, holott a szilárdsági értékek a tiszta, ill. a 25% pernyét tartalmazó cementnél közel azonosak).

Ez ismét arra utal, hogy a szilárdság és a hidratáció mértéke nem egyenesen arányos.

A hidratációs hő az ismert ASTM módszer szerint, savkeverékben való oldás útján határoztuk meg. A tiszta cementek és a cementek hidratációs termékei a vizsgálat alkalmával gyakorlatilag teljesen feloldódnak, míg a reakcióba nem lépett pernye jelentős része oldhatatlan marad. Ezt a jelenséget felhasználva indirekt módszert dolgoztunk ki annak megállapítására, hogy a cementbe adagolt pernyének mekkora hányada lépett reakcióba a cementből felszabaduló mésszel.

Vizsgálataink alapján a reakcióba lépő pernye mennyisége függ annak aktivitásától és nagyságától függ a cement pernyetartalmától. Így például a 10% pernyét tartalmazó cementben 1 év alatt a pernye 31—37%-a, a 40%-ot tartalmazó cementben viszont csak 20—25%-a reagál (3. táblázat) s ez a mennyiség a továbbiak során sem változik jelentős mértékben.

A reakcióba lépett pernye hányada az adalékmennyiség függvényében, %

A cement pernye-tartalma, %	Szilárdulási idő, nap					
	1	3	7	28	180	360
10			9–12	16–21	18–25	31–37
40	5–6	6–8	8–10	10–12	17–21	20–25

Hidratációs termékek és időállóság

A pernyeadalékos cementek hidratációs termékeit részben a szilárdulási időnek, részben pedig a cementben levő pernye mennyiségének függvényében vizsgáltuk.

a) Normál szilárdulás

Az 1. ábrán tiszta, valamint 10 és 40% pécsi pernyét tartalmazó beremendi cement 1, 7, 28 és 90 napos korban készített termikus görbéit hasonlítjuk össze.

A tiszta cement hidratációs termékei jól ismertek, ezért ezekkel itt nem foglalkozunk. A 20, illetve 40% pernyetartalmú cementek termikus görbéit a tiszta cementével összehasonlítva jól látható, hogy a pernyés cementeknél is minőségileg ugyanolyan hidratációs termékek keletkeznek: a DTA

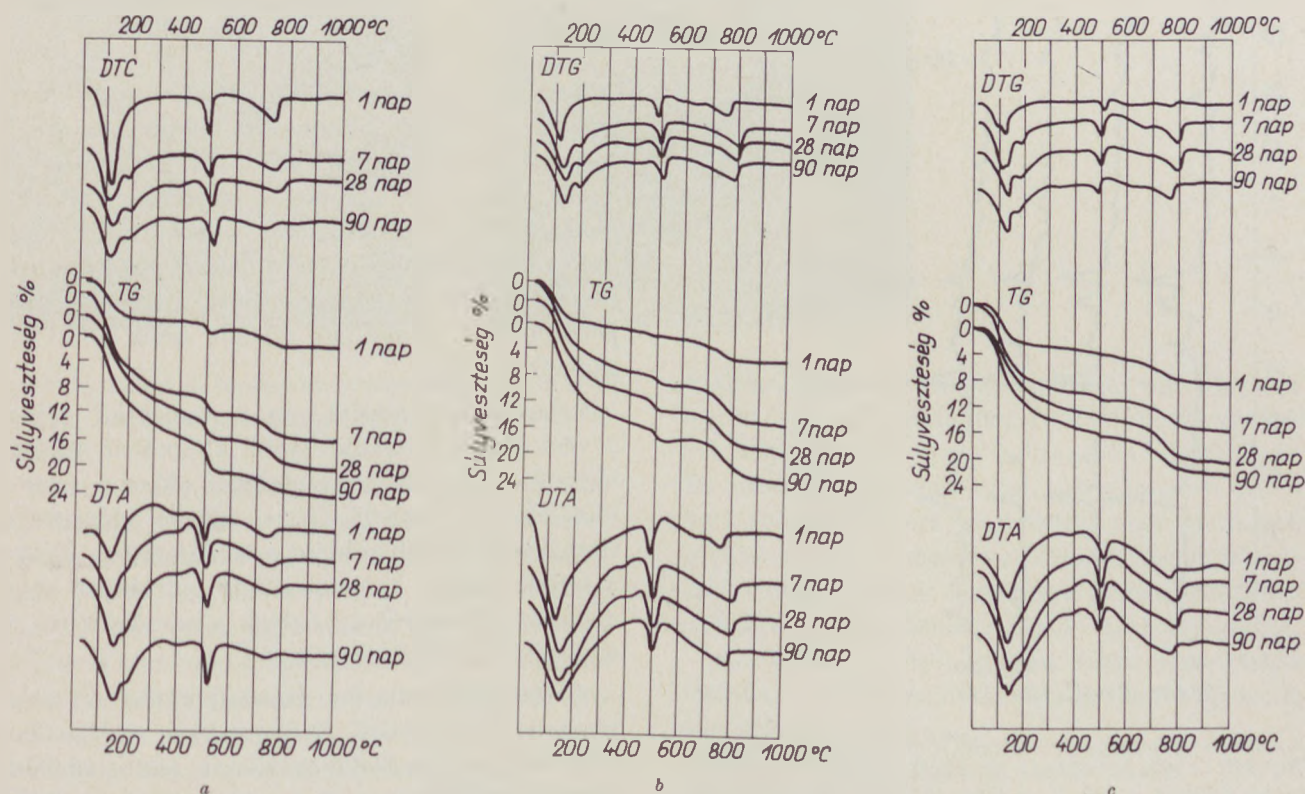
görbéken ugyanazokra a kalciumszilikát- és -aluminát hidrátokra, kalciumhidroxidra és karbonát-tartalmú fázisra jellemző csúcsok figyelhetők meg.

Látható, hogy a szilárdulás első szakaszában csak a cement az aktív komponens, ezért a 40% pernyét tartalmazó cementben a hidratációs termékek mennyisége is kevesebb. A 20% pernyével készült cementnél — valószínűleg a szemszerkezet kedvező irányba való módosulása miatt — gyakorlatilag azonos kezdeti hidratáció tapasztalható, mint a tiszta cement esetében.

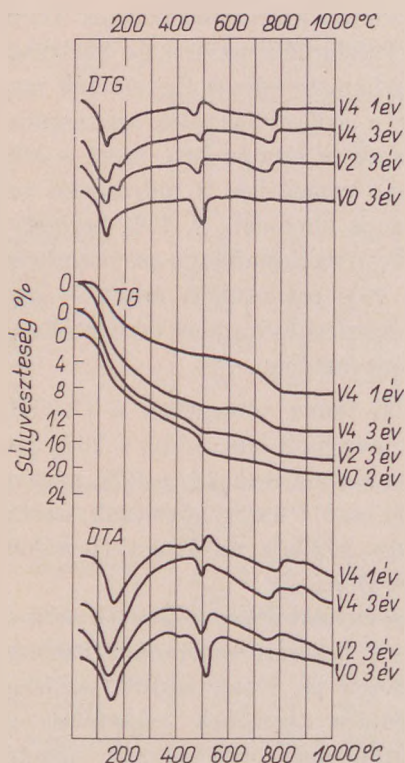
Míg a szilárduló tiszta cementben a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ mennyisége egyre nagyobb lesz, addig a 20% pernyével készült cementben csak 28, a 40% pernyetartalmúban pedig csak 7 napig növekszik, ezután állandó marad, vagy csökken, mivel az aktivizálódó pernyével reakcióba lép.

Egy év után a pernyeadalékos cementek szilárdságnövekedése — a portlandcementéhez hasonlóan — erősen lelassul és vizsgálataink tanúsága szerint a hidratációs termékek összetétele és mennyisége ez után már nem változik jelentős mértékben.

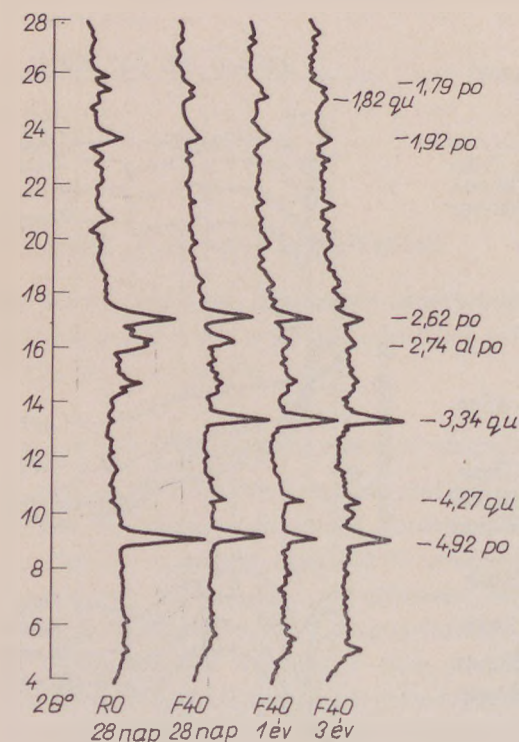
Hosszabb szilárdulási idő elteltével vizsgálva a mintákat (2. ábra) megállapítható, hogy a tiszta cement és a pernyeadalékos cement termikus görbéinek alakja igen hasonló, a csúcsok ugyanazon, vagy közel azonos hőmérsékleten jelentkeznek,



1. ábra. Beremendi cementek derivatogramjai, 1, 7, 28 és 90 napos normál szilárdulás után.
a) 0%, b) 20% és c) 40% pécsi pernyével.



2. ábra. Váci cementek derivatogramjai 1, ill. 3 éves normál szilárdulás után.
VO — 0%, V2 — 25% és V4 — 40% oroszlanji pernyével.



3. ábra. a) Rüdersdorfi cementek röntgendiffraktogramjai. R0 28 — pernye nélkül, 28 napos normál szilárdulás után, F40 28, 1, ill. 3 — 40% vöckeroidei pernyével, 28 napos, 1 éves, ill. 3 éves normál szilárdulás után. po — portlandit, al — alit, qu — kvarc.

ami azt bizonyítja, hogy a hidratációs termékek minőségileg, kémiai összetétel szempontjából igen hasonlóak.

Ugyanakkor a különböző fázisok mennyisége a kétféle cementben eltérő: a pernyeadalékos cementben a tiszta cementhez képest több a gélfázis (és ezen belül az alumináthidrát-tartalmú gélfázis) mennyisége, de kevesebb a $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Ezeket a következtetéseket teljes mértékben alátámasztják a röntgendiffraktogramok (3. ábra) is: a pernyeadalékos cementben — bár a klinkerásványok hidratációja mértékében a megfelelő csúcsok magassága csökken — kevés portlanditon kívül egyéb kristályos hidratációs termék nem mutatható ki.

Ugyanakkor a pernyeadalékos cementek gélfázisának elég nagy részét röntgenamorf, de az elektronmikroszkópi (4. ábra) felvételeken jól látható, 1–2 μm hosszúságú és 0,05–1,0 μm átmérőjű tobermoritszerű túlkristályok teszik ki.

A pernyeadalék mennyiségének növelése (70%-ig) szintén nem változtatja meg alapvetően a keletkező hidratációs termékek minőségét, csak mennyiségük csökken (5. ábra). Csak a 90% pernyét tartalmazó cement hidratációs termékei közül hiányzik teljesen a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ — azonban ez az anyag szinte már nem is nevezhető cementnek (s mint később látni fogjuk, nem is időálló).

b) Mesterséges öregítés

A pernyeadalékos cementek időállóságának vizsgálatához általunk alkalmazott mesterséges öregítési módszerek segítségével — a szilárdsági és egyéb vizsgálatok alapján — sikerült elérni egy gyakorlatilag stabil állapotot, mikor a szilárdságnak, a kötőhőnek, továbbá a hidratációs termékek összetételének és mennyiségének változása már jelentéktelen, illetve egy állandó érték körül ingadozik.

Véleményünk szerint, ha a cementkő ebben a véglegeshez közelálló, stabil állapotban időálló hidratációs termékeket tartalmaz, akkor a cement időállónak tekinthető. Ilyen időálló hidratációs terméknek tartjuk például a tobermoritot, illetve a hozzá hasonló kalciumszilikát hidrátokat vagy a kalcium-karbonátot, melyek a természetben is előfordul, stabil ásványok.

A 100–150 ciklusban ismételt váltakozó áztatás-száritás hatására a cementben ugyanazok a hidratációs termékek keletkeztek, mint több éves normál szilárdulás esetén, ezért ezekkel nem foglalkoztunk bővebben. A CO_2 kezelést azért alkal-



4. ábra. Rüdersdorfi cementek elektronmikroszkópi felvételei, 3 éves normál szilárdulás után.
a) pernye nélkül, b) 40% vockerodei pernyével.



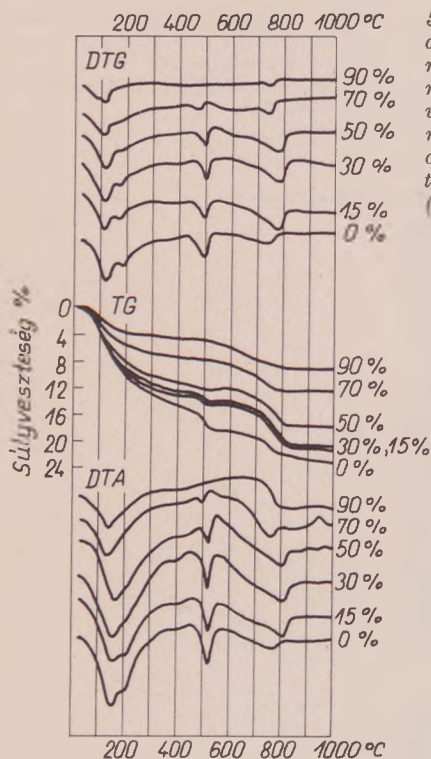
maztuk, hogy a rendszert mesterségesen lesavanyítva, bizonyos időállósági kérdésekre is választ kapjunk.

Mint a 6. ábrából látható, a 100 ciklusból álló CO_2 kezelés hatására a tiszta cementnél kisebb, a pernyés cementnél nagyobb mértékű karbonizálódás lépett fel, sőt a 40%-os pernyetartalmú cementnél az eredetileg kialakult $\text{Ca}(\text{OH})_2$ teljesen eltűnik és karbonátos fázissá alakul át. Báráhasonló módon kezelt próbatestek szilárdsága (feltehetően a kristályos karbonátfázis következtében) nem esökken, sőt növekszik, az erősen savanyú pernyéből ilyen nagy mennyiséget mégsem tartunk célszerűnek a pernyéhez keverni. Ugyanis a pernye-

adalékos cementek időállóságának, véleményünk szerint, egyik feltétele, hogy a hidratációs termékek között maradjon egy kevés szabad $\text{Ca}(\text{OH})_2$ is. Ez biztosítja ugyanis, hogy a rendszerben jelenlevő tobermoritszerű vegyületek nem bomlanak tovább vízben könnyebben oldható, kisebb bázicitású kalcium-szilikát hidratokra (poliszilikátokra), ami a cementkő későbbi ronesolódásához vezethet.

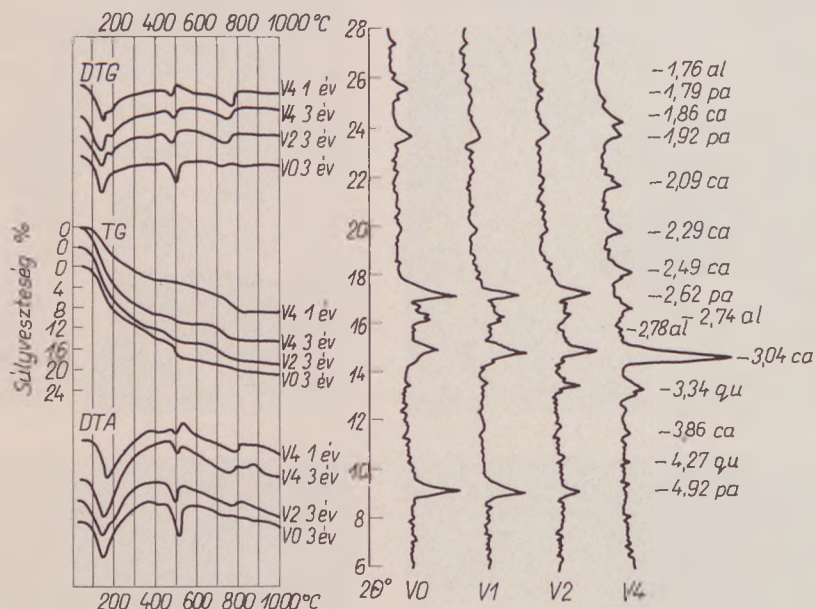
Ha a pernye 10–15%-on felüli mennyiségű CaO -t tartalmaz, akkor a megengedhető maximális adagolás 40% körül van.

Természetesen ez függ a cement és a pernye összetételétől, finomságától, a pernyében levő hozzáférhető, reakcióképes alkotórészek mennyi-



5. ábra. Beremendi cementek derivatogramjai, 28 napos normál szilárdulás után. A görbék mellé írt számok a cementek pernyetartalmát mutatják (%).

6. ábra. Váci cement derivatogramjai és röntgendiffraktogramjai, 100 ciklusból álló CO_2 kezelés után. V0 — V0%, V2 — 25% és V4 — 40% oroszlányi pernyével.



ségétől stb. is. Általában viszont csak mintegy 25—30% pernye tartalomig tekinthetők a cementek feltétlenül időállóknak.

A pernyeadalékos cementek tulajdonságai, gyártástechnológiai kérdések

A pernyeadalékos cementek végső, stabil szerkezete — a lassúbb hidratáció következtében — csak később alakul ki, mint a portlandcementnél. Ugyanakkor ez a szerkezet tömörebb, egyenletesebb, több benne a szekunder gél- és a karbonát-fázis.

A hidratációs termékek és a hidratáció mechanizmusa ismeretében jól magyarázhatók a pernyeadalékos cementnek a portlandcementétől eltérő tulajdonságai: a nagyobb végszilárdság, a kisebb mértékű zsugorodás ill. duzzadás, a nagyobb szulfátállóság és az, hogy a fagyállósága csak 2—3 hónapos szilárdulás után alakul ki. Ezt részletesebben egy korábbi munkánkban tárgyaltuk [18].

Az elvégzett elméleti és laboratóriumi vizsgálatok eredményei alapján Magyarországon a pernyeadalékos cementek gyártásának erős fejlesztését tervezzük.

E célból vizsgáltuk és kialakítottuk az optimális gyártástechnológiai paramétereket is, melyek lényege, hogy a pernyét nem szükséges nagy finom-

ságúra őrölni, hanem elegendő a szemcsék felületén kialakult üveges burkot megtörni „lekoptatni”, hogy a belső, nagy felület a mésszel való reakcióhoz szabaddá váljon [10].

A 20—25% pernyetartalmú cement legcélszerűbben részleges együttőrléssel állítható elő oly módon, hogy az előőrölt klinkerrel együtt adagoljuk a pernyét a körfolyamatrendszerű malom finomőrő kamrájába.

Kisebb (10%) mennyiségű pernye olcsóbb technológiai megoldásnál egyszerűen hozzákeverhető a cementhez.

Magyarországon jelenleg két cementgyárban az utóbbi módon, egy korszerű, új cementgyárban pedig az együttőrléses módszerrel állítanak elő pernyeadalékos cementet. Jelenleg az ilyen cementek optimális felhasználási körülményeinek kutatásával foglalkozunk, melynek eredményeiről egy későbbi alkalommal kívánunk beszámolni.

Összefoglalás

Jelenleg a Magyarországon gyártott cementek kb. $\frac{1}{3}$ része pernyeadalékkal készül. Ezt a nagymértékű felhasználást részletes kutatások előzték meg, melyek során a fizikai-mechanikai vizsgálatok mellett tanulmányoztuk a pernyeadalékos cementek hidratációs folyamatait és szilárdulási termé-

keit, valamint ezek átalakulási tendenciáit normál szilárdulás és mesterséges öregítés hatására.

Megállapítottuk, hogy a max. 30% savanyú pernyét tartalmazó cementek időállóak. A pernyeadalékos cementek fagyállósága a végleges szerkezet kialakulási körülményeitől függ és megfelelő feltételek mellett azonos vagy jobb, mint a portlandcementé.

Kémiai módszerrel sikerült megállapítani, hogy a megszilárdult cementben a pernye fizikai és kémiai tulajdonságaitól és a szilárdulási körülményektől függően bizonyos idő alatt a jelenlevő pernyének mekkora hányada lép a mésszel reakcióba.

A megszilárdult pernyeadalékos cementek hidratációs termékeinek és szerkezetének ismeretében jól magyarázhatók az ilyen cementeknek a portlandcementétől eltérő tulajdonságai.

IRODALOM

- [1] *G. Malquori* : „Portland-pozzolan Cement” Proc. of the 4th Int. Symp. Chem. of Cem. Washington, p. 983—1000 (1960)
- [2] *R. Sersale, R.—Aiello, R.* : Sur la nature des produits d'hydratation présents dans les pâtes de ciments portland, de haut fourneau, et „pouzzolanique” immergées durant cinq ans en eau potable. Revue des Matériaux, 612., p. 337—342. (1966)
- [3] *P. Terrier—Moreau, M.* : Recherche sur le mécanisme de l'action pouzzolanique des cendres volantes dans le ciment. Revue des Matériaux de Construction, 613., p. 379—396; 614., p. 440—451.
- [4] *M. Kokubu* : Fly ash and fly ash Cements. Proc. of the 5th Int. Symp. Chem. of Cem. Tokyo, p. 27—30 and p. 34—42 (1968)
- [5] *G. W. Washa, N. H. Withey* : „Strength and Durability of Concrete Containing Fly Ash.” Proc. Amer. Conc. Inst. 49., p. 701—712 (1953)
- [6] *T. D. Larson* : „Air Entrainment and Durability Aspects of Fly Ash Concrete”, Proc. ASTM, 64, p. 866—886 (1964)
- [7] *Palotás L.* : „Theoretical Problems concerning the Durability of Concrete”, RILEM Symp. Durability of Concrete Prague, II., p. 59—78 (1961)
- [8] *J. Navrátil* : „Durability of Hardened Fly Ash Cement Paste” Final Report, RILEM Symp. Durability of Concrete, Prague, II., p. 161—164 (1961)
- [9] *M. Kokubu* : Fly ash and fly ash cements. Proc. of the 5th Int. Symp. Chem. of Cem. Tokyo, p. 22—25 (1968)
- [10] *Kovács R.* : Pernyeadalékos cement hazai gyártásának előkészítése, Építőanyag, 20., N° 4, p. 121—130 (1968)
- [11] *Kovács R.* : Preparation for fly-ash cement production in Hungary. Proc. IX. Conf. on the Silicate Industry, Budapest, p. 251—256 (1969)
- [12] *Kovács R.* : Primenenie zol TEC pri proizvodstve cementa v Vengrii. II. Symp. on the Use of Fly Ash. Ankara, paper A.10. (1970), (in Russian)
- [13] *M. Venuat* : Ciments aux cendres volantes. Influence de la proportion de cendre sur les propriétés des ciments. Rev. Mat. 565., p. 271—279; 566., p. 315—324; 567., p. 349—356 (1962)
- [14] *M. Venuat* : Ciment aux cendres volantes. Influence de la finesse des constituants sur les propriétés des ciments. Rev. Mat. 595., p. 208—212; 596., p. 235—250 (1965)
- [15] *G. M. Rushchuk—E. G. Egereva* : Issledovanie zoly unosa Irkutskoi TEC v kachestve dobavki k portlandcementu. Trudy Giprotsementa, vyp. 23, Leningrad, (1961)
- [16] *M. Kokubu* : Fly ash and fly ash cement. 5th Int. Symp. on the Chem. of Cement, Principal paper. p. 13—26 (1968)
- [17] *Kovács R.* : Binding of fly ash in fly ash cements. Preprint, II. Int. Symp. on Science and Research in Silicate Chemistry, Brno, p. 261—273 (1972)
- [18] *Kovács R.* : Pernyeadalékos cementek szilárdulási termékeinek hatása a cement tulajdonságaira. XI. Szilikátipari Konf., Budapest, Preprint, p. 339—350 (1973).

Ковач Роберт: Процессы гидратации и долговечность золосодержащих цементов

Kovács, Róbert: Hydratationsprozesse und Dauerbeständigkeit der Zemente mit Flugaschenzugabe

Kovács, Róbert: Hydration and Durability of Fly-ash Cements

A legvalószínűbb tömegkihozatalról

PETHŐ SZILVESTER

Nehézipari Egyetem, Ásványelőkészítési Tanszék, Miskolc

A legvalószínűbb tömegkihozatal számítására akkor kerül sor, ha egy osztályozó berendezés mindhárom termékéből — a feladásból és a szétválasztási termékekből — mintát vesznek és a termékeket az 1. táblázatban szereplő mérési adatoknak megfelelően — pl. szemcseösszetételre, fajsúlyeloszlásra — megvizsgálják. A mérési eredményekből több — pl. a szemcse-, ill. a fajsúlyosztályokkal megegyező számú — tömegkihozatal számítható ki, amelyek a mintavétel és az elemzés bizonytalansága miatt eltérnek egymástól.

Ezen eltérő tömegkihozatali értékekből a DIN 23011 szabványban ([6]), ill. [2], [4] és [5]-ben az átlagos tömegkihozatal számítására a következő megoldás található. Az i . osztály esetén az ismeretlen v_c tömegkihozattal képezhető a

$$\Delta_i = v_c c_i + (1 - v_c)(b_i - a_i) \quad (1)$$

különbség. Összesen l számú ilyen különbség képezhető, melyekre a legkisebb négyzetösszeg elvet alkalmazva

1. táblázat
Mérési eredmények jelölése a legvalószínűbb tömegkihozatal számításához

Szemnagyság- osztályok száma	A feladás	B termék	C termék
1	2	3	4
1	a_1	b_1	c_1
2	a_2	b_2	c_2
...	...	...	...
i	a_i	b_i	c_i
...	...	...	...
l	a_l	b_l	c_l
	+ 1	+ 1	+ 1

$$\frac{\partial \sum_{i=1}^l \Delta_i^2}{\partial v_c} = 0, \quad i = 1, 2, \dots, l \quad (2)$$

szerint a v_c tömegkihozatal kiszámítható:

$$v_c = \frac{\sum_{i=1}^l (c_i - b_i)(a_i - b_i)}{\sum_{i=1}^l (c_i - b_i)^2} \quad (3)$$

(3)-mal meghatározható tömegkihozattal Grumbrecht a kiegyenlítő formulának nevezi ([2]).

(2) alapján azonban könnyű belátni, hogy a (3) szerinti v_c tömegkihozatalnál a Δ_i eltérések négyzetösszegének van minimuma, ami nem azonos a legvalószínűbb tömegkihozattal. A legvalószínűbb tömegkihozatalnak ugyanis a legkisebb szórásnégyzettel kell rendelkeznie és kiszámítása a következők szerint történik.

Az i . osztály elemzési adataival a v_{ci} tömegkihozatal

$$v_{ci} = \frac{a_i - b_i}{c_i - b_i}, \quad i = 1, 2, \dots, l \quad (4)$$

szerint számítható ki. Ha a_i , b_i és c_i mérési eredmények szórásnégyzetei μ_{ai}^2 , μ_{bi}^2 és μ_{ci}^2 , akkor a v_{ci} tömegkihozatal μ_{vi}^2 szórásnégyzete a hibátovaterjedés törvénye szerint

$$\mu_{vi}^2 = \left(\frac{\partial v_{ci}}{\partial a_i} \right)^2 \mu_{ai}^2 + \left(\frac{\partial v_{ci}}{\partial b_i} \right)^2 \mu_{bi}^2 + \left(\frac{\partial v_{ci}}{\partial c_i} \right)^2 \mu_{ci}^2 \quad (5)$$

és a legkisebb szórásnégyzetű, tehát a legvalószínűbb tömegkihozatal az egyes tömegkihozatoknak a szórásnégyzetük reciprokai szerint súlyozott átlaga:

$$v_c = \frac{\sum_{i=1}^l \frac{v_{ci}}{\mu_{vi}^2}}{\sum_{i=1}^l \frac{1}{\mu_{vi}^2}} \quad (6)$$

(5) és (6) kifejtése a következők szerint történhet meg: (7) és (8)

$$\mu_{vi}^2 = \frac{1}{(c_i - b_i)^4} [(c_i - b_i)^2 \mu_{ai}^2 + (c_i - a_i)^2 \mu_{bi}^2 + (a_i - b_i)^2 \mu_{ci}^2] \quad (7)$$

és

$$v_c = \frac{\sum_{i=1}^l \frac{1}{(c_i - b_i)^4} \frac{a_i - b_i}{c_i - b_i} [(c_i - b_i)^2 \mu_{ai}^2 + (c_i - a_i)^2 \mu_{bi}^2 + (a_i - b_i)^2 \mu_{ci}^2]}{\sum_{i=1}^l \frac{1}{(c_i - b_i)^4} [(c_i - b_i)^2 \mu_{ai}^2 + (c_i - a_i)^2 \mu_{bi}^2 + (a_i - b_i)^2 \mu_{ci}^2]} \quad (8)$$

Ha $\mu_{ai}^2 = \mu_{bi}^2 = \mu_{ci}^2 = \mu^2$ ($i = 1, 2, \dots, l$), ami a mintavétel és elemzés azonos módon történő végrehajtása miatt gyakran feltételezhető és még figyelembe véve (8) számlálójában adódó egyszerűsítési lehetőségeket, a legvalószínűbb tömegkihozatal

$$v_c = \frac{\sum_{i=1}^l \frac{(c_i - b_i)^3 (a_i - b_i)}{(c_i - b_i)^2 + (c_i - a_i)^2 + (a_i - b_i)^2}}{\sum_{i=1}^l \frac{(c_i - b_i)^4}{(c_i - b_i)^2 + (c_i - a_i)^2 + (a_i - b_i)^2}} \quad (9)$$

(9)-nek (3)-mal való közvetlen összehasonlítása érdekében célszerű (9) mindegyik tagját $(c_i - b_i)^2$ -tel ($i = 1, 2, \dots, l$) elosztani és ezt követően a megfelelő egyszerűsítéseket elvégezni:

$$v_c = \frac{\sum_{i=1}^l \frac{(c_i - b_i)(a_i - b_i)}{1 - v_{ci}(1 - v_{ci})}}{\sum_{i=1}^l \frac{(c_i - b_i)^2}{1 - v_{ci}(1 - v_{ci})}} \quad (10)$$

(10) és (3) összehasonlításával megállapítható, hogy (10) mindegyik tagjának számlálója (3)-ban is szerepel, de a legvalószínűbb tömegkihozatalban ezen értékek még el vannak osztva a különböző értékű $1 - v_{ci}(1 - v_{ci})$ -kel ($i = 1, 2, \dots, l$), amelyek a

$$0,75 \leq 1 - v_{ci}(1 - v_{ci}) \leq 1 \quad (11)$$

szerinti határokkal rendelkeznek. (3)-mal, ill. (10)-zel annál inkább eltérő eredmények számíthatók ki, minél inkább különböznek a mérési

2. táblázat

Mikroplex-szélosztályozó termékeinek szemmagyságeloszlása és a legvalószínűbb tömegkihozatal számítása

Szemmagysághatárok, μm	Feladás a_i	Durva, b_i	Finom, c_i	v_{ci}	$\mu_{vi}^2 = \frac{(c_i - b_i)^2 + (c_i - a_i)^2 + (a_i - b_i)^2}{(c_i - b_i)^4}$	$\frac{1}{\mu_{vi}^2}$	$\frac{v_{ci}}{\mu_{vi}^2}$
1	2	3	4	5	6	7	8
< 10	31,52	0,86	62,51	0,4973	0,0003947	2533,788	1260,053
10—20	3,56	0,25	12,67	0,2665	0,0104310	95,868	25,549
20—40	15,25	4,18	21,73	0,6308	0,0049811	200,758	126,638
40—60	4,88	8,15	2,27	0,5561	0,0435676	22,953	12,764
60—100	5,54	9,42	0,48	0,4340	0,0188768	52,975	22,991
100—160	5,19	9,00	0,13	0,4295	0,0191915	52,106	22,380
160—200	4,17	8,07	0,08	0,4881	0,0235007	42,552	20,770
200 <	29,89	60,07	0,13	0,5035	0,0004175	2395,163	1205,914
	100,00	100,00	100,00			5396,164	2697,109

osztályokból számítható v_{ci} tömegkihozatalok, tehát minél nagyobb a tömegkihozatalok szórásnégyzete.

A legvalószínűbb tömegkihozatal számítása Mikroplex-szélosztályozó termékeinek szemnagyságeloszlási eredményeiből a 2. táblázatban található meg. A táblázat 5. oszlopában az egyes szemnagyságközökhöz tartozó tömegkihozatalok, 6. oszlopában a tömegkihozatalok szórásnégyzetei $\mu_{ai}^2 = \mu_{ci}^2 = \mu_{bi}^2 = 1$ feltételezésével vannak kiszámítva, amelyek a 7. oszlopban szereplő $1/\mu_{ci}^2$ relatív súlyokkal együtt jó áttekintő képet adnak a mintavétel és a mérések megbízhatóságáról. A 8. és 7. oszlopok összegeinek hányadosaként a legvalószínűbb tömegkihozatal 0,4998.

IRODALOM

- [1] Bélugov, P.: Représentation pratique des résultats d'une épuration de charbon. Notes tech. CERCHAR 1949. Nr. 4. 1—47.
- [2] Grumbrecht, K.: Vorschläge zur Verbesserung der Grundlagen für die Erfolgsrechnung in der Steinkohlensaufbereitung. Glückauf 1952. 957—964.
- [3] Paul, H.—Kühn, C.: Ermittlung des Mengenausbringens in der Steinkohlensaufbereitung. Glückauf, 1952. 1155—1161.
- [4] Grumbrecht, K.: Vereinfachung der Berechnung von Mengenausbringen in der Steinkohlensaufbereitung nach den Fehlerausgleichverfahren. Glückauf, 1953. 426.
- [5] Grumbrecht, K.: Zur Berechnung der Mengenausbringen in der Steinkohlensaufbereitung. Glückauf, 1953. 1058—1059.
- [6] Vornorm DIN 23011. Richtlinien für Abnahme und Überwachung von Steinkohlen — Aufbereitungsanlagen. Verlag Glückauf GmbH, Essen, 1954.

Pethő Szilveszter: A legvalószínűbb tömegkihozatalról

A tömegkihozatal számításának Grumbrecht által kidolgozott módszere szerint a szétválasztási termékekből számított és a közvetlenül elemzett feladás alkotórészeiből képzett különbségek négyzetösszege minimális.

Ez az ún. kiegyenlítő tömegkihozatal nem azonos a legvalószínűbb tömegkihozattal, amelyre a szórásnégyzet minimuma a jellemző.

A tanulmányban felvetett és megoldott probléma azért is időszerű, mivel cementműveink számítógépes ellenőrzését, ill. folyamatirányítását napirendre tűzték.

Пете Сильвестер: Наиболее вероятный выход массы

При расчете выхода массы методом, разработанным Грумбрехтом, квадрат суммы разниц между выходом, рассчитанным из продуктов классификации, и выходом, полученным путем непосредственного анализа составных компонентов подачи, является минимальным.

Т. н. выравнивающий выход массы не аналогичен наиболее вероятному выходу массы, для которого характерным является минимум квадрата разброса.

Рассмотренная и решенная автором проблема является актуальной также еще и потому, что в цементной промышленности на повестке дня стоит вопрос контроля и регулирования процессов с помощью электронно-вычислительных машин.

Pethő, Szilveszter: Über den wahrscheinlichsten Massenaustrag

Nach dem von Grumbrecht ausgearbeiteten Berechnungsverfahren des Massenaustrags, ist die Quadratsumme der, aus den Klassierungsprodukten errechneten und den, aus den Komponenten des unmittelbar analysierten Aufgabematerials gebildeten Differenzen, minimal.

Der sog. Ausgleichsmassenaustrag ist mit dem wahrscheinlichsten Massenaustrag, für welchen das Minimum des Streuungsquadrates charakteristisch ist, nicht identisch.

Das in der Arbeit erörterte und gelöste Problem ist auch deshalb aktuell, weil die Vorbereitung der computergesteuerten Kontrolle, bzw. Prozeßregelung der ungarischen Zementwerke an der Tagesordnung steht.

Pethő, Szilveszter: The Most Probable Mass Output

The method by Grumbrecht used for the calculation of mass output is based upon the presupposition that the sum squares of differences between granulometric fractions of the products of classification and of the charged material is minimum. The so-called compensated mass output however is not identical with the most probable mass output, characterised by the least square of scattering. The problem, solved in the paper is of importance for the computer control of cement factories.

Lapszemle

SZTROITELNI MATERIALI

Szofia, 1974. 11. sz.

ETO : 666.251

Ihranova, V.—Pavlova, J.: Üvegblokk színezés organikus lakkokkal. 25—27. old.

Az üvegblokkok színezését szerves lakkokkal először az USA-ban dolgozták ki, majd több országban bevezették. Előnye, hogy nincs összefüggésben az üvegmassza olvasztásával és a termékek temperálásával,

sem különleges üvegösszetétel nem szükséges. A színezés szerves pigmentekkel történik. A szerzők a színező film és az üveg közötti adhézióval, a színezők és oldószerek típusaival foglalkoztak, valamint a színező filmek tulajdonságait (a film rugalmassága és az üveghez való adhézió, hővezetőképessége, színállósága, világosság áteresztő képessége stb.) vizsgálták. A kidolgozott és javasolt technológiát 1976-ban vezetik be.

SZTROITEL'NÜE MATERIALÜ,

Moszkva, 1975. 3. sz.

ETO : 666.94.052.6

Avalov, V. H.—Dzsabrail—Zade, E. K.: Új hidrofób adalék kőolaj-hulladékból kötőanyagokhoz. 30. old.

A portlandcement klinker őrlésénél olajkémiaiipari hulladékot, „Azerbajdzsán 11” nevű polimerizátumot adagoltak 0,3—0,5%-os mennyiségben. Kimutatták, hogy 0,3%-os adagolásnál maximális a cement nyomószilárdsága, csökken vízfelvétele, és az őrlés intenzifikálódik, kiváló minőségű hidrofób portlandcement állítható elő. Hosszú, nedves tárolásnál a cement megőrzi aktivitását.

A síküvegipar fejlődése és helyzete az Európai Gazdasági Közösség országaiban

K Á P O L N A I I V Á N

Központi Statisztikai Hivatal, Budapest

Az európai szocialista országok síküvegiparáról adott összefoglaló kép után (Építőanyag, 1975. 3. 107—113. o.) áttekintjük a síküvegipar fejlődését és helyzetét az Európai Gazdasági Közösség, ismertebb nevén a Közös Piac kibővülés előtti országaiban, a „Hatok” Európájában.

Német Szövetségi Köztársaság

Németország 1937-ben 30 millió m² ablaküveget gyártott, a világ akkori termelésének kb. 1/10-ét. Az NSZK 1949-ben már elérte, 1950-ben pedig meghaladta a háború előtti Németország termelési volumenét *húzott síküvegből*. Egy lakosra vonatkoztatva a termelés 1950-ben (0,71 m²) kb. a Német Demokratikus Köztársaság fejkvóta szintjével azonos. 1950—60 között az NSZK húzottüvegtermelése 36 millió m²-ről 72 m²-re emelkedett. A termelő kapacitások bővítése nagyjából 1954—56. években ment végbe, majd 1959-ről 1960-ra mutatkozik ugrásszerű emelkedés a termelésben. Csaknem egy évtizedes stagnálás után ezt a szintet csupán a 60-as évtized végén, a 70-es évek elején haladja meg némileg a gyártás. 1972—73-ban a húzottüveg-termelés megközelíti a 80 millió m²-t (400 ezer tonnát). Ez is csupán 10%-kal több, mint az 1960. évi termelés mennyisége. Tényleges üvegfelületben mérve, az 1960. évi 45,6 millió m²-rel szemben 1973-ban 47,7 millió m² húzott síküveget gyártottak. Ennek 10—11%-a 4 mm-nél vastagabb, 5—6%-a 1,7 mm-nél vékonyabb, a többi 1,7—4 mm vastagságú. A termelésnek vastagsági méretek szerinti megoszlása — az 1950-es évek derekától — eléggé stabil, korábban mind a vastag, mind a vékony üvegek aránya kisebb volt.

A húzott síküveg termelésének megkétszereződésével szemben *öntött üvegekből* a gyártás volumene csupán 50—60%-kal haladja meg az 1950-es

(108 ezer tonna) szintet, (1972: 155,8 ezer, 1973: 168,4 ezer tonna), sőt az 1949. évi termeléshez (122 ezer tonna) viszonyítva az emelkedés még kisebb mérvű. A húzott üveghez hasonlóan — az 1960-as évek stagnálása után — az öntött üvegek termelésében is csak az utóbbi években mutatkozik némi élénkülés. Az 1973. évi 13,4 millió m² öntött üvegnek több, mint a fele (53,9%-a) 4 mm-nél vékonyabb, 11,6%-a 4 mm-nél vastagabb, 34,5%-a pedig drótüveg. Az utóbbi üvegfajta termelési részarányában csökkenő tendencia mutatkozik, ha figyelembe vesszük, hogy az 50-es évek elején az összes öntöttüvegnek még több mint 40%-a drótüveg.

A síküvegtermelés dinamikusan fejlődő ága — a legtöbb más országhoz hasonlóan az NSZK-ban is — a *csiszolt- vagy tükörüvegyártás**. 1952-ben még csak 45 ezer tonnát (2,5 millió m²-t) állítottak elő, 1959-ben a termelés meghaladja a 100 ezer tonna mennyiséget. A hatvanas évektől kezdve csiszoltüvegből — súlyban és üvegfelületen egyaránt — nagyobb a termelés, mint öntött üvegből. Az 1972—73. évi tükörüveg-termelés 16—17 millió m²-nek felel meg.

A csiszoltüvegnél is gyorsabb ütemű növekedést mutat a *színes üvegek* termelése, különösen az utóbbi 2—3 év ugrásszerű emelkedése révén. Az 1950. évi 10 ezer tonna körüli termelés az évtized

* Előállítását az 1960-as években világszerte forradalmasította az angol Pilkington-cég szabadalma nyomán elterjedt „float” („úsztatásos”) eljárás. Az új gyártástechnológia révén külön csiszolási megmunkálási művelet nélkül, tehát jelentős költségmegtakarítással állítható elő tükörüveg. A „float” eljárással készült üveg megjelölésére helyesebb a „tükörüveg” mint a „csiszolt üveg” megnevezés, mert hiszen az üveg a csiszoláson nem is esik át. Közleményünkben azonban a „float” technológia alkalmazása előtti időszakról is szólnunk, amikor ténylegesen csiszolták az üveget, s így ott indokolt lehet a „csiszolt üveg” megjelölés.

első felében megkétszereződik, majd egy évtizeden át évi 30 ezer tonna körüli stagnálás után az 1971. évi 59 ezer tonna színesüveggyártás 1973-ban 154 ezer tonnára ugrott, megközelítve ezzel — súlyban — az öntött üveg termelési volumenét.

A finommechanikai, optikai célokra, óragyártáshoz stb. felhasznált *különleges síküvegek* (pl. szemüvegek, lencsék, napvédő üvegek, mikroszkóp üvegek stb.) termelése az 1950. évi 2,2 és az 1955. évi 5,5 ezer tonna után 1965-ben megközelítette a 10 ezer tonnát és ezt a mennyiséget azóta sem haladta meg. Figyelmet érdemel azonban, hogy az összes síküveg súlyának 1%-ot alig meghaladó részét képviselő különleges síküvegek az összes termelés *értékének* 1973-ban több, mint 13%-át adták.

Összefoglalásul bemutatjuk a különböző síküvegfajták ezer tonnában kifejezett termelésének alakulását, ami egyben a belső szerkezeti változásokra is fényt vet:

	Húzott	Öntött	Csiszolt	Egyéb	Összes
	síküveg 1000 tonnában				
1958	278	120	94	35	527
1965	377	154	193	45	769
1970	387	170	224	62	843
1971	370	164	202	67	803
1972	392	156	218	79	845
1973	400	168	207	164	939

A síküvegtermelés jelentős része *továbbfeldolgozásra* kerül. A síküvegfeldolgozás az 1950-es évek elején még közel azonos arányban oszlott meg biztonsági üveggyártás, tükörkészítés és egyéb nemesítési tevékenység között. A *tükörkészítés* visszaesésével egyidejűleg nagymértékben fennállt a biztonsági üvegek gyártása. Az NSZK-ban 1952-ben még csupán 0,9 millió m² egy- és többretegű *biztonsági üveget* gyártottak, 1965-ben ennek már több mint tízszeresét, az 1973. évi termelés pedig megközelíti a 14 millió m²-t.

A termelés gyors felfutása a járműipar — a biztonsági üvegek legfőbb felhasználójának — megnövekedett fajlagos üvegfelhasználásával hozható összefüggésbe. Az NSZK-ban 1956 óta törvényes rendelkezések írják elő, hogy a gépjárművek minden üvegalkatrészét — a tükör és fényszórók kivételével — biztonsági üvegből kell készíteni. Az autóbuszokon és villamos kocsikon szilánkmentes üvegtáblát kell alkalmazni. A vasúti közlekedésben elsősorban a mozdonyokra, motorkocsikra raknak biztonsági üveget, és azzal látják el az 1957 óta készített összes távolsági vagonokat is. A járműipar mellett fokozódik a biztonsági üvegek felhasználása az építészetben is.

A biztonsági üvegek gyártásánál is erőteljesebben növekedő ága a síküvegfeldolgozási tevékenységnek a *szigetelő üvegek* előállítása. Az öntött és tükörüvegből készített két és többretegű hőszigetelő üvegek főleg a korszerű építészetben kerülnek felhasználásra, 1960-ban még csupán 1 millió m²-t gyártottak, 1973-ban már 9,4 millió m²-t. Ezzel a szigetelő üvegek súlyban mért mennyisége 1973-ban meghaladta a biztonsági üvegek tonnamennyiségét! A biztonsági és szigetelő üvegek gyártásának mennyiségét az alábbi adatok érzékeltetik:

	Biztonsági üveg		Szigetelő üveg	
	ezer t	millió m ²	ezer t	millió m ²
1960	85,9	6,12	21,9	1,00
1965	134,2	9,59	62,4	2,77
1968	148,7	10,37	88,2	3,92
1971	167,3	12,87	136,1	6,20
1972	169,5	13,11	165,9	7,73
1973	178,6	13,84	205,0	9,43

Az üvegfeldolgozási tevékenység dinamikus fejlődésével az NSZK síküvegiparának *termelési szerkezetében* figyelemreméltó eltolódás következett be: míg korábban az iparág összes termelési értékéből nagyobb rész esett a különböző síküveg fajták gyártására, 1962-től kezdve a mérleg a feldolgozási tevékenység oldalára billent, melynek értéke a hetvenes években már kétszerese a megmunkálatlan üveggyártás termelési értékének. (1973-ban az NSZK síküvegipara 2,1 milliárd DM értéket állított elő, melynek 1/3-a az üveggyártásra, 2/3-a pedig a tovább-feldolgozásra esett. 1960-ban 0,40 milliárd DM síküveggyártással csupán 0,37 milliárd feldolgozási érték állt szemben!).

Az NSZK síküveggyártó és -feldolgozó vállalatai jelentős részben nagy nemzetközi vállalati érdekeltségek között oszlanak meg, így pl. a *Saint Gobain—Saint Roche* konszern érdekeltségi körébe tartoznak többek között a Gelsenkirchen, Bietigheim, St. Ingbert, Aachen, Porz-Urbach székhellyel működő üzemek. Porz am Rhein-ben van az NSZK első „float”-üveggyára, melynek teljesen automatizált üzeme 1966. áprilisában kezdte meg a termelést 250 munkással.

Az ország második „float”-üveg gyártó egysége a *Boussois—Souchon—Neuvesel konszern* leányvállalataként Gelsenkirchenben működő Deutsche Libbey-Owens A. G. (DELOG). Ez a gyorsan fejlődő multinacionális vállalat az NSZK üvegiparában 13 ezer személyt foglalkoztat és az ország ablaküvegtermelésében 62%-kal, „float”-üveg termelésben 37%-kal, szigetelő üvegek előállításában 30%-kal, biztonsági üvegek készítésében pedig 19%-kal részesedik.

A két nemzetközi konszern érdekeltségi körén kívülálló, legjelentősebb nyugatnémet táblaüvegyár Fürth-ben működik (Deutsche Tafelglas A. G.=DETAG). Említést érdemelnek ezen kívül a Frankfurt am Main-ban („Glaverbel”), Kölnben („Sekurit” Glasunion), Westerwaldban („Siemens”) Mitterteichben található üzemek.

Az NSZK jelentős *külkereskedelmi forgalmat* bonyolít le síküvegből. Húzott síküvegből már az 1962—66. években a 360 ezer tonna termelésnek közel $\frac{1}{4}$ részét exportálják, 1972—73-ban pedig a 400 ezer tonnát megközelítő termelésből 100 ezer tonna körüli mennyiség került exportra. Ennél lényegesen nagyobb mértékben növekedett azonban a húzott üvegek behozatala: az 1963. évi 10 ezer és 1965. évi 38 ezer tonnával szemben 1972-ben az import mennyisége — súlyban — megközelítette, 1973-ban pedig már meg is haladta az export mennyiségét. A behozatal túlnyomórészt a Közös Piac országaiból — elsősorban a Belgiumból és Olaszországból — származik, de 4 mm-nél vékonyabb húzott üveg importjában az európai szocialista országok is a szállítók között szerepelnek, 1973-ban mintegy 5 ezer tonnával.

Öntött vagy hengerelt üvegből az import az 1962—63. évi 2—3 ezer tonnáról 1972—73-ra évi 17—18 ezer tonnára növekedett. A kivitel ugyanakkor az 1964—66. évi 25—26 ezer tonnáról csak kb. a kétszeresére emelkedett.

Csiszolt üvegből a külkereskedelmi mérleg 1964-ben a korábbi évek kiviteli többletéből importtöbbletre fordult át. A behozatal az 1962. évi 20 ezer tonnával szemben 1972-ben már meghaladja a 100 ezer, 1973-ban pedig a 180 ezer tonnát. Ebből mintegy 100 ezer tonnát Franciaország, több mint 50 ezer tonnát pedig Belgium szállított. Az export ugyanakkor az 1962. évi 24 ezer tonnáról 1972-ben 37 ezer, 1973-ban pedig 65 ezer tonnára emelkedett.

Szigetelő üvegből szintén meghaladja az import az exportot, biztonsági üvegből és egyéb meg-

munkált síküvegből azonban exporttöbblet mutatkozik. Ezeknek a megmunkált síküvegfajtának a külkereskedelmi forgalma — súlyban mérve — végülis kiegyenlítődik.

Termékcsoportonkénti részletezésében az NSZK külkereskedelmi forgalma a következő képet mutatja (lásd a táblázatot).

Franciaország

Franciaországban a síküvegtermelés mennyiségi színvonala a két világháború között lényegesen alacsonyabb volt, mint Németországban, 1947-ben azonban már a kétszeresét állították elő az 1938. évi mintegy 100 ezer tonna összes síküvegnek. A további erőteljes fejlődés eredményeképpen 1959-ben a termelés meghaladja a 400 ezer tonnát, 1964-ben pedig 550 ezer tonnát megközelítő mennyiséget ért el. E szint körül ingadozott a termelés éveken át a konjunktúra hullámzásától függően, majd az 1972. évi 576 ezer tonnával szemben 1973-ban ugrásszerűen mintegy 100 ezer tonnával nagyobb termelést regisztrált a statisztika.

Az összes termelésen belül az egyes síküvegfajták eltérő ütemű fejlődésével találkozunk: súlyban számítva az 1950-es évek elején még ugyanannyi öntött üveget gyártottak, mint húzottat. A *húzott-üveg-gyártás* fokozatos emelkedésével szemben azonban az *öntött üvegek* termelésének — egyébként is lényegesen vontatottabb — növekedése az 1960-as években megállt és az évtized végétől kezdve csökkenő tendenciát mutat. Húzott síküvegből jelenleg a termelés — súlyban — több mint kétszerese az öntött üvegének. A húzott síküveg 2 mm-es átlagvastagságú üvegfelületben kifejezett mennyisége 1965-ben elérte a 40 millió m²-t, 1970—72 években pedig 43—45 millió m² a termelés. Egy lakosra tehát Franciaországban 0,8—0,9 m² ablaküveggártás jut.

A leggyorsabb ütemben növekedett Franciaországban a termelés *csiszoltüvegből*. A legtöbb más országhoz viszonyítva is kiemelkedően magas a csiszoltüvegnek az összes síküvegtermelésen belül elfoglalt részaránya. Franciaország már 1958-ban közel azonos mennyiségű csiszoltüveget gyártott, mint húzott üveget. Ugyanakkor az NSZK-ban és Olaszországban a húzott síküveg termelési volumene mintegy háromszorosa, Belgiumban pedig közel négyszerese volt a csiszoltüvegének. Bár a csiszoltüveg a szomszéd országokban is a legdinamikusabban fejlődő ága a síküveggártásnak, a húzott üveg továbbra is megtartotta a síküvegiparban domináló szerepét, csupán Franciaországban állítanak elő a húzott üvegnél

	1972		1973	
	behozatal	kivitel	behozatal	kivitel
	1000 tonnában			
Húzott síküveg	112,1	112,5	123,9	98,7
Öntött üveg	16,6	52,5	17,8	55,8
Tükör üveg	107,2	37,2	180,5	65,1
Biztonsági üveg	10,0	12,7	11,3	11,8
Szigetelő és egyéb megmunkált síküveg	27,8	24,5	22,4	22,8
Összes síküveg	273,7	239,4	355,9	254,2

kb. 20—30%-kal nagyobb mennyiségű csiszolt-üveget.

A húzott-, öntött- és csiszoltüvegen kívül egyéb síküvegtermékek gyártása Franciaországban csekély: nem éri el a 10 ezer tonna mennyiséget sem.

A franciaországi síküvegtermelés alakulását fontosabb síküveg fajták szerinti részletezésben a következő összeállítás mutatja:

	Síküveg			
	húzott	öntött	egyéb	összes
	1000 tonnában			
1958	134	97	134	365
1965	203	118	245	566
1970	216	101	226	543
1971	224	104	212	540
1972	220	95	261	576
1973	227	99	352	678

A francia síküvegiparban, ugyanaz a két óriáskonzern viszi a főszerepet, mint az NSZK-ban a *Compagnie de Saint-Gobain* részesedése a 60-as évek derekán Franciaország síküvegtermelésében 50%-ra emelkedett: 1965-ben húzott üvegből a termelés $\frac{1}{3}$ -át, öntött üvegből több, mint a felét, tükörüvegből pedig 65%-át szolgáltatta. A francia alapítású Saint-Gobain cég, amely a 60-as évek elején fennállásának 300 éves jubileumát ünnepelte, az érdekeltségébe tartozó számos európai és tengerentúli országban működő leányvállalatával együtt a világ harmadik legnagyobb üvegipari társasága és az angol Pilkington mellett Nyugat-Európa vezető síküvegipari hatalma. Mintegy 1000 főt foglalkoztató központi kutató intézetet tart fenn, hogy ily módon is biztosítsa termékeinek világpiaci versenyképességét.

Míg a Saint-Gobain cég inkább az öntött és főleg a tükörüveggyártásban vezet, a *Boussois—Souchon Neuvesel S. A.* konzern elsősorban a húzott üvegtermelésben mutat kiemelkedő eredményeket. Leányvállalataival együtt a világ ötödik legnagyobb üvegellátó és Nyugat-Európa egyik vezető húzott üveg termelő cége.

Mindkét franciaországi óriáskonzern „float”-üveggyáron kívül Fourcault-, Pittsburg- és Libbey-Owen technológiával működő üzemekkel is rendelkezik.

Franciaországnak az 1960-as években jelentős termelési feleslegei voltak síküvegekből: 1965—66-ban 30 ezer tonna körüli importtal 130—140 ezer tonna export állt szemben. Értékben a kivitel szintén többszöröse volt a behozatálnak. Az export mind mennyiségben, mind értékben valamennyi síküvegipari termékcsoportból lényegesen meg-

haladta az importot. Az NSZK-val ellentétben Franciaország síküvegipari külkereskedelmi forgalmának belső szerkezetét az jellemzi, hogy az exportban kevésbé értékes, az importban pedig nagyobb értéket képviselő üvegfajták dominálnak.

A 60-as évek második felében és a 70-es évek elején azonban a síküveg importja többszörösére emelkedik, ezzel szemben az export össz mennyiségében nem haladja meg lényegesen az évtized derekán elért szintet, s így 1971-ben a külkereskedelem mérlege már behozatali többlettel zárul.

1972-ben már valamennyi termékcsoportból több a behozatal mennyisége, mint a kivitelé, csupán értékben mutatkozik húzott és tükörüvegből minimális kiviteli többlet.

Az 1973. évi külkereskedelmi adatok szerint az import mennyisége több mint 20%-kal visszaesett, ezen belül a tükörüvegek behozatala felére csökken. Ugyanakkor az export — a jelentős termelésnövekedés eredményeképpen — több éves stagnálás után föllendült. Ily módon 1973-ban újból visszaállt a külkereskedelem mérlegében a kiviteli többlet.

Franciaország súlyban mért síküvegipari kivitelének 1973-ban $\frac{2}{3}$ -át a tükörüveg adta. (A szállítmányok több mint 80%-a az NSZK-ba irányult.) Az importált síküvegek legnagyobb része Beliumból, valamint Olaszországból származik.

Termékcsoportonkénti részletezésben a külkereskedelmi forgalomról az alábbi képet kapjuk:

	1972		1973	
	behozatal	kivitel	behozatal	kivitel
	ezer tonnában			
Húzott üveg	55,2	44,5	51,1	38,2
Öntött üveg	20,1	10,5	17,3	11,3
Tükör üveg	95,8	79,8	48,7	122,7
Biztonsági üveg	21,8	7,3	30,2	6,9
Szigetelő és egyéb megmunkált üveg	12,4	7,0	14,1	6,5
Összes síküveg	205,3	149,1	161,4	185,6

Olaszország

Olaszország a legújabb időkig a hagyományos síküvegimportáló országok sorába tartozott. Többek között Magyarország is a rendszeres szállítók között szerepelt. Az 50-es évek elején az ország *ablaküveg-termelése* alig 8—9 millió m² volt, ami egy lakosra vonatkoztatva kb. fele a franciaországi és negyede az NSZK-beli szintnek. 1957—58-ban a termelés mintegy 10 millió m²-rel magasabb, majd 1962-ben eléri a 28 millió m²-t, meg-

közelítve az ország mintegy 30 millió m²-re tehető akkori szükségletét.

Az 1960-as években tovább folytatódott fejlesztések eredményeképpen az ország termelő kapacitása húzott síküvegből lényegesen meghaladja a belföldi szükségletet és a termelésből már exportra is jut. A 300 ezer tonna körüli — nagyjából változatlan — ablaküveg-termelés kb. 60 millió m²-nek felel meg, 2 mm vastag üvegfelületben. Az egy lakosra jutó termelés tehát meghaladja az 1,1 m²-t.

Öntött üvegekből Olaszországban is az elmúlt két évtizedben csak lassan növekedett a termelés. A Franciaorszáéhoz hasonló csökkenő tendencia azonban nem mutatkozik.

Annál erőteljesebb a termelésfelfutás a csiszolt, ill. tükörüvegeknél. Míg húzott és öntött üvegből 1958-tól 1971-ig kb. háromszorosra, csiszolt, ill. tükör üvegből mintegy hatszorosra nő a termelés. Az utóbbi években azonban a termelés megtorpanásának, sőt visszaesésének jelei mutatkoznak.

Az olaszországi síküvegtermelés alakulását mutatják az alábbi adatok:

	Húzott	Öntött	Egyéb	Összes
	síküveg 1000 tonnában			
1958	96	45	31	172
1965	215	104	95	414
1968	250	133	185	568
1970	291	114	157	562
1971	299	118	170	587
1972	309	129	152	590
1973	320	130	131	581

A fontosabb olaszországi síküvegipari vállalatok közül a francia *Saint-Gobain* konszern két legjelentősebb üzeme Pisában és Casertában működik. A konszern érdekeltiségéhez tartozik még — többek között — a *Vetreria Milanese Lucchini Perego* cég Milánóban és a *Vetreria Belzaretta Modigliani* cég Livornóban. Olaszország első „float” üveggyárát is a Saint Gobain társaság helyezte üzembe 1966 februárban.

A *Pittsburgh Plate* leányvállalataként a belga Glaverbel monopólium közreműködésével 1965 elején lépett üzembe 400 munkással Salernóban a „*Pennitalia*” évi 50 ezer tonna kapacitású síküveggyára. Legfőbb terméke az USA-ban kidolgozott technológiai eljárás szerint előállított ablaküveg.

A Glaverbel és az olasz *Montecatini* tröszt 50—50%-os arányban megosztott tulajdonaként létesült 1964-ben Trieszt mellett egy 65 ezer tonna kapacitású — szintén a Pittsburgh-eljárást alkalmazó — síküveggyár.

A Montecatini-cég leányvállalataként Velence környékén működik az évi 11—12 millió m² különböző síküveget előállító és mintegy 3500 főt foglalkoztató, viszonylag régi, de a 60-as években korszerűsített síküveggyár, amely megvásárolta a torinói „Vego” síküvegüzemet.

Mindezeknél jelentősebb üvegipari társaság a *Libbey Owens Ford* leányvállalataként 1962-ben alapított *Societa Italiana di Vetro* (SIV). Legfontosabb — nemcsak olaszországi, hanem európai viszonylatban is számottevő — termelő egysége a közép-olaszországi Adria-parton, Vastonban 1965 őszén üzembelepett, évi 120 ezer tonna kapacitású gyár, melynek termelési profiljába ablaküveg-, tükörüveg- és üvegszálgyártás tartozik. A SIV ezenkívül további öt modern, automatizált üzemet létesített Közép-Olaszországban különböző síküvegek — de nagyjából tükörüvegek gyártására. A SIV 100 ezer tonna kapacitású „float”-üveggyára 1974-ben kezdte meg működését. Termelésének mintegy 60%-a a járműipar céljaira szolgáló biztonsági üveg, melyet 25 autógyár — köztük a vezető NSZK-beli gyárak — részére szállít. A következő 4—5 évre a SIV mintegy 30 milliárd líra értékű beruházást irányzott elő.

Az előzőekben felsorolt érdekeltségektől viszonylag független, jelentős síküveggyártó vállalat a *Vetreria di Vernante*: Torino körzetében működő két üzemének együttes évi kapacitása — a 60-as években — 11 millió m² volt.

A síküveggyártás nagyarányú fejlesztésének eredményeképpen a korábban jelentős behozatalra szoruló Olaszország a 60-as évek derekán a *kiviteli többlettel* rendelkező országok sorába lépett — mint az alábbi mennyiségi adatokból kitűnik:

	1964	1965	1966
	ezer tonnában		
Húzott üveg			
behozatal	54,5	30,6	24,0
kivitel	19,1	31,9	50,7
Csiszolt üveg			
behozatal	11,9	5,8	3,9
kivitel	1,1	31,2	37,4

Az 1972. évi külkereskedelmi adatok szerint Olaszország — öntött üveg kivételével — valamennyi síküvegfajtából az importot lényegesen meghaladó mennyiségű és értékű árut exportál. 1973-ban megnövekedett az import húzott üvegből, de különösen jelentős mértékben — több mint háromszorosára! — tükörüvegből. Ugyanakkor az export visszaesett, így csak minimális kiviteli többlet mutatkozik tonnában. A kivitel legna-

gyobb átvevője húzott üvegből és tüközüvegből egyaránt az NSZK, biztonsági üvegből Franciaország. A megnövekedett tüközüveg import legnagyobbbrészt Nagybritanniából származott. Em-lítést érdemel, hogy a 4 mm-nél vékonyabb húzott üvegből Olaszország legfontosabb szállítói a kelet-európai szocialista országok: a közel 40 ezer tonna behozatalból 15 ezer tonna Romániából és Jugoszláviából, 10 ezer tonna Csehszlovákiából és a Szovjetunióból származott és a többi szocialista ország összesen közel 5 ezer tonnával szerepel a szállítók között. A külkereskedelmi forgalom alakulása és egyenlege termékcsoportonként a következő képet mutatja:

	1972		1973	
	beho-zatal	kivitel	beho-zatal	kivitel
	1000 tonnában			
Húzott üveg.....	57,8	107,3	70,3	103,4
Öntött üveg	21,1	6,3	19,4	6,5
Tükör üveg	16,2	35,2	53,4	22,7
Biztonsági üveg	5,9	16,0	4,7	21,3
Szigetelő és egyéb megmunkált sík-üveg	3,8	7,0	4,7	7,7
Összes síküveg	104,8	171,8	152,5	161,6

Belgium

Az 1960-as évtized végéig az Európai Gazdasági Közösség országai közül az NSZK után Belgium állította elő a legtöbb síküveget. 1970-ben azonban Belgium a síküvegtermelés *abszolút* mennyisége tekintetében is az élre került, az egy lakosra jutó termelési szintet tekintve pedig messze megelőz valamennyi országot. Az ablaküveg-termelés egy lakosra jutó mennyisége megközelíti a 10 m²-t, az 1—2 m² körüli országos átlagokkal szemben. Hasonló az arány az összes síküvegtermelés súlyban mért mennyisége tekintetében is: a belgiumi fejkvóta 90 kg körül mozog, más országokban pedig nem sokkal haladja meg a 10 kg-ot.

Az *ablaküveg-termelés* Belgiumban az 1950-es évtizedben gyors ütemben 4—5-szörösére növekedett, a 60-as években, a mindenkor exportlehetőségektől függően, 70 millió m² körül ingadozott, majd 1970-ben meghaladta a 100 millió m²-t.

Öntött üvegből a termelésnövekedés lassú ütemű volt sőt az utóbbi években már a hanyatlás jelei is mutatkoznak! Mennyiségének az összes síküveggyártás volumenén belüli aránya a 70-es években már alig haladja meg a 10%-ot, ezzel szemben az NSZK-ban és Franciaországban megközelíti, Olaszországban pedig eléri a 20%-ot is.

A *tüközüveggyártás* területén figyelemre méltó

Belgiumban éppen az utóbbi évek során bekövetkezett ugrásszerű emelkedés: 1970—1973 között az évi termelés 100 ezer tonnával növekedett. Míg az NSZK-ban és Olaszországban az összes síküveggyártásból 25—26% esik a tüközüvegre, Belgiumban ez az arány megközelíti a 40%-ot.

Belgium síküvegtermelésének növekedését az alábbi adatok szemléltetik.

	Húzott	Öntött	Egyéb	Összes
	síküveg ezer tonnában			
1958	273	65	75	413
1965	265	100	154	519
1968	350	100	224	674
1970	519	91	261	871
1971	419	84	311	814
1972	431	90	329	850
1973	471	98	361	930

A világviszonylatban is kiemelkedő jelentőségű belga síküvegipart a Glaverbel és a Glaceries de Saint Roche vállalatok dominálják. Az előbbi a francia Boussois, az utóbbi a Saint-Gobain konszern érdekeltségéhez tartozik.

A *Glaverbel* főleg az ablaküveg-gyártásban vezet, jelentős azonban a tüközüveg, az öntött és a szigetelő üvegek termelése is. A 60-as években 8 üzemében mintegy 12 ezer munkás dolgozott. 1966-ban kezdte meg a „float”-üveg előállítását. Ezenkívül Fourcault- és Pittsburg-féle technológiai eljárást is alkalmaz üzeimeiben.

A *Glaceries de Saint Roche* vállalat is rendelkezik — a hagyományos eljárásokkal működő üzemeken kívül — „float”-üveggyárral. Auvelais helységben működő üzeme tüközüveg mellett elsősorban öntött- és szigetelő üveget gyárt.

Belgium a világ legnagyobb *síküveg-exportőrije* mind a kivitel összmennyisége, mind pedig a termeléshez viszonyított aránya tekintetében. Az exportban időnként nagy ingadozások mutatkoznak a piaci viszonyok változásától függően. Így például megmunkálatlan húzott üvegből az 1964. évi 288,8 ezer tonna kivitel a következő évben 198,6 ezer tonnára esett vissza, jelentős részben azzal összefüggésben, hogy Hollandia is — ahová a belga síküvegszállítmányok jelentős mennyisége irányul — megindította a hazai ablaküveggyártást. Egyébként az 1965. évi 419,0 ezer tonna összes síküvegexport az ország összes termelésének több mint 80%-a volt, az 1972-ben pedig már 600 ezer tonnára megnövekedett kivitel nem sokkal haladja meg az időközben még gyorsabb fellutást mutató termelésnek 60%-át.

Belgium síküvegkivitelének méreteire különösen jellemző, hogy egymaga exportál kb. annyit, mint

az NSZK, Franciaország és Olaszország együttvéve.

Az export-volumen több mint 40%-a húzott üveg, melynek mintegy $\frac{2}{3}$ -a a Közös Piac országaiba irányul, főleg az NSZK-ba, a kertészüveg pedig elsősorban Hollandiába. A síküveg kivitel mennyiségének kb. 30%-a tükörüveg, melynek több mint 80%-át veszik fel a Közös Piac országai. Az 1972—73. évi külkereskedelmi forgalom alakulását termékcsoportonként szemlélteti az alábbi összeállítás:

	1972		1973	
	be-hozatal	kivitel	be-hozatal	kivitel
	1000 tonnában			
Húzott üveg.....	21,0	249,3	20,2	271,0
Öntött üveg	5,6	56,9	8,1	53,3
Tükörüveg	11,0	192,7	21,1	176,0
Biztonsági üveg	5,4	26,7	7,1	24,9
Szigetelő és egyéb megmunkált üveg .	1,8	74,4	2,3	76,7
Összes síküveg	44,8	600,0	58,9	601,9

Hollandia

Hollandia 1963-ig húzott síküveget egyáltalán nem gyártott, az ország teljes szükségletét behozatalból fedezte. (Rendszeres szállítója volt — többek között — Magyarország is.) 1963 évben lépett üzembe Tiel helységben az ország első ablaküveggyártó üze me: „De Machinale Glasfabriek de Maas N. V.”, a francia Boussois konszern érdekeltségébe tartozó belga Glaverbel cég leányvállalataként.

Termelése az első évek 12—13 millió m²-ével szemben 1971—72-ben 17—18 millió m²-re emelkedett.

Több évtizede működik Hollandiában egy jelentős, a Saint-Gobain konszern érdekeltségébe tartozó csiszoltüveggyártó üzem: „Glasfabriek Sas van Gent”, amely nagyrészt fedezi az ország szükségletét biztonsági és egyéb gépjárműipari üvegből. Termeléséről azonban adatok nem állnak rendelkezésre.

A belföldi ablaküveg-gyártás megindulásával

Hollandia importja az 1964. évi 101,9 ezer tonnáról 1965-ben 64,7 ezer tonnára csökkent, sőt 1964—65-ben már kivitele is volt. A kivitel azonban jelentéktelen a behozatalhoz képest, csupán biztonsági üvegből van exporttöbblet. Erőteljes, 1972-ről 1973-ra mintegy 40%-os, emelkedés mutatkozik a húzott üvegek importjában. A behozatal túlnyomó részt a Közös Piac országaiból származik, de figyelemreméltó súllyal szerepelnek a kelet-európai szocialista országok is, főleg Csehszlovákia: 1973-ban a mintegy 100 ezer tonna kertészüveg- és 4 mm-nél vékonyabb húzott üveg importnak közel 10%-a származott a szocialista országokból, az öntött üvegek importjában pedig kb. 15%-kal részesedett Csehszlovákia és Lengyelország.

A külkereskedelmi forgalom 1972—73. évi alakulását termékcsoportonkénti részletezésben szemléltetik az alábbi adatok:

	1972		1973	
	be-hozatal	kivitel	be-hozatal	kivitel
	1000 tonnában			
Húzott üveg.....	86,8	16,8	121,4	15,6
Öntött üveg	22,3	2,4	21,9	1,8
Tükörüveg	22,0	0,8	28,8	1,1
Biztonsági üveg	4,3	7,8	5,1	11,0
Szigetelő és egyéb megmunkált üveg	16,3	1,4	16,5	1,5
Összes síküveg	151,7	29,2	193,7	31,0

Luxemburg

Luxemburg síküveggyártásáról adatok nem ismeretesek, külkereskedelmi adatai — a vámunió folytán — Belgiummal közösek.

*

Az előzőekben ismertetett termelési és külkereskedelmi adatok összefoglalásaképpen bemutatjuk, miként alakult 1973-ban az egyes országokban az összes síküvegtermelés egy lakosra jutó mennyisége, valamint a termelésnek a külkereskedelmi forgalom egyenlegével korrigált színvonala, melyet — pontos statisztikai adatok hiányában — a felhasználás közelítő (feltételezett) fejkvótájaként is értékelhetünk:

	Termelés		Külker. egyenleg		Termelés, ±	
	ezer t	kg/lakos	ezer t		külkeresk. egyenleg	
			+	—	ezer t	kg/lakos
NSZK	939	15,1	102	—	1041	16,8
Franciaország	678	12,9	—	24	654	12,5
Olaszország	581	10,5	—	9	572	10,4
Belgium—Luxemburg	930	92,1	—	543	387	38,6
Hollandia	87	6,5	62	—	149	11,0
Összesen, ill. átlag	3215	16,6	—	412	2803	14,5

A vizsgált országok adatait összevetve megállapítható, hogy a Közös Piac eredeti hat országa 1973-ban összesen 3,2 millió tonna síküveget állított elő, ami több mint kétszerese az 1958. évi mennyiségnek. Az összes termelésnek 1958-ban több mint fele, 1972-ben közel fele húzott üveg. Az egyéb síküvegek közül 1958-ban a termelés kb. azonos arányban oszlott meg öntött és csiszolt üvegek között, másfél évtizeddel később a növekedésben megtorpant öntött üveg termelés már a felét sem teszi ki a tükörüvegének. Ezt illusztrálják az alábbi összevont adatok.

	Húzott	Öntött	Egyéb	Összesen
	síküveg millió tonnában			
1958	9,8	0,3	0,4	1,5
1965	1,1	0,5	0,7	2,3
1972	1,4	0,5	1,0	2,9
1973	1,5	0,5	1,2	3,2

Az összevont külkereskedelmi adatokból az tűnik ki, hogy a Közös Piac összes termelésének mintegy 40%-a (1972 és 1973-ban: 1,2 millió tonna) exportra került. Az import ugyanakkor 0,8, illetőleg 1973-ban 0,9 millió tonna volt, tehát a „Hatok” Európájának nettó termelési feleslege a különböző síküvegekből 0,3—0,4 millió tonnára tehető az 1972—73. évi adatok szerint.

IRODALOM

- [1] EUROSTAT Industriestatistik (Statistisches Amt der EWG) évi kötetei.
- [2] EUROSTAT Aussenhandel (Analytische Übersichten) Statistisches Amt der EWG) évi kötetei.
- [3] Industrielle Produktion (Statistisches Amt der BRD) évi kötetei.
- [4] Annuaire de Statistique Industrielle (Ministère de l'industrie et de la recherche de la France) kötetei.
- [5] *Armin Gebhardt*: Glasindustrie (Strukturelle Probleme und Wachstumschancen), 1964.
- [6] *Clement Duval*: Le verre (Que sais-je — sorozat), 1966.
- [7] BIKI 1967. 4. 15., 1970. 5. 8.
- [8] Blick durch die Wirtschaft, 1966. 4. 13., 1966. 12. 27.
- [9] Eildienst, 1974. 7. 8.
- [10] Glas-, Email-, Keramotechnik, 1964. 1.
- [11] Marktinformationen für Aussenhandel, 1973. 1. 2.
- [12] Silikattechnik, 1966. 6.
- [13] Sklar a Keramik, 1965. 2.
- [14] Sprechsaal für Keramik Glas Baustoffe, 1966. 13.
- [15] Világgazdaság, 1970. 5. 6., 1970. 6. 18.
- [16] *Györfy*: Az EKG országok... síküvegyiaca, FER-UNION, 1967. (sokszorosítás).

Каполнаи, И.: Развитие и положение производства листового стекла в странах Европейского Экономического Союза

Каполнаи, Ивэн: Entwicklung und Stand der Flachglasindustrie in den EWG-Ländern

Каполнаи, Ивэн: Development and Situation of the Sheet Glass Industry in the EEC — Countries

Egyesületi élet

Nemzetközi szilikátipari megbeszélés

A szocialista országok szilikát- és építőanyagipari tudományos egyesületeinek kiküldöttei június 2—6. között Karlovy Varyban tartották meg negyedik találkozójukat. A találkozás célja egyesületi munkájuk koordinálása, főleg a nemzetközi rendezvények területén. A találkozón a vendéglátó CSVTS Csehszlovák Szilikát Társaság megbízottain kívül a bolgár NTE Vegyipari Tudományos Műszaki Szövetség, az NDK-beli KDT

Szilikátipari Szakegyesület, a lennyel NDT Építőanyagipari Mérnökök és Műszakiak Társasága, a román CNIT Mérnökök és Technikusok Nemzeti Tanácsa és a MTESZ Szilikátipari Tudományos Egyesület kiküldöttei vettek részt. Egyesületünket *Déry Attila* és *Dr. Székely István* képviselték.

A baráti légkörben lefolyt találkozón a résztvevő szervezetek kölcsönösen tájékoztatták egymást tevékenységükről, főleg az általuk

képviselt iparok fejlesztése terén kifejtett közreműködésükről. Az előző találkozó jegyzőkönyvének áttanulmányozásával kapcsolatban megállapították, hogy az abban foglalt feladatok részben teljesültek, részben végrehajtásuk folyamatban van. A tanácskozás kiemelte a szakfolyóiratok cseréjének szükségességét. Egyeztettek a következő években tervezett nemzetközi rendezvényeik programját. Végül megegyeztek abban, hogy a következő találkozót 1977-ben tartják meg, vagy a szovjet vagy a bolgár testvéregyesület rendezésében.

Fiatalok Bizottságának Országos Fóruma

1975. május 15—16-án Győrött tartotta az MTESZ a Fiatalok Bizottságának Országos Fóruma első ülését. A KISZ Központi Bizottsága és az MTESZ jelentős lépéseket kíván tenni a fiatal műszakiak minél szélesebb körű bevonására az egyesület életébe. Ennek érdekében vált szükségessé Fórum létrehozása, és ezt a célt szolgálta a Győrött mintegy 100—120 fiatal résztvevő jelenlétében lezajlott 2 napos ülés. Az ülés témaköre „A tudományos egyesületek szerepe a fiatalok továbbképzésében és tudatformálásában”.

A Fórumon résztvettek az egyesület Ifjúsági Bizottságának vezetői és tagjai, valamint az ország minden pontjáról a vállalatok ifjúságának képviselői.

A Fórumot *Valkó Márton*, a Szervezési és Vezetési Tudományos Társaság főtitkára nyitotta meg, kiemelve a XI. pártkongresszuson hozott határozatok végrehajtásának fontosságát és a kapcsolatos egyesületi munkát.

Méltatta a fiatalok szerepét az új termelési módszerek, új technikai és bizonyos vonatkozásban az új társadalmi szemlélet kialakítása terén.

A megnyitó után *Philip Miklós* az MTESZ főtitkárhelyettese tartott bevezető előadást, amelyben ismertette az MTESZ elképzelé-

seit a fiatalok bevonására az egyesületi életbe, és felhívta a figyelmet a szakmai munka és a társadalmi munka szoros kapcsolatára. Ismertette a műszaki információk megszerzésének jelenlegi helyzetét és azok hatékonyságát. Megállapította, hogy ez a tevékenység nem éri el a műszakiak körében kívánatos szintet, és lényeges eltérés van a műszaki könyvtárak felkészültsége és az érdeklődés színvonala között.

A bevezető előadások után a résztvevő fiatalok közül mintegy 30-an szóltak hozzá a felvetett témákhoz. A felszólalásokban főleg a KISZ és a Tudományos Egyesületek közös ifjúságpolitikai feladatai, az egyetemek és az egyesületek, valamint a munkahelyek és az egyesületek kapcsolatai kerültek megvitatásra. Több felszólaló foglalkozott a pályakezdő fiatal szakemberek munkahelyi beilleszkedésének problémáival és a vezetők utánpótlásának kérdéseivel.

A kibontakozó széles körű vita bebizonyította, hogy szükség volt a Fórum megszervezésére, és az ennek keretében kialakult vélemények hozzájárulnak az egyesületi munka javításához.

A rendkívül jó hangulatú, fiatalos lendületű összejövetel résztvevői elhatározták, hogy a Fórum üléseit ezután rendszeresen összehívják.

Szövérfi Előd

Fiatal Műszakiak és Közgazdászok Tanácsának 1975-76. évi pályázatainak és vetélkedője

Az MSZMP XI. Kongresszus határozata előírja, hogy a gazdasági fejlődésünket a társadalmi termelés hatékonyságának fokozásával kell előbbre vinni. Ez a célkitűzés olyan programot állít termelő iparágaink elé, amelynek sikeres végrehajtásához mozgósítaniuk kell dolgozóik legjobb szakmai tudását és találékonyságát.

Ez a körülmény, párosulva avval a szervezési eredménnyel, hogy az iparágak jelentősebb munkahelyein az egész országban megalakult a Fiatal Műszakiak és Közgazdászok Tanácsa (FMKT), természetesen felvetette azt a gondolatot, hogy ez a szervezet — mind tagjainak részletekben, mind szakmai ismereteit, mind fiatalos invencióját tekintve — jelentősen hozzájárulhat a termelés hatékonyságának fokozását célzó országos mozgalom sikerének biztosításához.

Az elgondolás megvalósítását a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, illetve ennek Központi Szabványosítási és Minőségügyi Bizottsága (MTESZ) vállalta a minisztériumokkal, országos főhatóságokkal, a Szakszervezetek Országos Tanácsa, illetve ennek Közgazdasági Osztálya (SZOT) és a Magyar Kommunista Ifjúsági Szövetség Központi Bizottsága Ifjúságügyi Osztálya (KISZ) szervezeteivel együttműködve. Az elgondolás szerint a kongresszusi célkitűzés az FMKT keretében — a legáltalánosabb fogalmazásban — a minőségfejlesztés propagálásával valósítható meg, és a fiatal műszakiak és közgazdászok ilyen

irányú mozgósítását országos pályázatok és vetélkedő szervezésével kell előmozdítani.

A vetélkedő országos rendező bizottsága a mozgalom előkészítése érdekében gondoskodik arról, hogy a IV. ötéves népgazdasági terv megvalósításának adatai és az V. ötéves terv feladatai széles körben ismertetésre kerüljenek, és világossá válják, hogy ezeknek a feladatoknak minőségfejlesztéssel elérhető gazdaságosabb megvalósítása végeredményben a lakosság életszínvonalának emeléséhez vezet.

Az 5—10 oldalas pályázati tanulmányok témaválasztásának szakmai-ágazati szintű előkészítésére, a pályamunkák megvitatásának és értékelésének formáira, valamint a szakmai-ágazati versenyek megrendezésére a tudományos egyesületek, az FMKT helyi tagozatai, valamint a KISZ és a szakszervezetek helyi és területi szervei klubfoglalkozások és szemináriumok keretében, lehetőleg segédletek rendelkezésre bocsátásával fogják felkészíteni a résztvevőket. Ugyanezen szervezetek állnak az érdeklődők rendelkezésére a pályadíjak, a határidők és egyéb részletkérdések közlésével.

Felhívjuk az építőanyagiparban dolgozó fiatal műszakiak és közgazdászok figyelmét a már országosan kibontakozó megmozdulásra és kérjük, hogy minél számosabban vegyenek részt mind a pályázatokon, mind a vetélkedőn, országunk gazdasági fejlődésének előmozdítása és saját szakmai tapasztalataik növelése érdekében.

BAUSTOFFINDUSTRIE - A, Berlin, 1975. 1. sz.

ETO : 377.3 : 666(430.2)

Eckardt, H.—D.: *Mesterképzés az építőipar számára az NDK-ban.* 5—6. old.

A mesterek képezik a termelés közvetlen szervezőinek és vezetőinek legszélesebb rétegét. A termelés és a termelőeszközök fejlődése szükségessé tette képzésük újra szabályozását. Az általános társadalmi követelmények mellett az alábbiak jellemzik az új elképzeléseket: 1. a mester egyrészt önálló képesítési fokozat, másrészt egy funkció az üzem vezetőstruktúrájában; 2. a képzés — a szakágazati és üzemi követelmények figyelembevételével — egységes alapelvek szerint történik, melyeket a szakképzési államtitkárság szab meg; 3. a kombinátok és üzemek felelőssége jelentősen megnőtt. Azok a szakmunkások, akik nem végeztek el az ún. politechnikai főiskola 10. osztályát (az NDK-ban ez a kötelező úgy, mint nálunk a 8 általános) megfelelő előkészítést kapnak. A mesterképzés speciális ágazatai az építőanyagiparban: betonelemgyártás, kötőanyaggyártás, műkörmegmunkálás, adalékanyagok és terméskövek bányászata és előkészítése.

ETO : 666.3.001.4 : 620.1 : 681.2

Hohmann, H.—Stelzer, P.: *Mobil mérő- és vizsgálóállomás az építési- és durvakéremiaiparban.* 26—28. old.

Az építési- és durvakéremiaipar alacsony koncentrátsági foka indokolja a mobil mérő- és vizsgálóállomás alkalmazását. Az állomás egy pótkocsis teherautóból áll. A teherautón hitelesítő- és vizsgáló laboratórium, a pótkocsin üzemi mérőlaboratórium és tartózkodási- ill. hálólhelyiség van. Mindkét kocsin 2—2 munkahely van, és két személyes a hálólhelyiség. A beépített műszerek felsorolása. Az állomás feladatai: 1. az üzemi mérőeszközök vizsgálata; 2. üzemi mérések, ezek eredményei alapján javaslattétel a minőség javítása, a fajlagos energiafelhasználás csökkentése érdekében; 3. energia- és anyagmér-

legek készítése az optimális energiafelhasználás érdekében.

ETO : 666.3.041.55

Kluge, K.: *A rövid alagútkemencével szerzett első tapasztalatok és következtetések.* 28—29. old.

1974. május 28-án gyűjtötták be a Thüringiai Tetőcserepművek Stregda-i üzemrészében a rövid alagútkemencét. A cél az volt, hogy a tervezett paramétereket mielőbb elérjék, és a továbbfejlesztés, ill. sorozatgyártás számára tapasztalatokat szerezzene. Az eddigi üzemelés tapasztalatai: 1. A tervezett teljesítmény 7,2 mill. kisméretű tömör téglá évente, az elért eredmény 8 millió. Az átfutási idő 46 óra. 2. A gyártmányok minősége sokkal jobb, mint a cikkek kemencében égetetté. 3. A hőfelhasználás: 280 kcal/kg égetett termék. A teljesítmény-minőség-hőfelhasználás tervezett paramétereit elérték, ugyanakkor további optimalizálásra és ésszerűsítésre van lehetőség. A rövid alagútkemence program megvalósításának előkészületei megkezdődtek az NDK-ban.

BETON I ZSELEZOBETON, Moszkva, 1975. 4. sz.

ETO : 620.179.1 : 666.972.017

Vajngarten, C. N.—Beresznev, V. L.: *Roncsolásmentes minőségellenőrzési módszerek nagyszilárdságú szerkezeti keramzitbeton vizsgálatára.* 16—17. old.

Ultrahangos vizsgálati módszer és plasztikus deformációk mérésén alapuló módszer alkalmazásával végzett laboratóriumi vizsgálatoknál használt mérőműszerek. A próbatestek méreteinek hatása az ultrahangos mérések eredményeire. A „sebesség—szilárdság” összefüggés meghatározására alkalmazott empirikus képlet. Hasáb- és kockapróbatestek nyomószilárdságának viszonyzáma. Plasztikus deformációk mérésén alapuló módszer alkalmazhatósága a mérés pontossága. A „kieső” vizsgálati eredmények kiselejtezésére szolgáló számítási módszer.

ETO : 628.517.2 : 666.972.033

Afanasz'jev, A. A.—Bojkov, A. I.: *Formázóberendezések vibroakusztikai jellemzőinek csökkentése.* 38—40. old.

A hangnyomást kifejező összefüggés, amely figyelembe veszi a közeg sűrűségét, rezgések frekvenciáját és amplitúdóját és a hangforrás távolságát a mérési ponttól. A vibroasztal által okozott hanghullámok minőségi jellemzése. A formázóberendezések akusztikai jellemzőinek regisztrálása és elemzése. Az elterjedtebb típusú formázóberendezésekkel végzett mérések eredményei. Vibroakusztikus paraméterek javítása a hangszugárzás irányának változtatásával. Alacsony frekvenciájú üzemmódok alkalmazása. Impulzus tömörítési technológia; impulzus berendezések működésének vizsgálata.

SILIKATTECHNIK

Berlin, 1975. 3. sz.

ETO : 666.3 : 543.712 : 666.3.047

Habrecht, L.: *Kerámiai porlasztott granulátumok maradék-nedvességeknek folyamatos meghatározására.* 82—83. old.

A weimari „Institut für Baustoffe” intézetben kifejlesztett nedvességmérő berendezés a neutron-lassulás alapján működik. A szonda alkalmasságát mind laboratóriumi körülmények között (nem mozgó porlasztott granulátumokon) mind üzemben (porlasztó szárító berendezésnél, mozgó granulátumokon) kipróbálták, és alkalmasnak bizonyult. A neutron-nedvességmérő szonda porlasztó szárítóberendezéseken alkalmazható 5—10 tömeg % nedvességtartományban, $\pm 0,3$ tömeg % mérési biztonsággal.

ETO : 621.923 : 621.921.34 : 535.822

Timmler, A.: *Csiszolási technológia különösen kemény anyagokból készített csiszolókatoknál „montasupul 11” berendezéssel.* 84—85. old.

A hagyományos típusú csiszoló berendezéseken 8—10 órát eltart a különlegesen kemény anyagokból (öntött tűzálló kövek, szilíciumkarbid anyagok vagy tiszta korund) a meg-

felelő csiszolat előállítás. Az ismertetett eljárásnál gyémánt pasztát használnak: két fajta áll rendelkezésre: Jénai gyémántpaszta, vízben oldható jénai nedvesítő folyadékkal; szovjet gyémántpaszta, olajban oldódó, petróleum nedvesítő folyadékkal. A „montasupal 111” berendezésen gyémántpasztával jelentősen megrövidül a csiszolási idő, a csiszolat igen jó minőségű: a különböző keménységű ásványi fázisok kicsiszolhatók, reliefszegény a felület.

ETO : 666.295 : 389.6

Hermann, H.—J.: *Új vizsgálati szabványok kerámiai festékek, mázak és díszítések károsanyag-leadásának meghatározásához.* 98—99. old.

Az 1975. április 1-től érvényes TGL 14934(NDK) szabvány ismertetése: 1. Általános adatok, extrakció, vizsgálati tartomány. 2. Az ólom meghatározása a $PbCrO_4$ kicsapata és a CrO_4 jodometriai titrálásával. 3. Az ólom polarográfiai meghatározása. 4. Az ólom kolorimetriai meghatározása dithizonnal. 5. Az ólom meghatározása atomabszorpciós színeképelemzéssel. 6. A kadmium polarográfiai meghatározása. 7. A kadmium kalorimetriai meghatározása dithizonnal. 8. A kadmium meghatározása atomabszorpciós színeképelemzéssel. 9. Az antimon polarográfiai meghatározása.

SZTROITELNI MATERIALI,

Szófia, 1974. 10. sz.

ETO : 666.5 : 539.217

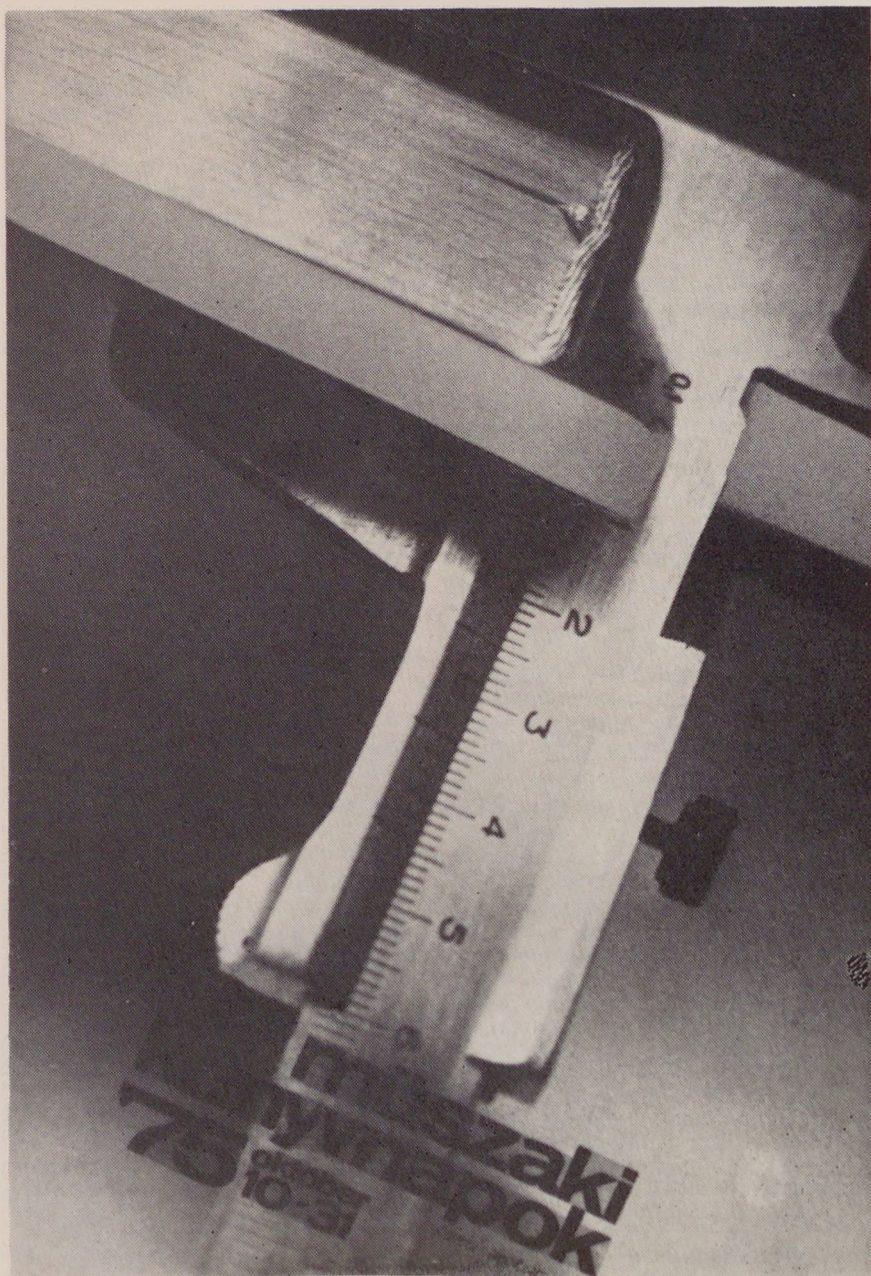
Radkova, A.: *A porcelán mikroszerkezetének hatása a porcelán egyes tulajdonságaira.* 22—27. old.

A porcelán mikroszerkezete több komponensből áll: kvarcmaradék, néhány mullit generáció, többfajta üveges fázis, gáz fázis és néha krisztobalit és anortit. Ezek mennyisége, szerkezete és textúrája a porcelán szerkezetére, valamint a porcelán tulajdonságainak kialakulásában nagy szerepet játszik. A fenti tulajdonságokat háromszögű diagramok szerkezetével ábrázolják és azokban a megvizsgált porcelán helyét, minőségét állapítják meg.

ETO : 666.1.031

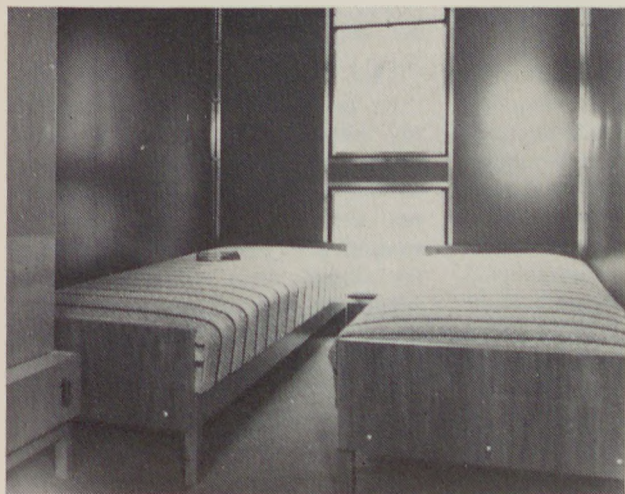
Vodonicsarov, M.—Karamnov, ZS.: *Nehezen olvasható alkálimentes üvegek olvasztási lehetőségéről.* 27—28. old.

A „szital” típusú lemezeket, amelyeket az elektron iparban alkalmaznak alkáli mentes üvegből állítják elő. Az előállítandó üvegnek gázzáróvány mentesnek kell lennie. Az alkálimentes üvegek olvasztásának problémáit tisztázzák a szerzők. Megállapítják, hogy: 1. A kvarc szemcse finomsága az üveg gáztalanítását segíti elő. 2. A kemence medencéje olvasztott kvarcból kell, hogy legyen. 3. Az olvasztási hőmérséklet $1600^\circ C$. 4. A fűtő anyag beporlasztásának és levegő sebességének nagyoknak kell lennie.





Tehergépkocsin szállítható, alapozást nem kívánó mobil épület



A Magyar Alumíniumipari Tröszt Alumínium Alkalmazástechnikai Központja* két hét alatt (!) fejlesztette ki az ábrán látható konténerházat.

Ez a mobil épület előnyösen alkalmazható a gyakran változó munkahelyeken munkásszállás, öltöző, iroda céljaira. Ilyen gyakran változó munkahelyek elsősorban az út-, vasút- és vezetéképítésekénél, akár csővezeték, akár villamosvezeték építéskor fordulnak elő leginkább, de az építőipar minden ágában szokásosak.

Egy ilyen épület hasznos szolgálatot tehet egyéb munkaterületeken is, mint kezelőépület benzinkutaknál, felvásárlótelepeken; mint elárusító pavilon, vagy mint hűtőkamra üdülőterületek ellátásában.

Az épület méretei, szilárdsága és szerkezeti kialakítása lehetővé teszi teherautón történő szállítását, a gépkocsira autódaruval történő felemelését, levételét.

Külső hossza 5 m, szélessége 2,3 m, magassága 2,4 m, súlya 1,2 tonna.

Vázszerkezete acél, burkolata alumíniumlemez, hőszigetelése polistirolhab, padozata hajópadló.

Fűtésére „Minikálór” olajkályhához füstcső csatlakozás, áramellátására tetőtartó csatlakozás biztosított az épületben.

Az épület padozat alatti átszellőztetését két, az épület hosszában végigmenő szántalp biztosítja. Ez egyben alkalmassá teszi arra is, hogy kisebb távolságon csörlővel mozgatható legyen.

*(Bp. VI., Anker köz 1—3. Tel.: 422-757)

CEMENT-WAPNO-GIPS,

Krakkó, 1975. 6. sz.

ETO:666.92:539.374

Grzynek, I.—Gustaw, K.: *Az égetett mész tulajdonságainak hatása a mész plastikusságára.* 165—172. old.

A különböző típusú mészhidrátokat Ford-féle tölcserrel, oszcillátoros és rotációs viszkoziméterrel vizsgálták. Megállapították, hogy a mészhidrátok plastikusságára az égetett mész minősége, az oldáshoz felhasznált víz mennyisége, a mészhidrát tárolási ideje és a tárolás alatti keverési idő gyakorol hatást.

ETO:666.94.052.3

Schraden, R.—Schumann, H.: *A cement mechanikai aktiválása és tárolása.* 173—177. old.

A vibrátoros malmokban újraőrölt cementek tulajdonságai, valamint ezen aktiválás hatása a cementtárolás alatt bekövetkezett cementminőség — változásokra. Megállapították, hogy a cementek vibrátoros újraőrlése a szilárdságot növeli és azt, hogy az újraőrölt cement tárolás alatt kevésbé romlik.

ETO:666.91:543.53

Ostrowski, C.: *Gipszkő és kalciumhemihidrát tanulmányozása proton mágneses rezonanciával.* 177—181. old.

A szintetikus gipszek, valamint α - és β -hemihidrátok proton mágneses rezonancispektrumát rögzítették és egy további 0,1 Oe szélességű keskeny vonalat fedeztek fel. Ez a vonal nem kristály-

rácsi, lazán kötött vízmolekuláknak tulajdoníthatók, amelyek valószínűleg a kristályfelületre adszorbeálódtak.

ETO:666.972.12:539.215

Mierzwa, I.: *Adalékanyagok fajlagos felületének folyamatos mérése.* 181—188.

A cikk a finom adalékanyagok fajlagos felülete mérésének levegőáteresztő képességen alapuló módszerével foglalkozik. Nagy mérési pontosság és érzékenység megengedi, hogy számításba vegyék a szemcsék mikroérdességét ($10\mu\text{m}$ -ig). Bebizonyosodott, hogy a számított elméleti és gyakorlatilag meghatározott felület között jelentős eltérések vannak.

SZTROITEL'NÜE MATERIALU,

Moszkva, 1975. 7. sz.

ETO:666.961.03

Fiser, I. M.—Levicseva, M. M.: *Szűrőhálók készítésének és alkalmazásának új módszere, a formázó gépek üzemeltetési intenzifikálásának útja.* 4—5. old.

A VNIiproektazbesztcement az átlos varratú hálók készítésénél a henger-anyag szabásának speciális módszerét dolgozta ki, mely lehetővé teszi a „harisnya” csatlakozó varrathosszána pl. 40%-os csökkentését. A hálók élettartama, külföldiekkel összehasonlítva 15—20%-kal növelhető. Így pl. a Fojt” cég által alkalmazott hálók, melyek varráshossza 3800 mm, a VNIiproektazbesztcement módszerre szerint 2300 mm-re szabottak. A „harisnyás” hálók egyéb alkalmazási előnyei.

ETO:666.965.4

Volzsenszkij, A. V.—Csisztov, Ju. D.: *Porszerű homok alapú, nem autokláv szilárdítású gázbeton-termékek félüzemi gyártása.* 6—7. old.

Barhanni porszerű homok alapú nem autoklávolt gázbeton termékek gyártási tapasztalatait és technológiai sajátosságát ismertetik. A cementet és a homokot golyósmalomban szárazon, együtt őrlötték; a gázbeton masszát SZMSZ—40-s vibro-gázbetonkeverőben készítették. Formázásnál a termékekben 100 mm átmérőjű üregeket alakítottak ki, a hőkezelést forrólevegős kamrákban (később füstgázzal) végezték. A kísérleteket 10 ezer $\text{m}^3/\text{év}$ teljesítményű félüzemben végezték; igazolták az eljárás gazdaságosságát.

ETO:691.16

69.024.158.2

Popocsenko, SZ. N.—Kiszina, A. M.: *Új, tekerceslt tetőfedő- és nedvességszigetelő anyagok.* 18—20. old.

„Bitep” masztix és egyéb bitumen-kaucsuk keverékek alapján új, tekerceslt tetőfedő és nedvességszigetelő anyagokat dolgoztak ki ekarbit, armobitep és elasztobit elnevezéssel. Az első két anyag megnövelt rugalmassággal és szilárdsággal rendelkezik, az elasztobit kiváló rugalmassággal és fagyállósággal. Az egyes anyagok összetétele, tulajdonságai, melyek alapján rideg klimatikus viszonyok között kiválóan használhatók, komplex tetőfedőpanelokhoz és nagytérfogatú blokkokhoz.

ETO:666.193.2

Dzsigirisz, D. D.—Mahova, M. F.: *Bazaltszállakkal armirozott és töltött akusztikai gipszlapok.* 20—22. old.

Vágott bazaltszállal armirozott vázú, akusztikai gipszlapok előállításával kapcsolatos kutatási eredményeket ismertetik. Hangelnyelő réteggént szupervékony bazaltszállból előállított gyapotot alkalmaztak. A gyártástechnológia hasonló az üvegszállal armirozott lapok gyártásához. Az akusztikai gipszlapok ipari vizsgálata a jelenleg előállított perforált AGP lapokkal összehasonlítva kedvezőbb mechanikai szilárdságot, térfogatsúly és vízfelvétel csökkenést, továbbá a hangszigetelési tulajdonságok javulását mutatja.

ETO:666.95:678.2

Usztinovam, I. F.—Jarkina, V. V.: *Karbamid gyanta és foszfát-kötőanyag alapú polimercementek hőszigetelő építőanyagokhoz.* 28. old.

A komponensek tulajdonságainak (karbamid gyanta, foszfát-adalék és ásványi töltőanyag) a polimercement szilárdságára, vízállóságára és korróziós aktivitására gyakorolt hatását kutatták. Kimutatták, hogy a foszfát-adalék összetétele hatással van a polimercementek szilárdságára, korrózióaktivitására és szilárdulási idejére. A kiinduló komponensek összetételében a sztöchiometriától való eltérés csökkenti a polimercementek szilárdságát és vízállóságát.

ETO:666.92.041.548

Malkin, Ju. E.: *Mészégető aknakemencék korszerű konstrukciói.* 35—38. old.

Észak-Amerikában és Európa különböző országaiban elterjedt mészégető aknakemencék konstrukcióit vizsgálta. Ismertet néhány kemence rajzot, és a kemencék üzemeltetési mutatóinak rövid elemzését adja. A folyékony és gázszerű tüzelőanyagok ésszerű elégetési sémái, az aprószemcsés mészko felhasználási lehetősége, a kemenceteljesítmény növelése, az egyenletes mészégetés perspektívikus irányzata, stb.

SZTEKLO I KERAMIKA,

Moszkva, 1975. 6. sz.

ETO:666.1.031.2:6:66.042.886

Il'inszkij, V. A.—Al'ter, A. D.: *Regeneratív üvegolvasztó kemencék kamrarács-csatornáinak konstrukciója.* 13—15. old.

Üvegolvasztó kemencék regenerátorainál a kamrarács csatorna és a boltív alatti térség korszerű konstrukcióit vizsgálták. Javaslat az ésszerű konstrukció kiválasztására és a csatorna-falazat anyagára. A helyes konstrukció és méret lehetővé teszi a hőrendszer jobbátételét, a falazat tartósságának növelését, továbbá az olvasztókemence teljesítményének fokozását.

ETO:666.321:666.3.022.5

Itkisz, Ju. A.—Szvinuhov, V. M.: *Új gép kaolin szuszpenziók vízteleltetésére.* 24. old.

10—30% szilárdanyag koncentrációjú kaolin szuszpenziók vízteleltetésére kidolgozott, „ELMA” típusú berendezést ismertetik. A kaolin részecskék elektromos erőter hatására válnak ki tárcsákon. A szilárd anyag mennyisége a késztermékben 50%, a dúsítási folyamat lehetséges elektrolittal és anélkül is. A berendezés műszaki jellemzői, alkalmazásának előnyei (folyamatosság, nagy kihozatala % és teljesítmény, kis energia szükséglet, stb.).

SZTEKLO I KERAMIKA,

Moszkva, 1975. 7. sz.

ETO:666:1.031.2:6:620.9

Kovkako, I. P.—Babics, V. I.: *Üvegolvasztó kádmedencék hőteljesítményének korszerűsítése.* 7—8. old.

Az utóbbi években a szovjet és külföldi kutatók által elért eredmények alapján javaslatot tesznek üvegolvasztó kádmedencék hőteljesítményének fokozására. A javaslatok foglalkoznak a kemencék energiaellátásával, a tüzelőanyag elégetésével (diffúziós égő fűvókájának helyes kiválasztása, UPI—K6 típusú porlasztófűvóka alkalmazása, stb.), a kemencék konstrukciós módosításával (pl. adott típusú rekuperátorral a tüzelőanyag 12—15%-os csökkentése érhető el), a kemencék szigetelésével, stb.

ETO:666.1.056:666.29

Ivanova, V. M.—Baszszakova, G. P.: *Edzett üvegyártmányok zománcozási technológiája.* 9—10. old.

Megnövelt mechanikai szilárdságú, edzett háztartási üvegedények (tányérok, csészék, stb.) zománcozási (külső felületi színezésének) technológiáját dolgozták ki. A technológiai vonal ismertetése (az üvegek tisztítását, felületi bevonása és beégetése, hőlékésvizsgálat, stb.) a főbb berendezések zománcartálya, zománczóógép, hőlékésvizsgáló, stb.) részletezése.

ETO:666.3.046.4

Pavlov, V. A.—An, P. Ű.: *Kerámiai lapok gyorségetésénél képződő fekete zóna megszüntetésének útjai.* 15—17. old.

Padlólapok gyorségetésénél, az alkalmazott nyersanyagtól függően, különböző nagyságú fekete folt keletkezik a lapon belül (11 mm-es lapvastagság esetén pl. 10 mm), mely csak későbbi használatnál tűnik elő. A képződés oka: az agyagban levő szervesanyag redukálja a vasoxidot. A redukció folyamatának kezdetéig ki kell égetni a szervesanyagot, ehhez oxigén kell, azaz az égetendő anyagot gázáteresztővé kell tenni. A fekete zóna megszüntethető perlit és kréta adagolásával.

ETO:666.295

Stejnberg, Ju. G.—Tjurn, E. Ju.: *Kétvegyértékű kationok hatása az alkáliamentes mázbevonatok tulajdonságaira és finom mikroszerkezetére.* 21—23. old.

13% különböző kétvegyértékű kation (Sr, Mg, Ca és Zn) oxidot tartalmazó, likváló, alkáliamentes (20% B₂O₃) mázbevonatok tulajdonságait és mikroszerkezetét vizsgálták kordierit kerámián. Kimutatták, hogy ténylegesen hatnak a szilikátüvegek mikroszerkezetére nem csak a kristályosodásnál, de a metastabil likvációnál is. Optimálisak a stroncium-magnézium és a kalcium-magnézium összetételű bevonatok, alkalmazásukkal teljesen kiküszöbölhetők a tűszűrásos mázhibák.

MEGISMERTET

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

SZOVJET IRODALOM CÍMŰ FOLYÓIRAT



A szerkesztésért felel:

Dr. Székely Ádám

Szerkesztőség:

1368 Budapest VI., Anker köz 1—3.

Telefon: 226—497

Felelős kiadó:

Siklósi Norbert

Kiadja:

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

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

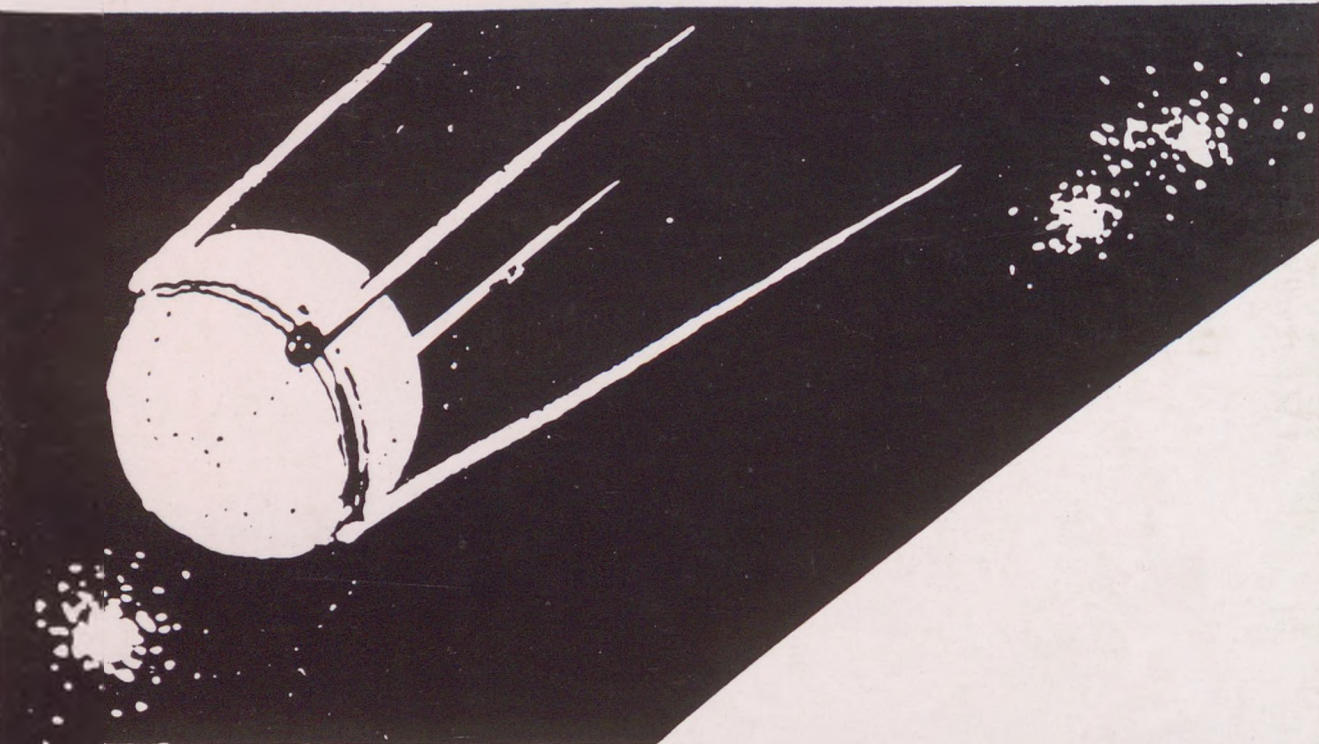
75. 10., 4065 Révai Nyomda, Budapest V., Vadász utca 16.

F. v.: Povárny Jenő.

Megjelenik havonként

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

Index: 25 250



szputnyik

Több ezer szovjet lapból
közöl havonta válogatást
a 180 oldalas zsebkönyv
formájú

szputnyik