

302.g35

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

7

XIX. ÉVFOLYAM · BUDAPEST 1967 JÚLIUS

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

*

Főszerkesztő:

Dr. Talabér József

*

Felelős szerkesztő:

Dr. Hinsenkamp Alfréd

*

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla

Dr. Déri Márta

Erdély Imre

Dr. Grofcsik János

Dr. Knapp Oszkár

Dr. Kovács Róbert

Kudelka Dénesné

Lonkei György

Magyar István

Dr. Soltész Gáspár

Szabó Elek

Szentmártony Gusztáv

Dr. Tamás Ferenc

Dr. Tóth Kálmán

*

Szerkesztőség:

Budapest, V., Szabadság
tér 17

Telefon: 124-438

*

Kiadja:

Lapkiadó Vállalat,

Budapest, VII.,

Lenin körút 9—11

Telefon: 221-285

*

Felelős kiadó:

Sala Sándor

Megjelenik havonként

Terjeszti a Magyar Posta. Elő-
fizethető a Posta Központi Hírlap
Irodánál (Budapest, V., József
nádor tér 1. Telefon: 190-850)
és minden postahivatálnál. A folyó-
irat külföldre előfizethető: „Kul-
tura” P. O. B. 149. Budapest 62.
Előfizetési díj: 1/4 évre 18,— Ft;
félévre 36,— Ft; egyes szám ára:
6,— Ft.—Csekk számlaszám egyéni
01.252; közületi: 01.060 vagy
átutalás az MNB 8. sz. folyószám-
lájára

67.7., 4693 Réval Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.

Index: 25,250

A SZILIKÁTIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Talabér József</i> : Az üveg reneszánsza	241
<i>Náray-Szabó István</i> : Az üveg definíciója	243
<i>Tasnádiné, Marik Klára</i> : A síküveg felhasználása a belső térben ...	245
<i>Bereczky Endre</i> : Az aknakemencés klinkerégetés egyes kérdései	250
<i>Takáts Tibor—Hegyi Istvánné</i> : Beremendi cementipari nyersanyagok vizsgálata	254
<i>Kacsalova Lidia</i> : A porcelántechnológia kérdései	261
<i>Ujcz Pál</i> : A piromorfológikus-változások vizsgálata mikroszkóppal betonfelületen	264
<i>Csutor János</i> : Vibrátorok tömörítő hatása a betoncsőgyártásnál	267
Hírek a világ szilikátiparából	273
Egyesületi élet	275
Építésügyi Tájékoztatási Központ Külföldi Lapszemléje	278

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Талабер Эжсеф</i> : Ренессанс стекла	241
<i>Нараи-Сабо Иштван</i> : Определение стекла	243
<i>Ташнадинэ, Марик Клара</i> : Использование листового стекла во вну- треннем пространстве	245
<i>Берецки Е.</i> : Некоторые вопросы обжига клинкера в шахтных печах	250
<i>Такач Т.—Хеди И.</i> : Исследование сырьевых материалов цементной промышленности в районе Беременд	254
<i>Качалова Лидия</i> : Технологические вопросы фарфора	261
<i>Уйц П.</i> : Микроскопические исследования пиromорфологических из- менений на поверхности бетона	264
<i>Чупор Я.</i> : Уплотняющее влияние вибраторов в производстве бетон- ных труб	267

INHALT

<i>Talabér József</i> : Die Renaissance des Glases	241
<i>Náray-Szabó István</i> : Die Definition des Glases	243
<i>Tasnádi Klára</i> : Die Verwendung des Flachglases im Innenraum	245
<i>Bereczky, Endre</i> : Einzelne Fragen des Klinkerbrennens in Schachttöfen	250
<i>Takáts, Tibor—Frau Hegyi, Judit</i> : Untersuchung der Zementroh- stoffe von Beremend (Südungarn)	254
<i>Kacsalova, Lidia</i> : Die technologischen Fragen des Porzellans	261
<i>Ujcz, Pál</i> : Mikroskopische Untersuchung von pyromorphologischen Veränderungen auf Betonoberflächen	264
<i>Csutor, János</i> : Verdichtende Wirkung der Vibratoren bei der Betonher- stellung	267

CONTENTS

<i>Talabér József</i> : The Renaissance of Glass	241
<i>Náray-Szabó, István</i> : The Definition of Glass	243
<i>Tasnádi, Klára</i> : The Application of Sheet Glass in Interior	245
<i>Bereczky, Endre</i> : Some Problems of Clinker Firing in Shaft Kilns ...	250
<i>Takáts, Tibor—(Mrs). Hegyi, Judith</i> : Raw Materils for thae Bere- mend Cement Works	254
<i>Kacsalova, Lidia</i> : Technological Problems of Porcelain	261
<i>Ujcz, Pál</i> : Microscopic Investigation of Pyromorphological Changes on Concrete Surface	264
<i>Csutor, J.</i> : The Densification Effect of Vibrators Used for Concrete Pipe Manufacture	267

ÉPÍTŐANYAG

19. ÉVFOLYAM 7. SZÁM

Az üveg reneszánsza*

TALABÉR JÓZSEF
A Szilikátipari Tudományos Egyesület főttkára

A Szilikátipari Tudományos Egyesület Üveg-szakosztálya úttörő próbálkozásba kezdett, amikor megszervezte az üvegipari szakembereknek azt a seregszemléjét, amelyet Üvegipari Napok név alatt tart majd számon Egyesületünk. Ezeket a találkozókat Egyesületünk a későbbiek során a Szilikátipari Konferenciák közötti éveken, tehát kétévénként szeretné megrendezni.

Vizsgáljuk meg azokat az okokat, amelyek idő-szerűvé tették ennek a megbeszélésnek a megrendezését. Ma már közhelynek hangzik, ha emlékeztetjük egymást vagy sokszor talán magunkat is arra, hogy nem egész 20 évvel ezelőtt honnan indultunk el és hol tartunk ma. Éppen ezért elegendő, ha az utolsó évek fejlődését vizsgáljuk, és megkíséreljük felvázolni a jövő feladatait.

Megtehetjük ezt és meg kell tennünk azért is, mert mindenkinek, aki a magyar üvegiparban vagy az üvegiparért dolgozik, látnia kell az elért eredményeket, éreznie kell, hogy ezek mögött munkások ezreinek, mérnökök, technikusok százainak, vállalati és minisztériumi vezetőknek, kutatóknak, tervezőknek, művészeknek, kül- és belkereskedelmi szakembereknek sok-sok munkája van, akik sokszor névtelenül és személytelenül munkálkodtak az üvegipar fejlesztéséért.

De tudni kell azt is, hogy mindnyájan felelősek is vagyunk mindazokért az elmulasztott lehetőségekért, amelyekkel nem éltünk mindig, vagy nem éltünk elég jól, hogy még mindig nem tartunk ott ahol kellene, vagy csak szeretnénk.

Eddigi utunkról csak néhány szót.

1967-ben az üvegipar több mint kétszer annyit üveget termelt, mint 1960-ban. A termelési érték ugyanilyen arányban növekedett.

Az automatizálás foka a fehér öblösüvegnél 1960-ban 48,5%, ma 85,9%; a zöld üvegnél 1960-ban 65,0%, ma 81,0%.

A fajlagos hőszükséglet kb. 30%-kal csökkent.

* Az „Üvegipari Napok” alkalmával elhangzott előadás.

Új üvegipari bázist teremtett a magyar üvegipar a délföldi földgázvidéken, kultúrát, fényt teremtve a pár évvel ezelőtt ipari üzemet csak hírből ismert tanyavilágban, nevelve ha lassan is és sok-sok nehézség és sok tanulópénz árán az üvegiparban dolgozó szakmunkások százait.

Ennyit az elmúlt évekről. Ebben a körben a jövőről keveset kell beszélni.

Gazdasági, műszaki, kulturális, tudományos, egészségügyi, társadalmi életünk minden megnyilvánulásában használunk és felhasználunk üveget és üvegből készült termékeket.

A szokásos, mondhatnám klasszikus felhasználási területeken messze túlmenően új reneszánsz nyílt meg az üveg felhasználásánál.

Korszerű, modern építészet ma már el sem képzelhető az üveg nélkül, nemcsak a szokásos síküveg nélkül, hanem szerkezeti üveg nélkül, a legkülönbözőbb ragyogó színű üvegből készült burkoló anyagok és hőszigetelő üvegek nélkül.

A fokozott mechanikai szilárdságú hőálló, saválló és edzett üvegeket a vegyiparban ma már nagyteljesítményű készülékek gyártására használják fel. Üvegből készült autoklávok, lepárló desztilláló és bepárológató készülékek jelzik a vegyipari berendezések új gyártási irányát.

Határozottan tör elő az üveg a vácuumtechnikában, az elektrotechnikában, az autó- és repülőgépiparban, a közlekedésben, a híradástechnikában.

Forradalmasította az üveg a csomagolástechnikát, egész általánosságban tekintve a kérdést a konzervipartól kezdve az élelmiszeriparon át a gyógyszeriparig.

Egyre nagyobb távlatot kap az optikai üveg. A rohamosan fejlődő technika az optikai és fél-optikai üveggyártás elé új, bonyolult feladatokat állít, amelyek egyrészt megkövetelik a megfelelő kutatómunkát, az egyre mélyebb behatolást az anyag — az üveg szerkezetébe. Az üveg szerkezetének új alkotóelemeit ismerjük meg, melyek legújabb tudományos fejezeteit talán a ritka föld-

fémek vagy különleges komponensek felhasználásával írják majd meg.

A szárazföldi, tengeri és légi utakon a színes jelzőlámpák és jelzőberendezések, üveggyöngyből készült irányjelző berendezések, monokromatikus lámpák vezetik, irányítják a közlekedési eszközöket és benne az embert, aki ma már egész természetesen veszi útja zavartalanságának ilyen irányítását.

A fizika, különösen az atomfizika, új üvegfajták gyártását kívánja meg, akár pl. a ciklotronok részére, akár a sugárvédelem szempontjából. Textilt készítenek üvegből. A műanyagipar szerkezeti anyagai az üvegszál alkalmazásával lehet, hogy hamarosan komoly versenytársai lesznek a klaszszikus szerkezeti anyagoknak.

Lehetne sorolni a példák tömegét a jövőről, a jövő anyagáról, csak egyet ki ne felejtünk. A széptől lelkesedő ember az üveggyártás párezer éves története során mindig megtalálta és a jövőben is megtalálja az üvegben azt az anyagot, amellyel mondanivalóit elmondta vagy amelyben elképzeléseit megtalálta.

Azért szerveztük tehát az Üvegipari Napokat, hogy mindezekről pár szót mondjunk vagy halljunk, hogy az üvegipar szézületes fejlődéséről és perspektívájáról, művészeti és technikai kérdéseiről az üvegipar szakembereit időnként összefoglalóan tájékoztassuk.

Természetes, hogy mindezek a kérdések nemcsak bennünket, magyarokat érdekelnek. Szerte a világon egyre gyakrabban rendeznek az üveggyártás technológiájának fejlesztésével, üvegipari kutatásokkal kapcsolatosan nemzetközi és országos kongresszusokat, konferenciákat, ülészakokat, szűkebb és szélesebbkörű tudományos összejöveteleket.

1965-ben megrendezték Brüsszelben az Üvegipari Világkongresszust, melyen a világ minden tájáról összesereglett résztvevők 350 előadást tartottak.

A múlt évben Csehszlovákiában, Libertz-ben tartott értekezlet 210 résztvevője, 150 üvegipari vállalat és üzem képviselőjében az üvegolvasztás új irányairól, főképpen az elektromos üvegolvasztás terén szerzett tapasztalatokról tárgyalt, rámutatva azon előnyökre, amellyel ez az olvasztási eljárás jár, elsősorban ott, ahol olcsó villamosenergia áll rendelkezésre.

Ugyancsak Csehszlovákiában, Jablonetz-ben tartottak 1965. augusztus 17—20 között egy nemzetközi szimpoziumot az üvegfestésről. A szimpoziumon, mely a csehszlovák színesüveggyártás és -kutatás fejlettségét demonstrálta, jóformán az egész világ szakemberei résztvettek.

Az 1966. szeptember 19—23. között Weimarban tartott üvegipari ülészak az üveggyártás fizikai-kémiai és technológiai problémáit tárgyalta meg.

Bulgáriában 1966. október 4—8 között tartott országos konferencián az üvegipar műszaki fejlesztési kérdéseivel foglalkoztak, igen sok külföldi résztvevő jelenlétében.

1966. januárjában tartott Sheffield-i (Anglia) szimpózium tárgya az „Üveg az elektronikában” volt. Japánban 1966. szeptember 12—17 között megtartott nemzetközi szimpózium az üveg hibáival foglalkozott.

Magyarországon első ízben rendezünk átfogóbb üvegipari konferenciát. Jól tudjuk, hogy ez a konferencia csak kezdő lépés lehet és nem versenyezhet a felsorolt, nagy jelentőségű konferenciák egyikével sem. Ennek ellenére reméljük, hogy az Üvegipari Napok sikerrel járnak majd. És ha az előadások száma nem is közelíti meg a nagy nemzetközi vagy országos konferenciák előadásainak számát, a résztvevők száma is kisebb, reméljük, hogy az előadások nívója, melyeket legjobb szakembereink tartanak meg, megüti a legismertebb konferenciák mértékét.

A konferencia sikerét pedig ezek jelentik, valamint azok a műszaki és tudományos emóciók, melyeket az előadások és a konferencia atmoszférája kiváltott. A Szilikátipari Tudományos Egyesület elnöksége nevében tisztelettel köszöntöm a konferencia minden magyar és külföldi résztvevőjét és azt kívánom, hogy túl a szakmai kérdéseken emberi vonatkozásban is és egymás munkájának, gondjainak, problémáinak, eredményeinek megismerése révén is legyen eredményes ez a konferencia.

Megnyitómat M.N. Lomonoszov szavaival szeretném befejezni:

„Az erős tűz, a többi földi dolog elpusztítója sem tudja az üveget tönkretenni, belőle lett; az üveg a tűzből született.”

Hát ez a tűz, ez a lelkesedés forrassa össze az itt összegyűlt üvegipari szakembereket, az üvegipar szeretetében és annak fejlesztésében.

Talabér József: Az üveg reneszánsza

Талабер, Ёжеф: Ренессанс стекла.

Talabér, József: Die Renaissance des Glases

Talabér, József: The Renaissance of Glass

Az üveggel foglalkozó szakemberek tudják, hogy az üveg fogalma még koránt sincs kifogástalanul meghatározva. Már pedig ez nemcsak tudományos, hanem gyakorlati (ipari és kereskedelmi, általában gazdasági) szempontból is föltétlenül szükséges.

Bár szerves anyagokon végzett vizsgálatok nagyban hozzájárultak az üveg fogalmának tisztázásához, ma inkább csak anorganikus anyagokat tekintünk üvegnek.

Számos üveg-definíció van, melyek egyik vagy másik tulajdonságát emelik ki az üvegnek. Így *Tammann* [1933] azt mondja, hogy a szilárd, nem kristályos anyagok üvegállapotúak. Ekkor azonban minden amorf anyag üveg volna. Amorf arzént vagy kristályosodás nélkül megszilárdult káliumhidrogénszulfátot (KHSO_4) azonban általában nem tekintünk üvegnek. Nem kielégítő az a definíció sem, mely szerint az üveg aláhűtött és befagyott folyadék, főleg akkor nem, ha a gyakorlati követelményeket figyelembe véve az *üveggé* használható anyagokat definiáljuk üveggé.

Régebben az üveg átlátszóságát tekintették legfontosabb tulajdonságának, ami mai felfogásunk szerint már nem szükséges. Viszont minden gyakorlatilag használható üveg kellő *szilárdsággal* rendelkezik. Tudvalevő, hogy a valódi vagy elméleti szilárdság üvegnél, különösen a kvarcüvegnél, rendkívül nagy. Az elméleti szilárdságot, mely *Náray-Szabó és Ladik* [1960] szerint $2460 \text{ kp}\cdot\text{cm}^{-2}$, *Anderegg* [1939] vékony kvarcüvegszalakon elérte és *Hillig* [1961] kb. 1 mm vastag kvarcüvegrodacsakán megközelítette; utóbbiak szilárdsága alacsony hőmérsékleten $1406 \text{ kp}\cdot\text{cm}^{-2}$ tett ki. Minden más, ismert szerkezeti anyag szilárdsága kisebb; legnagyobb, $400 \text{ kp}\cdot\text{cm}^{-2}$, a húzott vékony volfrámdrótok szilárdsága.

Nincs okunk feltenni, hogy egy túlhűtött folyadék atomjai vagy ionjai közt nagyobb vonzóerők működnek, mint a kristályban. Túlhűtött víz pl. nem nagyon viszkózus. Megolvasztott sók és fémek nagy mozgékonyasága és kis viszkozitása elentmond nagy vonzóerők feltételezésének.

Ha a kationok és anionok közti kötéserősséget tekintjük, akkor azt látjuk, hogy az üvegalakító oxidokban kb. 80—110 kcal/mól kötéserősség és 1,35—1,78 Å anion-kation-távolság fordul elő [*Sun*, 1947]. Ha azonban ezeket az erős kötések, amelyek a hálózatelmélet szerint a tér mindhárom irányában végighúzódnak a hálózaton, gyengébb, pl. alkáli-oxigén stb. kötések szakítják meg, akkor a szakadás ezeken a helyeken fog beállni, mert pl. a Na—O kötéserősség csak 24 kcal/mól a Si—O kötés 106 kcal/mól erősségével szemben. Lehetséges az is, hogy valamely üveget csak középerős kötések tartanak össze, pl. ólomüvegeket a lapos trigonális piramis alakú Pb—O kötések, amelyek erőssége 48 kcal/mól [*Náray-Szabó és Kálmán*, 1961]. Tudjuk azonban, hogy az

ólomüveg — különösen ha sok PbO-t tartalmaz — sokkal kevésbé szilárd, mint a szilikátüvegek. Nátriummetaszilikát, Na_2SiO_3 , melynek SiO_3 -láncait Na—O kötések tartják össze, már csak igen nehezen alkot üveget, és ennek nincs említésre méltó szilárdsága.

A valódi, vagyis gyakorlatilag használható üvegek egy másik szükséges tulajdonsága a *tartósság*. Elüvegtelenedés az üveget használatra alkalmatlanná teszi. Ez akkor állhat be, ha az üveg kristályosodása egyrészt csiraképződés, másrészt kellő kristályosodási sebesség folytán belátható időn belül végbemegy. Természetes üvegek, mint az obszidián, tufa stb. sok millió éven át vannak már üveges állapotban és tovább is így maradnak. Gyakorlati célra ezek tehát stabilisnak tekinthetők, bár termodinamikailag instabilisak; ez jó műszaki üvegekre is áll.

Kristálycsíra már eleve lehet az üvegben, pl. kristálymaradványok a kvarcüvegben. A kristályosodás hiánya azonban már magában véve is az üveg rendezetlen részecske-cioszlására mutat. A csírák nagyobbodása megköveteli erős kötések szétszakítását, hogy újabb kötések jöhessenek létre. Az ehhez szükséges aktiválási energia azonban jó üvegeknél közönséges hőmérsékleten nem áll rendelkezésre.

Rá kell mutatni még az üveg izotrópiájára is, mely ugyancsak a részecskék rendezetlenségét tünteti fel.

Mindezek szerint tehát az üveges állapot kialakulása és fennmaradása két feltételhez van kötve; ezek

a) Nagy kötőerő az üveg atomjai vagy ionjai közt a tér mindhárom irányában,

b) Az atomok vagy ionok elrendeződésének szabálytalansága.

Ha hiányoznak a nagy kötőerők, mint folyadékoknál általában, akkor szabálytalan elrendeződésnél sem keletkezik az üveg a fentiek értelmében, mert a részecskék egymáshoz képest könnyen elmozdulnak, szilárdságról tehát nem beszélhetünk. Folyékony fém vagy nemesgáz még a leggyorsabb lehűtésnél sem ad amorf testet. Olyan anyagok viszont, amelyek az egész testen átmenő, erős kötések tartalmazznak, mint pl. szerves polimerek, továbbá bizonyos meghatározott O/Si arányú szilikátok, alkothatnak üveget. Szálas kén, melyben erős kötések csak egy irányban húzódnak végig, nem ad üveget. Átmenet ugyan lehetséges, három irányban átmenő vagy csak egy irányban átmenő kötésekkel bíró anyagok közt, de az üveg annál szilárdabb lesz, minél tökéletesebben valósul meg a háromdimenziós térhálósodás.

Az American Society for Testing and Materials (ASTM) ismert definíciója szerint az üveg szerzetlen anyag, mely olvasztás útján keletkezett és lehűléskor kristályosodás nélkül merevedett meg. Kvarckristályokat azonban sikerült intenzív neut-

ronbesugárzással, megolvasztás nélkül kvarcüveggé átalakítani; hőkezeléssel az ilyen üveg ismét kristályos kvarccá alakult vissza. A megolvasztás tehát nem nélkülözhetetlen kritériuma az üvegnek.

Minden ismert üvegben, akár szerves, akár szervetlen, van egy *közeli rendeződés*, az atomok vagy ionok tehát nem statisztikusan oszlanak el. A közeli rendeződést elsősorban a gyakran ismétlődő, állandó távolságok idézik elő, így a Si—O 1,62 Å távolsága a SiO₄ tetraéderben. A SiO₄ tetraéderek periódusos rendeződése az üvegben a vegyérték-irányok körüli forgás lehetősége miatt nem jön létre. A forgás a hőmozgással, az üvegek instabilitása viszont nagyobb fajlagos térfogatukkal és természetesen nagyobb szabad energiájukkal függ össze.

Fentiek alapján az üvegnek következő, új definícióját adom:

„Az üveg nemperiódusosan elhelyezkedő atomokból vagy ionokból álló hálózat, melynek ré-

szecskeit erős, az egész hálózaton három dimenzióban átvonuló kémiai kötések tartják össze.”

Ezt a definíciót egyaránt lehet szerves és szervetlen üvegekre alkalmazni.

IRODALOM

- Anderegg, F. O.* [1939], *Ind. Eng. Chem.* 31 290.
Hillig, W. B. [1961], *J. Appl. Phys.* 32 741.
Náray-Szabó, I.—Ladik, J. [1960], *Acta Phys. Acad. Sci. Hung.* 12 131.
Náray-Szabó, I.—Kálmán, A. [1961], *Silikattechn.* 12 316.
Sun, K. H. [1947], *J. Am. Ceram. Soc.* 30 277.
Tammann, G. [1933], *Der Glaszustand*, Leipzig.

Náray-Szabó István: Az üveg definíciója

Нарай-Сабо, Иштван: Определение стекла.

Náray-Szabó, István: Die Definition des Glases

Náray-Szabó, István: The Definition of Glass

Önköltségét csökkenteni.

termelékenységét növelni akarja?

Rendeljen

**méretre szabott fűrészárut
az ERDÉRT Vállalattól!**



**KEDVEZŐ SZÁLLÍTÁSI FELTÉTELEK!
KÉRÉSRE AJÁNLATTÉTEL!**

cím:

**ERDÉRT Termelés és Technológia
Budapest V., Akadémia utca 3**

A belső térben alkalmazott síküveg műfaját, minőségét, kivitelezését az üveg technológiai lehetőségein belül, mindenkor annak funkcionális célja határozza meg. Más a lakótér, más a munkahely síküvegigénye és egészen más a nagyközönség számára épülő reprezentatív belső terek igénye is. A belső tér tervezésénél felmerülő korszerű követelmények lakótér és munkahely esetében, mint térhigiénia, napfény (nemcsak világosság), és kilátás biztosítása, mindegyike síküveggel kapcsolatos. S bár e követelmények általában az épület külső falnyílásaira vonatkoznak, aminek következtében nem kizárólagosan a belső tér tartozékai, mégis foglalkozunk a kérdéssel, mert az ablak síküvege a külső felnyílást elzáró szerepére túl, a belső térre gyakorolt hatását tekintve sem közömbös. Áll ez elsősorban olyan esetekben, amikor ez az üveg különleges művészi tervezést, és megmunkálást igényel. A szigorúan, csakis a célszerűség szempontjaira irányzott és az épület külső és belső kiképzésével összhangban levő, s a funkcionális esztetika követelményeit szem előtt tartó alkalmazástól, az egyedi magasszínvonalú művészi teljesítményig, sokféle változat lehetséges az üveg sokrétű, gazdag tulajdonságai, hagyományos és korszerűsített ismert megmunkálási módok és eszközök, valamint a mai fejlett technológia alkalmazásával. A felhasználási igény és a technológia, rendszerint kölcsönösen megtermékenyítőleg hatnak egymásra, a tudomány és a társadalmi fejlődés következtében felmerülő új szempontokkal a belső tér követelményeivel kapcsolatban. A funkcionális és művészeti követelmények a múltban is ösztönzőleg hatottak a feltalálókra. Az új találmányok viszont kiszélesítik az alkalmazások lehetőségeit. Az új technológiák bevezetésével termegosztás, vagy dekoratív hatások számára a belsőépítész ma olyan síküvegfajtákból választhatja ki a legmegfelelebbet, amilyenek még néhány évtizede ismeretlenek voltak. Új találmányok, főleg az úgynevezett öntött-hengerelt síküvegek terén sokszorozták meg az üveg tulajdonságait. Az átlátszó, áttetsző és színes üveg mellett ma már van átlátást csökkentő, átlátást akadályozó, fényirányító, fényszétszóró és biztonsági üveg (1. kép), továbbá falburkolásra készült átlátszatlan opak üveg is. Ezeknek az üvegféleségeknek megfelelő alkalmazása a belső tér előnyét, kényelmét kulturáltságát szolgálja, mint szerkezetileg könnyebb és olcsóbb termegosztás vagy természetes fény juttatása egyébként ablaktalan helyiségbe vagy mint lépcsőkorlát betétje. Az öntött-hengerelt vagy katedrálüvegek színes változatai is alkalmazást nyerhetnek megfelelő helyen. Színigényes korunk bőségesen élhet dekoratív hatásával, sőt igen alkalmas az ábrázolás nélküli képalkotásra is.

A ma leginkább elterjedt üvegnemesítési eljárás lehetőségeit a síküveg területén az eszközök

fejlődése szélesítette ki. Az évszázados rögzített csiszolókorong korlátozta a megmunkálendő üveglap nagyságát. Nagyméretű metszett üvegpnelek kivitelezését a hordozható üvegmetsző készülék tette lehetővé. Ezen a téren az ötvenes években a svéd Edrin Öhrström ért el kiváló művészi eredményt. Ez az eljárás természetesen megfelelő művészi terv esetében alkalmazandó, azzal egyenértékű technikai felkészültséggel. Ebben az esetben a metszés különböző változataival olyan hatás érhető el, ami más megmunkálásoknál lehetetlen.

A síküveg metszésénél lehetőleg szakítani kell a múltbeli gyakorlattal, amikor az öblösedényeken megszokott díszítményeket, rendszerint sokágú csillagokat alkalmaztak. Az új irányzat vonalas, grafikus stílust követ gyakran kerékkel homályosított alapozással, fényesre csiszolt facetta kereteléssel. Alkalmazásuk díszablakok esetében, megfelelő térben, inkább intim igényűben, kellemes hatású.

A művészien megmunkált síküveg alkalmazását korunk világítástechnikája nagymértékben



1. ábra. Öntött üvegtábla, amely a kontúrok elhomályosítása mellett úgyszólván maradéktalanul enged át a napvilágot



2. ábra. „Az alkémista” Báthory Júlia homokfúvásos üvegablaka egy budapesti gyógyszertárban



3. ábra. „A gyógyszervegyész” Báthory Júlia homokfúvásos üvegablaka egy budapesti gyógyszertárban



4. ábra. „A gyógynövénygyűjtő” Báthory Júlia homokfúvásos üvegablaka egy budapesti gyógyszertárban



5. ábra. A „madarász” Robert Vanoudenhove maratott és nemesfémfoliókkal kombinált tükörpanneauja. 1960

6. ábra. Mellvédreszletek a „Zöldfa” étterem számára, homokfűvás, tervezte Báthory Júlia 1966



segíti. Amíg eddig a díszített üveglapok a belső térben csak nappali világításban, kívülről pedig csak a belső tér esti, teljes kivilágításában érvényesült, ma már lehetségessé vált mesterséges fényforrások elhelyezésével az ablakokat besötétedés után is láthatóvá tenni, vagy egyenesen belső mesterséges megvilágításra tervezni üvegfalakat, falbetéteket. A megoldásnál azonban ügyelni kell arra, hogy a fényforrás láthatatlan legyen, a fény egyenletes szét-szórtságban oszolják meg a felületen. A feladat maradéktalan megoldása L. P. Kowalski tanárnak sikerült, aki egy színházi előcsarnoknál az üvegfalak grafikai elgondolású képeit fehér zománc-üvegbe metszette. A fémkeretekbe illesztett üveg-

lapokon az ábrázolás mindenkor a fémmel egyszínben sötét vonalakkal jelentkezik s a fényforrás a zománcolt üveg mögött láthatatlan marad.

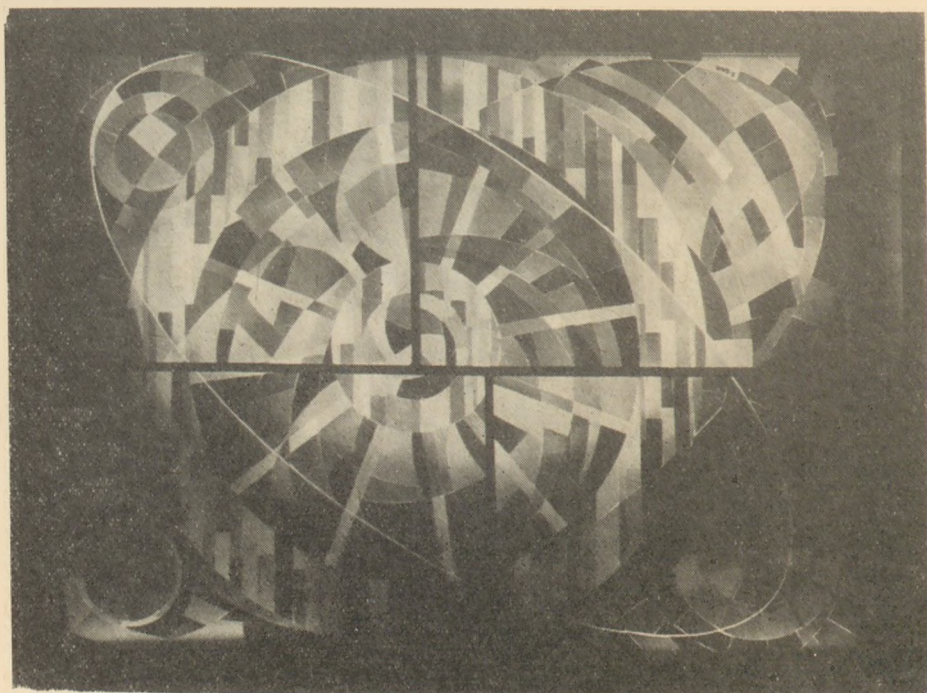
Ablakok és reprezentatív belső terek, de akár lakásokban is elhelyezett megvilágított üvegbetétek vagy dekoratív panelek művészi megmunkálására kiválóan alkalmas a metszésnél lényegesen



7. ábra. Mellvédreszletek a „Zöldfa” étterem számára, homokfűvás, tervezte Báthory Júlia 1966



8. ábra. Mellvédreszletek a „Zöldfa” étterem számára, homokfűvás, tervezte Báthory Júlia 1966



9. ábra. Z. Gács György.
Színes üvegablak az
újra rendezett Közlekedési
Múzeum számára. 1966

olesőbb és gyorsabb homokfúvás. Ez a technika, bár Báthory Júlia kiváló Munkácsy-díjas művésznőnk több mint egy évtizede úttörőként sikeresen gyakorolja, még mindig nem fogott talajt nálunk. Legújabbban Szabó Erzszi, ugyancsak Munkácsy-díjas művész nő kísérletezett e technikával síküvegen, míg pohárkészleten Ajkán, Vida Szücs Margit.

Magasabb művészi követelmények esetében — a homokfúvással kapcsolatban, — azzal az agálylyal találkozunk, hogy finom árnyalásokra alkalmatlan. Való igaz, hogy a maratás gyöngéd érzékeny árnyalási lehetőségeit nem éri utol, de a homoksugár által az üveg felületén létrehozott mélységkülönbségekkel is elérhetőek tónuskülönbségek. Sőt ezeken belül is elérhető még árnyalás különböző minőségű homokszemcsékkel. Lágyabb, tompább felszínt a már egyszer felhasznált homok, tehát a kevésbé éles szemcsék eredményeznek. Egész világos felület homokpor-ráfúvással érhető el. A homoksugár nyomásának változtatása, a megmunkálható üvegnek a homoksugárhoz közelítése, illetve távolítása mind tónusváltozásokat idéznek elő a gyakorlott mester kezében. Ennek a technikának úgyszólván korlátlan lehetőségei vannak a különböző célú beltérek építészeti, művészeti és díszítési szempontból történő díszítésére egyaránt (2., 3., 4. kép). A legújabb alkalmazását Báthory Júlia tervei alapján az újjáépített budai „Zöldfa” étterem emeleti mellvédjénél láthatjuk. A kivitel erőteljes lapos reliefként hat és a kompozíció stílusosan illeszkedik egy régi budai étterem hangulatához, felcsillantva a társas étkezés, a fehérasztal mindenkor vonzó jelképeit (5., 6., 7. kép).

A savas maratás művészi hitelét nálunk alássa az a tévhit, hogy ez a technika csakis az átlátszó üveg homályosítására való, simán vagy valamilyen triviális mintázattal a mai igények szá-

mára, s igényesebb díszítőműves törekvések egyszersmindenkorra kimerültek a századfordulóról még itt-ott látható drapériaminták, vagy virágos ajtóbetétekben. A századfordulón ezzel a technikával, méghozzá színes változtatásával nyert az egykori Zayugroci üvegyár külföldi elismeréseket.

A kitüntetések emlékével együtt a technika is mélyen feledésbe merült. Ezt a korántsem új üvegnesemítési módot, amelynek eredete egyes források szerint a XVII. században keresendő, néhány évvel ezelőtt a belga Robert Vanoudenhove eredeti ötleteivel gazdagítva felújította és korszerűsítette. Maratott panneani alapja néha aranyalapú tükörlap (8. kép), vagy szemcsés felületű, átlátszó, szintelen üveglap. Az előző murális díszítőmű, az utóbbi átvilágításra készült. A fali díszítőműnél a művész a maratáson kívül még arany és ezüst fóliát is használ a hatás emelésére. A finom, gyöngéd árnyalatokat eredményező változatos mélységeket az üvegfelületen fluorsavnak különböző töménységű oldatával éri el, amely összetételében mindenkor alkalmazkodik a megmunkálható üveg összetételéhez. A maratásból kihagyandó felületeket ólomlapokkal fedi, ezeket különleges bitumennel rögzíti, ilymódon akadályozva meg a sav behatolását.

A belső térben ma is szerepet kaphat a tükör fényvisszaverő képessége, illuzionisztikus térnövelő tulajdonsága főleg kis beltéreknél segítheti elő a kellemes térhatást. Kisméretű helyiségek egyik fala tükörsávózással borítva, akár egyöntetű ritmusban, vagy változatosan elrendezve, esetleg szabálytalan kisebb-nagyobb elemekből mozaik-szerűen borítva, a tágasabb tér érzetét eredményezi, s a helyiség világítását is emeli. Modern világítótesteknél, főleg oldalvilágításnál, falikaroknál metszéssel megmunkált tükörpajzsok is alkalmazhatók.

Vanoudenhove maratásra használta fel a tükröt művészi mondanivalójához, Johannes Kühl a drezdai Kaffé Prag számára mint faldíszre Prága látképét metszette arany alapú tükörlapba, így utalva igen szellemesen a város büszke jelzőjére. Prágát ugyanis lakói „arany városnak” nevezik.

Amíg a modern velencei üveg nemrég elhunyt nagymestere Paolo Venini színes ablakain a közép-kor svarelótos technikáját kísérte meg korszerűsíteni, addig a cseh üvegművészet az általa régen gyakorolt színes borítást az „Überfangot” alkalmazza síküvegen, általában szabadonálló fémállványokra épített üvegfalakon, vagy szabadonálló kompozíciókon. A cseh üvegművészek munkásságát ezen a téren is a több évszázados gyakorlat által megalapozott kitűnő technológia, az üveg tulajdonságainak maradéktalan ismerete és a tervezés terén a képzőművészeti igény jellemzi. A cseh üvegyiparban ma 40 képzőművész tölt be aktív irányító szerepet. Ezek a művészek az anyag és technológiák alapos ismeretében, szándékaikat megértő, kitűnően képzett tehetséges mesterek közreműködésével dolgoznak. Nemcsak a színes borítást, hanem különböző színű üvegyanyag változatos mennyiségű egymásraolvasztását, eltérő színű üvegekkel részben történő fedéssel érik el a csakis üvegben lehetséges hatásokat. Igen szellemes és egyszerű megoldás két egyforma méretű üveglapnak egymáshelyezése, amelyeknek azonos, de ellentétesen elhelyezett asszimmetrikus mintázata ily módon szimmetrikusan de tónuskülönbséggel élenkitetten jelentkezik.

A térelválasztásnak eddig betonban, illetve fában kivitelezett módját láttuk az Ipari művészetek Főiskolájának növendékiállításán üvegben Dárday Nikolettól. Ez a megoldás szintelen, esetleg színes öntött üvegekből további ötletes változatokat hozhat.

A külföldön már igen általánossá vált, rendszerint kétszárnyú üvegajtókról nem kívánunk bővebben szólni. Esetükben lényeges, hogy a záró szerkezet, vagy kilincsmegoldás olyan legyen, hogy ne repedjenek meg, amint azt egyik igényes intézményünk berendezésénél tapasztalhattuk.

Utoljára szólunk a színes és festett üveglapokról. A két műfaj között a különbség, hogy az egyiknél a színes üvegeket összefogó ólompántozat adja az ablak rajzát, a másikonál ezen belül svarzlótos árnyalás alkalmazható, vagy egész üveglapok átlászó zománccfestéssel képszerűen megfesthetők. Az előbbi kivitel a monumentális, az utóbbi az úgynevezett kabinet műfaj jellegzetessége. Tévedés lenne az a felfogás, hogy miután a monumentális stílus a gótikus katedrálisokban érte el évszázadokkal ezelőtt fénykorát, kizárólagosan vallási ábrázolásokra szorítkozott volna. Ezekben is, bár kisebb mértékben, találunk már világi tárgyú ablakokat is. A kabinet festészet egyenesen polgári jellegű volt. Az üveglapok művészete a

technikák és technológiák fejlődése, tökéletese-
dése következtében a múlt században veszendőbe
ment, az ablakok az átlászó olajfestmények nem
kívánt hatását mutatták. A felismerés, hogy a régi
ablakok esztétikai hatásához a tökéletlen minőségű
üveganyag a maga vibráló fényhatásával is hozzá-
járult, vezetett Tiffany opaleszcens üvegeinek és az
úgynevezett „antik üvegeknek” gyártásához.
Egyike azoknak a művészmestereknek, aki ezt fel-
ismerte, a magyar Roth Miksa volt, aki modern
üvegein alkalmazva a régi technikát, nemzetközi
elismerést aratott.

A világítási lehetőségek ma alkalmat adnak
reprezentatív belső terekben elhelyezhető színes
üvegeknek monumentális méretekben is. E vi-
tathatatlanul képzőművészeti feladattal kapcsola-
tban Z. Gács György festőművész munkásságát
emeljük ki, aki több sikeres karton mellett az
újrendezett Közlekedési Múzeum számára ter-
vezett monumentális üvegeképét (9. kép). A mű-
vészek sikerült itt a műfaji tisztaság megőrzése
mellett a kozmikus erők és az emberi haladás, a
mozgás szimbolumát dinamikus színrerendezéssel
újszerűen érzékeltetni. Az üveglapok, a vitrail
művészetének a technológiai újításokkal kell kibő-
vülnie, ez alatt azt értem, hogy a művészek szá-
mára az antik üvegen túl újabb üvegfajták elő-
állítására válik szükségessé.

Amint láthattuk a belső tér hasznos és mű-
vészi síküvegei számára mind a hutában, mind az
üvegnemesítő eljárásokban megtalálhatók a meg-
felelő megmunkálási módok. Szorosan a célszerűség
szógalatában, a funkció esztétikájában megfogal-
mazott alkalmazásában a belső tér síküvege az
építés, a dizainer és a kivitelező mesterek feladata.
Reprezentatív, egyedi és egyszerű feladat esetében
az mindenkor a képzőművészet színvonalán álljon.

A síküvegeknek a belső térben a fentjelzett
színvonalon való alkalmazásában kissé még az
indulátnál tartunk. Ennek előnye, hogy az előttünk
járók tévedéseit kikerülhetjük, eredményeiket, ha
nem is másolásra, de jobb eredmények érdekében
felhasználhatjuk.

IRODALOM

Glas im Raum 1954.

Ritz G.: Von alten und neuen Hinterglasmalereien in
Sachsen. Heimatkundliche Blätter 1957.

Anonim. Le verre gravé. Univerhel Magazine 1960.

Libensky St.: Glass Design at the High School of
Applied Art in Praha. 1965.

*Tasnádiné Marik Klára: A síküveg felhasználása a
belső térben*

*Ташнадинэ, Марик Клара: Использование ли-
стового стекла во внутреннем пространстве.*

*Tasnádi, Klára: Die Verwendung des Flachglases im
Innenraum*

*Tasnádi, Klára: The Application of Sheet Glass in
Interior*

A szakirodalom az utóbbi hónapokban újból foglalkozik az automatizált aknakemencés klinkerégetés helyzetével, technológiai fejlődésével és kilátásaival (1). A düsseldorfi Loesche és a zürichi Roll vállalatok reklámjai is megsokasodtak. Ennek az ősi, de a beocsini Hauenschild által automatizált és ezáltal korszerűvé vált égetőberendezésnek, a „vertikális kemencének” vannak ugyanis az immár világszerte elterjedt forgókemencés, „horizontális”, kemencetípussal szemben különböző mérlegelésre méltó előnyei, vannak azonban hátrányai is. Ezek az előnyök, tömören megfogalmazva, a következők:

a) A kemenceegységek aránylag kis teljesítményűek; bár a legújabb reklámszerű híradások nagyobb méretekéről, nagyobb teljesítményekről is beszélnek, a jelenlegi gyakorlatban is elért teljesítményszintet napi 200 t-val lehet elfogadni. A kis egységeknek előnye az, hogy a gyártó üzem könnyen alkalmazkodhat az igényekhez.

b) Rövidebb, esetleg 24 óráig is elhúzható üzemeltetési megszakítás nem kíván újabb kemencebegyújtást, az újból való indulás könnyen eltanulható gyakorlat birtokában, minőségi veszélyeztetés nélkül lehetséges.

c) A gépi berendezés anyagszükséglete mintegy 60%-át teszi ki a horizontális kemencének, a szükséges gyári építkezések költsége konkrét adatok egyeztetésével 53—77%-ának bizonyult azon gyárak építkezési költségével szemben, amelyek horizontális kemencével égetnek. Ebben az összehasonlításban nem szerepelnek a szilók építkezési költségei, amelyek mindkét kemencerendszernél egyformán szükségesek. Itt kívánjuk röviden megemlíteni, hogy a gyártási önköltség is lényegesen kedvezőbb, mint a forgókemencés üzemeknél, még akkor is, ha egy 200 000 tonnás évi kapacitású aknakemencés üzem önköltségét egy 600 000 tonnás forgókemencés üzemmel hasonlítjuk össze. Itt megjegyzem, hogy tudomásom szerint a legnagyobb kapacitású aknakemencés cementgyár 600 000 tonnás.

d) A vertikális kemence gépi berendezése egyszerű karbantartására ugyanazon karbantartó csoport használható fel, amelynek feladata az aprító berendezések karbantartása, és erre elegendő 20 és 1/2 termelő műszak után 1/2 műszak.

e) A vertikális kemence hőigénye 860—1100 kcal/kg. Korszerű technológia esetén lehetséges visszatérni az aknák teljes hőizolációjához (2), ami

által esetleg meg lehet közelíteni a 60%-os termikus effektust is.

f) A vertikális kemence teljes mértékben automatizálható, akár tíz kemencét is lehet egy szakember ellenőrzésével üzemeltetni.

g) Portalanításra nincs szükség, a vízszükséglet minimális és a gyár elhelyezése aránylag kis területet, gyárudvart igényel.

A kemencerendszernek azonban vannak hátrányai is. Ezek képezik tanulmányunk tárgyát:

h) Minőségi aggályok merülnek fel, nem is indokolatlanul.

i) Általános meggyőződés, hogy csak kedvező nyersanyagok estén működik kielégítően a vertikális kemence.

j) Szénmonoxid-veszteség van. Ez a veszteség azonban az e) pont alatt tárgyalt hőigényben már bennfoglaltatik.

k) Eddig csak gázszegény tüzelőanyaggal lehetett a vertikális aknakemencét üzemeltetni. Ezek a tüzelőanyagok: a kokszyárak apró szemű, más célra fel nem használható, kokszyárnak nevezett hulladéka volt, továbbá egyes kedvező geográfiai elhelyezésű üzemeknél antracit. Ebből a szempontból a vertikális kemence kezdett időszerűtlenné válni, mert a kokszyárnak más, előnyben részesített alkalmazása fejlődött ki és a szénrel való helyettesítés csak egyes, a legkiválóbb szakemberek kezében sikerült. Figyelembe kell továbbá azt is venni, hogy a jövőben, legalábbis amíg a Földgömbünk olaj- és gázkészlete tart, ma mindenki olajjal vagy gázzal akar tüzelni. Vertikális cementégető aknakemencét azonban még tudomásom szerint csak egyszer tartottak közel-keleti nyersolajjal folyamatosan üzemben, bár arról is tájékozva vagyok, hogy jelenleg szerte a világon folytak ilyen irányú kísérletezések.

Ezúttal azokkal a h-tól k-ig felsorolt nehézségekkel kívánok foglalkozni, melyek megoldása nélkül a vertikális aknakemencének fel kellene adnia az immár 50 éve folyó, váltakozó eredményt felmutató „versenyt”.

2. A minőségi aggályok részben a salakfelvétel egyenletlenségéből erednek, részben a gázelosztás egyenletlenségeiből. 80 évvel ezelőtt merült fel és azóta elterjedt a tüzelőanyag-bekeverés. Ily módon az elégett tüzelőanyag hamuja, salakja benne marad az égetett termékben a klinkerben. Hauenschild ugyan azt állította, hogy a zsugorodó klinker a salakot egyenletesen abszorbeálja, és ebben az esetben a salak beszámítandó az agyagkomponensbe. Valóban vannak olyan szénsalakok, melyeket a klinker látszólag egyenletesen felvesz, legtöbb esetben azonban az aknakemencés klinker mészdúsabb és mészszegényebb részecskék halmazából áll. Ennek következtében az átlag analízisből számított telítési tényező nem felel meg a valóságos helyzetnek. Ilyen kísérletről, az aknakemencés

* A szerkesztőbizottság megjegyzése: A szerkesztőbizottság szívesen helyt ad az illusztris szerző, az aknakemencék fejlődésének aktív részese közleményének. Bár hazánk gazdasági fejlettségének szintje, földrajzi és energia-ellátottsági viszonyai a közelebbi jövőre nézve a cementipar fejlesztését száraz eljárásos hőcserélős forgókemencés technológiával írják elő, aknakemencék hazánkban is, a szomszédos országokban is működnek és még hosszú évekig működni fognak.

klinker ily szempontból való osztályozásáról számoltam be egy 42 évvel ezelőtt megjelent értekezésemben [3]. E folyóiratban, „Az aknakemencés cementégetés elmélete” c. [4] értekezésemben számoltam be egy, a Veszprémi Vegyipari Egyetemen elvégzett diplomamunkáról, melynek feladata a hejőcsabai klinker szétválogatása, és az egyes frakciók mineralógiai vizsgálata volt. A SzIKKI is végzett az utolsó évben ilyen jellegű kutatást. Nem tartom tehát szükségesnek újabb adatok felsorolását, és megállapítom azt a tényt, hogy az aknakemencés klinker salakfelvétele egyenetlen.

Ennek a hibának ellenszere a tüzelőanyag beörlése a nyerslisztbe. Az őrlési művelet során a nyerslisztfinomságú tüzelőanyag egyenletesen oszlik el az égetés folyamán keletkező égetett termékben, és ugyanazt a szerepet játssza, mint az agyag. Ennek a beörlésnek azonban súlyos akadálya van. Az idézett, az Építőanyag c. folyóiratban megjelent értekezés szerint számolni kell a Boudouard-reakció sebességét gyorsító tényezők szerepével. Az ott megadott integrál szerint a CO_2 és CO egyensúlyának szénmonoxid felé való eltolódását gyorsítja a kokszt-szemcsék szabad felülete, tehát a finomőrlés, a tüzelőanyag porozitása és az égetési hőfok. Mind-ebből következik, hogy a tüzelőanyag beörlésével és az égetési hőfok fokozásával növekszik a füstgázak CO -tartalma, romlik a termikus hatásfok és számolni kell redukciós jelenségekkel is. Ha tüzelőanyagképpen antracitot használunk, melynek porozitása sokkal kisebb, mint a kokszté, csökken a veszély, de nem szűnik meg. A nagyteljesítményű aknakemencés égetésre való áttérés részben fokozta a veszélyt, mert ez a zsugorodási zóna rétegvastagságának csökkenésével és így a hőfok növekedésével jár együtt, másrészt rövidebb lett a zónán való áthaladási idő, ami viszont csökkenti a CO keletkezésének veszélyét. E két tényező tehát körülbelül kiegyenlíti egymást.

Ezzel a kérdéssel jelentős szakirodalom foglalkozik, többek között Spohn is (1). Ő akképpen kívánja a nehézséget megoldani, hogy kétrétegű granáliákat készít és a tüzelőanyag csak a granulomok belsejében van beörlve, a külső réteg tüzelőanyagmentes. Gondolatmenetét és az általa remélt effektust tanulmányozhatjuk eredeti cikkében. Ez az eljárás még akkor is, ha a remélt hatást eléri, ellentmond műszaki érzékemnek. Nézetem szerint ugyanis csak az olyan technológiák életképesek, melyek egyszerűek és nem kívánnak összetett, komplikált manipulációt. A Spohn-féle granáliák részére ugyanis kétféle nyerslisztet kell előállítani és biztosítani kell azt, hogy minden egyes granulom a kívánt felépítésű legyen.

Ezzel szemben ismertek egy kísérletsorozatot, melyet először egy úgynevezett kísérleti aknakemencés üzemben és utána nagyüzemben hajtottunk végre. Ennél a kísérletnél beörlöttük a koksztot, majd klinkerdarát adtuk a kemencébe adott keverékbe, és az így előállított granulomokat égettük ki. Előző kísérleteinkből tudtuk azt, hogy a tüzelőanyagnak nyerslisztfinomságra való őrlése nem ajánlatos, ezért tehát gondoskodtunk arról, hogy a tüzelőanyag a 900-as szitán 3—5% és a 4900-as szitán 18—25% maradékot adjon. A klin-

kerdara szemcsemérete 3—8 mm volt. A klinkerdara mennyiségét változtattuk 10, 20, 30, 40, 50, 75 és 100% között. Az üzemet ellenőriztük gázanalízissel és megállapítottuk a kemence hőigényét és teljesítményét. Ezen kísérletek a következő eredményeket adták: a nagymennyiségű klinkerdara nem növeli az égetés hőigényét (késztermékre számítva), a klinker minősége rendkívül egyenetlen, a kemenceüzem zavartalan; a teljesítményre vonatkozó eredmény azonban kedvezőtlen, a normális teljesítménynek 60%-át értük csak el. Ha csökkentjük a klinkerdara adagolást, nő a teljesítmény, de nő a kemence ellenállása is, és egyenletesebb lesz a klinker minősége. Azonban nyerslisztre számított 40% klinkerdara-adagolása még mindig kielégítő üzemet biztosít, sőt egy háromnapos kísérletnél elérték a szokásos napi teljesítményt. A CO -tartalom átlagértéke 0,87% volt. A hőszükséglet 1023 kcal/kg.

E kísérletsorozatok szerint tehát lehetséges a tüzelőanyag finom szemcséjű feladása, ezt azonban nem a nyersliszttel együtt kell őrlölni, hanem külön, jelentősen durvább szemcseméretre. Ennek az is előnye, hogy ily módon a nyersliszt-összetétel beállítását és folyamatos ellenőrzését a szokásos egy-szeri titrációval el lehet végezni, nem zavar a nyerslisztben levő tüzelőanyag.

Az utóbbi években még tovább mentünk. Az automatikus aknakemence akkor válna igazán mindenütt használható égető géppé, ha gázdús szénfajtákkal is lehetne égetni. Ilyen jellegű kísérleteket előzőleg már kísérleti és nagyüzemi szinten folytattunk anélkül, hogy kielégítő eredményt érthetünk volna el. Ezen, még a második világháború előtt végzett kísérletekből azt a következtetést kellett levonnunk, hogy 15—20% szénadagoláson felül a lepárlási gázok sárgára festik a füstgázakat, a kemenceellenállás nő, a kemence hőigénye a beadagolt tüzelőanyag keverékre számítva fokozatosan emelkedik, tehát a szén gáztartalma kihasználás nélkül távozik. Ezen tapasztalatok után az ÉM. Műszaki Fejlesztési Főosztályának megbízásából szekundér levegőadagolással kísértük meg a nyerslisztbe őrlött barnaszénrel való cementégetést. Ez a kísérlet két évi, elsősorban szerkezeti nehézségek leküzdése után eredménnyel járt, erről az 1963 év végén nyújtottuk be megbízónknak jelentésünket (5).

Nagyon jól tudom, hogy az ilyen kísérleti üzemből végzett kutatási munka eredményének áttétele nagyüzembe, jelentős nehézséget okoz, adott esetben a szekunder levegő bevezetése és annak a zsugorító zónában való egyenletes adagolása. Az a tény azonban, hogy sikerült várpalotai lignittal kísérleti kemencében cementet égetnünk oly módon, hogy a füstgázak CO -tartalma — egy próba kivételével — 0,1 és 4,3% között volt, azt mutatja, hogy érdemes ezzel a kérdéssel tovább foglalkozni.

Mindehhez hozzá fűzöm még azt, hogy az őrlött szén különleges előkészítésével a magyar cementipar szakemberei előtt ismert dr. Gottlieb vegyész-mérnök Ausztráliában évek óta eredményesen használ fel barnaszénrel aknakemencés klinkerégetésre (1). Meg lehet tehát találni a nagyüzemi

megoldást is. Ezen üzem klinkerét az elmúlt évben meg is vizsgáltam és kifogástalan minőségűnek találtam.

3. Ezen értekezés célja támogatást nyújtani a hejőcsabai aknakemencés cementgyár üzemének tökéletesítéséhez. Jelentős technológiai változtatás nélkül a következő üzemi kísérleteink eredményeit ajánlom az illetékesek figyelmébe.

Az aknakemencék üzemeltetése közben gyakoriak a zavarok, a kemence tartalma egyes helyeken összetapad, esetleg a falra ragad, előfordulhat az is, hogy a „tűz feltör”, a peremen láng csap ki. Ilyenkor az úgynevezett égő zóna szétszakad, egyenetlen lesz, ennek következtében nagy fizikai munkát igénylő tisztogató, kiegyenlítő munkára van szükség. Ezalatt a levegőbefúvást be kell szüntetni, tehát termelés kiesés is van. Amíg ilyen zavarokkal kell számolni, nem lehet szó automatizálásról, minden egyes kemencéhez odaállított égető nélküli üzembről.

Ezek a zavarok éppen a jól zsugorodó nyersanyagokat feldolgozó üzemekben gyakoriak. Ennek oka a kemence vertikálisában van. A zsugorodás, ami nélkül (jelenleg még) nem lehet alittartalmú klinkert égetni, olvadákfázis keletkezését követeli meg. Ez az olvadék a felette levő anyagoszlop terhelésének hatására összetapadhat, a zsugorodó anyag elveszíti porozitását, gázáteresztő képességét, az égéstápláló levegő nem jut el a tüzelőanyaghoz. Mindezek együttvéve képezik a fent leírt üzembzavarokat. Amikor a kemencetartalom vertikálisan halad lefelé és hibás vezetés következtében az égő zóna a kívántnál mélyebbre süllyed, a felette levő rétegek, így a nedves granáliákat tartalmazó réteg is mélyebbre jut, és nagyobb terhelésnek van kitéve, mint a számított. Ilyenkor a nedves granáliák, melyek szilárdságát úgyis erősen lecsökkenti a környezetében uralkodó gőztartalmú gáztér, szintén összepréselődhetnek, elvesznek a granáliák közti hézagok, és égetetlen massa halad át a kemencén.

Ezen zavarokat oly módon lehet elkerülni, hogy merev szerkezetet juttatunk be a rendszerbe. 1931-ben vezettem be a 15—20%-nyi klinkervisszavezetést. Ezzel szinte egycsapásra megszűntek a fent leírt nehézségek, hónapokon át nem fordult elő a kemence falára való tapadás, és elmaradtak a tisztogatással együttjáró termelés kiesések is. Egyéb minőségi előnyök mellett a kemence falazatának élettartama megtízszereződött.

Miután szinte mechanikai hatásról van szó, laboratóriumi ellenőrző kísérleteknek éppúgy nincs célja, mint — ahogy ez sajnos megtörtént — forgókemencében klinkervisszavezetéssel kísérletezni és ezek alapján ítélni az eljárás felett.

Ezzel kapcsolatban még az a megjegyzésem, hogy a visszavezetett klinker mennyisége meglehetősen ingadozhat anélkül, hogy ennek az ingadozásnak az üzemvezetésre különösebb hatása lenne. Amennyiben tehát ebbe beleszólásom volt, a visszavezetett klinker adagolását feleslegesnek tartva, elhagytam.

A következő javaslat a granulomok méretére vonatkozik. A kemencében végbemenő hőátadás egyenletessége nyilvánvalóan az egyenletes graná-

liaméretet kívánja meg. Elismerve azt, hogy a legintenzívebb hőátadást kisméretű, 1—5 mm átmérőjű granulomok esetén érnék el, a gyakorlat ennél nagyobb méretet kíván. A méret alsó határát a felhasznált tüzelőanyag szemcseméretének felső határa szabja meg, és mivel ez akkoriban 8 mm volt, a legalsó granulumméretet 14 mm-ben állapítottuk meg. A következő adatok egy hosszú kísérletsorozat eredményei, mely kísérleteket nagyüzemben folytattuk le;

Füstgázak CO tart.	Hőszükséglet	Termelés
14 mm átmérő 2,6%	1027 kcal/kg	760 kg/m ² , ó
17 7,8	1209	650
24 8,0	1223	580

Ezen kísérletem részletes leírását nem tartom szükségesnek; az első három-négy napon az optimális tüzelőanyag beállítását és azt a befúvott levegőmennyiséget állapítottuk meg, melynél az égő zóna helyzete stabilá vált, és csak ezután kezdtük a folyamatos termelést.

Nyilvánvaló tehát, hogy a granulomok méretét, tekintetbe véve az összes erre kiható tényezőket, gondosan meg kell állapítani és gondoskodni arról, hogy e mérettől jelentősen eltérő kisebb vagy durvább granulomokat osztályozással távolítsuk el a kemencébe föladott anyagtól, vezessük vissza a keverőcsigába. Amennyiben szükséges, előbb aprítsuk fel a túlságosan nagyra nőtt, összetapadt nedves granulomokat. Ez azt jelenti továbbá, hogy a keverőcsigák és a granulátorok terhelése bizonyos mértékben, a jelentés írójának tapasztalata szerint 20%-kal nő.

A 3. javaslat a tüzelőanyag szemcseméretére vonatkozik. Nyilvánvaló, hogy a tüzelőanyag elégési ideje és mérete között bizonyos összefüggés van. Ezen összefüggésnek matematikai kifejezésével sokan foglalkoztak és hivatkozom a 4-es számú irodalmi hely erre vonatkozó közléseire.

Amennyiben a tüzelőanyag kevert szemcseösszetételű és különösebb feldolgozási lehetőség nincs, foglalkoztunk azzal a kérdéssel, melyik szemcseméret az, amelynek eltávolítása szükséges. Égetési kísérletet végeztünk háromféle szemcseösszetételű kokszporral, mely égetési, szintén nagyüzemi kísérletek eredménye a következő volt:

Kokszfrakció ...	0—8	5—8	0—5 mm
CO-tartalom ...	10,2	2,7	12,8
Hőszükséglet ...	1102	853	1220 kcal/kg

Tekintettel arra, hogy egyelőre a tüzelőanyag őrléséről Hejőcsabán nem lehet szó, ajánlom a rendelkezésre álló tüzelőanyag osztályozását 5 mm-es és 8 mm-es szitákkal. Az 5 mm-nél kisebb szemcséket klinkerégetésre nem lehet felhasználni, a 8 mm-nél durvább szemcsét aprítani kell és újra az osztályozóra vinni.

Természetesen az 5 mm-nél kisebb szemcséjű kokszsal is lehet égetni, ezt azonban külön erre a célra felszerelt, megfelelő segédberendezéssel ellátott szállító, nedvesítő és granulálóberendezéssel különválasztott kemencében lehet csak felhasználni. Az ilyen elválasztásnak — külföldön van erre példa — Hejőcsabán nincs meg a lehetősége, a

finom koksportot más gyártási folyamatok részére át kell adni.

Amennyiben az utolsó három javaslatot az ipar értékelő és végrehajtja, meggyőződésem szerint jelentős akadály szűnik meg azon az úton, amely a hejőcsabai cementgyár mintauzemmé válásához kell, hogy vezessen.

Az ismertetett kísérletek végrehajtásában munkatársaim voltak: Koch Antal, dr. Figus Vilám és Amrich László okl. vegyész-mérnökök (1935—1963).

IRODALOM

- [1] Loesche, E. S.: Z. K. G. 1966, 7. sz. 295—299. *Gottlieb*: Rock Products, 1966. 6. sz. 82—86.
- [2] Eigen, H.: Z. K. G. 1958. (11) 9. sz. 392—396.
- [3] Bereczky, E.: Zement, 1924 (13) 29. sz. 337—338.
- [4] Bereczky E.: Építőanyag, 1959. (11) 3. sz. 73—80.
- [5] Veszprémi Vegyipari Egyetem, Szilikátkémiai Tanszék, Kutatási jelentés 1964. január.

Bereczky Endre: Az aknakemencés klinkerégetés egyes kérdései

Ismertetjük az automatikus klinkerégető aknakemencék üzemeltetésével együttjáró műszaki és gazdasági előnyöket, valamint a megfigyelt hiányosságokat. A szerző öt olyan kísérletről számol be, melyek célja a hiányosságok megszüntetése. Ezek a kísérletek a következők:

1. Az örölt gázszegény tüzelőanyag adagolása 40% és annál több klinkerdarával együtt.
2. Nyerslisztbe beőrlt barnaszénnel való égetés, szekunder levegő bevezetésével a lepárlási gázok és a keletkező CO elégetésére.
3. Klinker-visszavezetés a kemencetartalom szerkezeti egyenetlenségeinek megszüntetésére.
4. A granulumok osztályozása és a kívántnál kisebb és nagyobb granulumok eltávolítása, illetve újból való feldolgozása.
5. A tüzelőanyag egyenletes szemcseméretének biztosítása.

Берецкий Е.: Некоторые вопросы обжига клинкера в шахтных печах

Описываются технологические и экономические преимущества эксплуатации автоматизированных шахтных печей для обжига клинкера, а также их недостатки. Автор предлагает следующие возможности устранения последних:

1. совместную подачу клинкера и топлива, с пониженным содержанием газовых, в количестве 40 и более процентов;
2. подмешивание к сырьевой муки при помоле бураго угля, а также подачу при обжиге вторичного воздуха для сгорания CO и паров дистилляции;
3. возврат клинкера для устранения структурных неравномерностей заполнения печи;
4. классификация гранулий для устранения неподходящих по размеру, и их повторная грануляция;
5. обеспечение равномерного зернового состава топлива.

Bereczky, Endre: Einzelne Fragen des Klinkerbrennens in Schachtöfen

Es werden die technischen und wirtschaftlichen Vorteile bekanntgegeben, die das Klinkerbrennen im automatisch tätigen Schachtöfen begleiten, desgleichen auch die dabei beobachteten Mängel. Es werden fünf Versuche beschrieben zwecks Behebung der Mängel, der Reihe nach:

1. Das Zusetzen von gasarmem Brennstoff mitsamt 40% und mehr Klinkergranalien.
2. Brennen mittelst Braunkohle, dem Rohmehl in gemahlenem Zustand zugesetzt, unter Einführung von Sekundärluft, zwecks Verbrennens der Gasdestillate und des entstehenden Kohlenmonoxyds.
3. Das Zurückführen des Klinkers, um die Konstruktionsunebenheiten des Ofens zu beheben.
4. Klassifizierung der Granulate und Entfernung der unerwünscht kleinen und großen Körner, resp. die Neubearbeitung derselben.
5. Das Sichern gleichmäßiger Körnung des Brennstoffes. (S. G.)

Bereczky, Endre: Some Problems of Clinker Firing in Shaft Kilns

Technical and economic advantages as well as some drawbacks observed during the service of automatic shaft kilns are reviewed. Five experiments were made in order to eliminate drawbacks. These were as follows: (1) the addition of ground low-gas fuel together with 40 or more per cents of clinker grit; (2) fuelling with pulverized brown coal added to the raw meal and the blowing of secondary air to ensure a complete combustion of gaseous products (distillation gases, carbon monoxide, etc). (3) clinker reprocessing to avoid structural unevenness of the kiln bed; (4) classification of nodules, elimination or reprocessing of sub- and super-standard grains; (5) to ensure uniform grain size of the fuel.

Könyvismertetés

A Műszaki Könyvkiadó igen izléses kivitelben jelentette meg *Gurmai Mihály* „Tükrögyártás” című könyvét.

A Szerzőnek már eddig is több jól sikerült könyve jelent meg, elsősorban az üveg feldolgozásáról, amely most már speciális területe lett.

A könyv az ipartörténeti bevezetés után részletesen ismerteti a tükröüveg-összetételeket a legrégebb tükröüvegtábla (holdüveg) előállítását és a legkorszerűbb sík-üveghúzás technológiáját.

A tükrő, ma már nem csak szépségápolási és dekoratív célokat szolgál, hanem fontos segédeszköze a tudománynak, gyógyászatnak, iparnak, közlekedésnek egyaránt. Éppen ezért speciális tükrök előállítására bárki rászorulhat a mindennapos munkája során. Ebben a tevékenységében komoly segítség a most megjelent könyv, mert az üvegfelület előkészítésétől a felhordás és a felület védelméig a különböző típusú tükrök előállítása terén szakszerű ismereteket nyújt.

A könyv végén a különböző recepturákat találhatjuk. Ár: 10,— Ft. D. M.

Beremendi cementipari nyersanyagok vizsgálata

TAKÁTS TIBOR — HEGYI ISTVÁNNÉ
 ÉM Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

Az ország különböző területein végzett nyersanyagkutatások kapcsán mindig újabb területek kerülnek részletes vizsgálatra. Az 1966. évben a Beremendi Cement- és Mészmű közelében létesítendő új cementgyár nyersanyagának kutatására és vizsgálatára került sor. A terület feltárását és a földtani zárójelentést az ÉM Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, a nyersanyag minősítő és technológiai jellemzését az ÉM Szilikátipari Központi Kutató Intézet végezte.

Jelen tanulmány a kutatás anyagából az ásványközettani és technológiai vizsgálatok fontosabb eredményeit ismerteti.

A kutatási terület, a jelenlegi bánya mögötti alsókréta-kori mészkőből álló dombon foglal helyet, melynek nagy részét pleisztocén-kori, löszös agyag kifejlődésű rétegek borítják.

A hálózatosan telepített kutató fúrások közül, fenti célból csak azokat anyagát vizsgáltuk, amelyek a területre arányos elhelyezkedésük miatt jellemzők.

A fúrásokból kikerült kőzetanyagokból, makroszkópos azonosítás után, rétegenként egyedi — és a rétegváltozás, valamint a fúrási mélység figyelembevételével, átlagmintát vettünk.

Az elvégzett vizsgálatok fontosabb eredményeit az alábbiakban, vizsgálati módszerek szerint ismertetjük.

Kémiai vizsgálatok

A kutatófúrásokból összesen 150 db minta kémiai elemzését végeztük el. A rétegmintákból általában SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3 , CaO , MgO , az átlagmintákból ezenkívül Na_2O , K_2O és SO_3 -tartalmat vizsgáltunk, s az agyagminták szilikátmodulus (SM) és az alumínátmodulus (AM) értékeit számítottuk.

A mészkőminták kémiai vizsgálati adatainak különböző szempontok szerint csoportosított átlagértékeit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

Az 1. táblázatban közölt adatok szélsőértékeit a következő összeállítás mutatja:

	Súly %
Izz. veszt.	41,24—43,17
SiO_2	0,33— 2,74
Al_2O_3	0,05— 0,55
Fe_2O_3	0,03— 1,55
CaO	52,81—55,33
MgO	0,05— 1,72
SO_3	0,08— 0,09
CaCO_3	94,26—98,76

A fenti összeállítás is jól szemlélteti a mészkő kémiai összetételének kis határok közötti változását. A mészkőösszetétel kémiai összetétel szerint egységesnek tekinthető.

Néhány fúrás anyaga (10,28 és 40 sz.) erősen töredezett. A hasadékokat számos kalcitér és erősen vasoxidos, homokos agyag tölti ki. A kalcitér és erősen vasoxidos, homokos agyag tölti ki. A kalcitér általában fehér, vagy rózsaszínes fehér színű, áttetsző, kémiai összetétele megegyezik a jelenlegi feltárásokban is uralkodó sűrű tömött mészkőével. A mészkő hasadékait kitöltő homokos agyag és az agyag a fúrás során általában kimosódott. Ezekre főleg a nagy Fe_2O_3 , SiO_2 és egyes esetekben 13%-ot is elérő MgO -tartalom jellemző.

A löszös agyag fúrásokból vizsgált rétegminták kémiai vizsgálati eredményeinek szélsőértékeit az alábbi összeállítás szemlélteti:

	Súly %
Izz. veszt.	3,96—18,51
SiO_2	39,58—72,82
Al_2O_3	9,48—16,87
Fe_2O_3	3,08— 6,39
CaO	1,25—23,70
MgO	0,71— 3,80
Na_2O	0,64— 1,43
K_2O	1,22— 2,16
SO_3	0,04— 0,18
CaCO_3	2,23—42,30
AM	2,11— 3,53
SM	2,59— 4,42

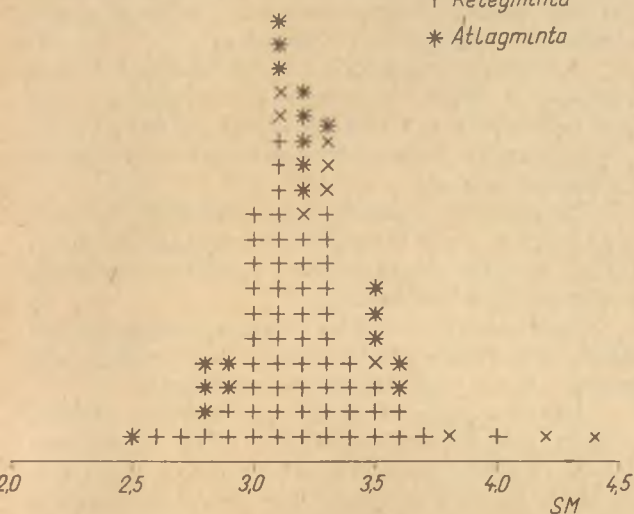
LAPUNK PÉLDÁNYONKÉNT MEGVÁSÁROLHATÓ:

V., VÁCI UTCA 10,

V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 76. SZÁM ALATTI

H Í R L A P B O L T O K B A N

Humuszos
× fedőréteg
+ Rétegminta
* Átlagminta



1. ábra. Az SM-értékek gyakorisága az összes vizsgálat alapján

A fenti adatok szerint az agyag változatos kémiai összetételű, ami a terület földtani felépítéséből következik.

Különösen szembevető az SiO_2 - és az Al_2O_3 -tartalom széles határok közötti változása, ami a

különböző löszfajták váltakozásából adódik. A CaO-, illetve a mésztartalom változását az agyagrétegekben előforduló mészkonkréciók okozzák. A MgO-tartalom néhány minta esetében eléri a 3% feletti értéket. A Na_2O -, K_2O -értékek általában 1—2% körüliek. Az SO_3 -tartalom minden esetben kicsi.

A nyersanyag SM-értéke hazai viszonylatban nagy, átlagértéke 3,16. Az összeállításban szereplő 4,42 maximális SM-érték kizárólag a kvaredeus humuszos fedőrétegre jellemző. Az SM-értékek gyakoriságáról készült diagramot az 1. ábra mutatja. A humuszos fedőréteg és az átlagminták SM-értékeit a diagramon más jellel tüntettük fel.

Az Fe_2O_3 -tartalom egyenletes eloszlását az AM-érték hasonlatossága is bizonyítja.

A löszösgyag-fúrások anyagainak, más alkalmal végzett vizsgálatokkal való összehasonlítását, a 2. táblázat mutatja. A táblázatból jól látható, hogy a fúrásokból megvizsgált minták anyagának átlagértéke egyezik a más alkalommal vizsgált minták átlagával.

Az adatok közül kiugróan nagy az 1966. VII. havi gyártási átlag CaCO_3 -tartalma, ami nagyobb mésztartalmú fejtési szakaszra enged következtetni. Ugyancsak eltérést mutat a kísérleti égetésre használt (fúrási) átlagminták AM-értéke is.

A különböző mészkővizsgálatok átlagértékeinek összehasonlítása

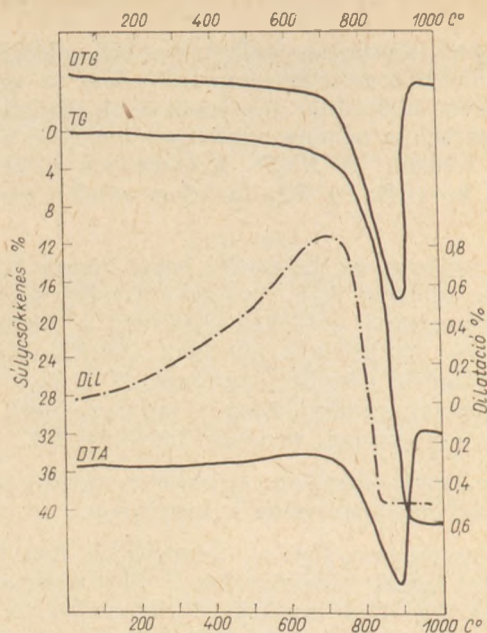
1. táblázat

Vizsgálatok	Izz. veszt.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	SO_3	CaCO_3
1. A 28. sz. fúrás átlaga (4 db vizsgálat)	41,24	2,74	0,55	1,55	52,81	1,72		94,26
2. A 10. és 11. sz. fúrás átlaga (2 db vizsgálat) . .	42,89	1,19	0,49	0,56	54,96	0,05	0,08	98,10
3. Az összes fúrás átlaga	43,17	0,33	0,40	0,06	54,89	0,69	0,08	97,98
4. Az 1966. VII. havi gyártás átlaga	42,92	0,54	0,05	0,13	55,33	0,20		98,76
5. Az 1962—66. évi gyári elemzések átlaga . . .	42,44	0,85	0,42		54,25	1,02	0,09	96,84
6. Az 1962. évi ÉaKKI jelentés vizsgálati eredményeinek átlaga		0,46	0,14	0,03	54,94			98,07

A különböző löszösgyag-vizsgálatok átlagértékeinek összehasonlítása

2. táblázat

Vizsgálatok	Izz. veszt.	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O	SO_3	CaCO_3	AM	SM
1. A fúrások rétegmintáinak átlaga (fedőréteg alatti)	10,07	58,48	13,44	5,04	7,65	2,18	0,96	1,78	0,09	13,00	2,67	3,16
2. Meghatározott mélységre vonatkozó átlagok (technológiai vizsgálatokhoz) . . .	10,07	57,99	13,38	4,83	8,06	2,67	0,98	1,66	0,09	14,39	2,77	3,18
3. Az összes fúrás átlaga (a kísérleti égetéshez)	7,94	58,47	15,08	4,49	6,96	2,01	1,35	2,06	1,10	12,42	3,35	2,99
4. Az 1966. VII. havi gyártás átlaga	12,77	50,87	12,70	4,64	12,40	4,46	1,40	1,78	0,03	22,13	2,74	2,93
5. Az 1962—66. évi gyári elemzések átlaga . . .	9,49	59,84	12,40	6,30	8,17	1,38	—	—	1,49	14,58	1,93	3,25
6. Az 1962. évi ÉaKKI jelentés vizsgálati eredményeinek átlaga	8,11	62,52	13,11	6,52	4,56	1,45	1,09	1,69	0,58	8,14	2,05	3,21

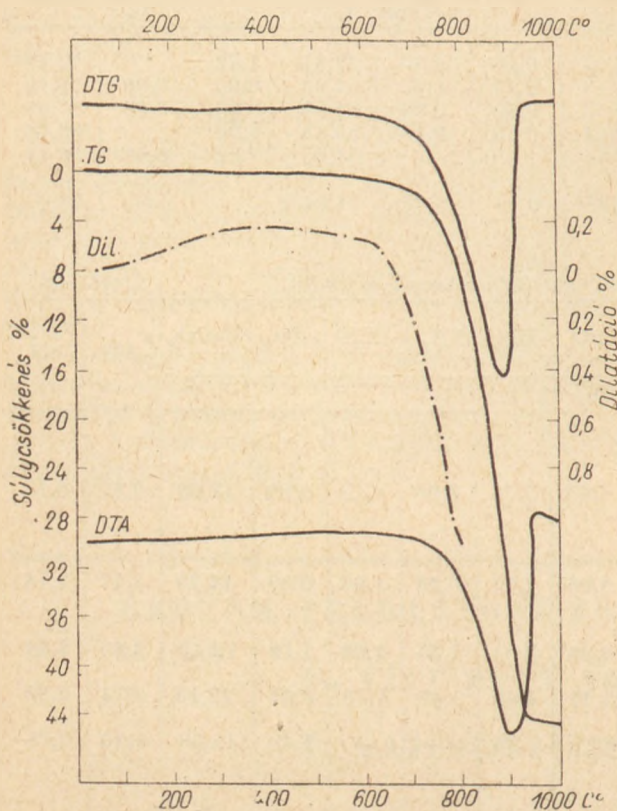


2. ábra. A szürke, tömötszövetű mészkő termikus görbéi

Miként a 2. táblázatból és az 1. ábrából is kitétnik, a változatos kémiai összetételű löszös agyag SM-értékei meglehetősen szűk értékhatárok között változnak.

Termikus vizsgálatok

A nyersanyagok ásványi összetételének, szennyezettségének vizsgálatára, derivatográfias és dilatációs felvételeket készítettünk.



3. ábra. A mészkő hasadékaikat kitöltő kalcit termikus görbéi

A területre jellemző szürke, tömött szövetű mészkő jellegzetes termogramját a 2. ábra mutatja. A derivatogramok DTA, DTG és dilatációs görbéjén látható, hogy a mészkő általában szennyezésmentes, tiszta kalcittartalmú.

A mészkő hasadékaikat kitöltő kalcit termogramját a 3. ábrán, az agyagos, kvarcos szennyeződésű mészkőét a 4. ábrán láthatjuk. Az eltérő színű és megjelenésű kalcit termogramjai nem különböznek egymástól.

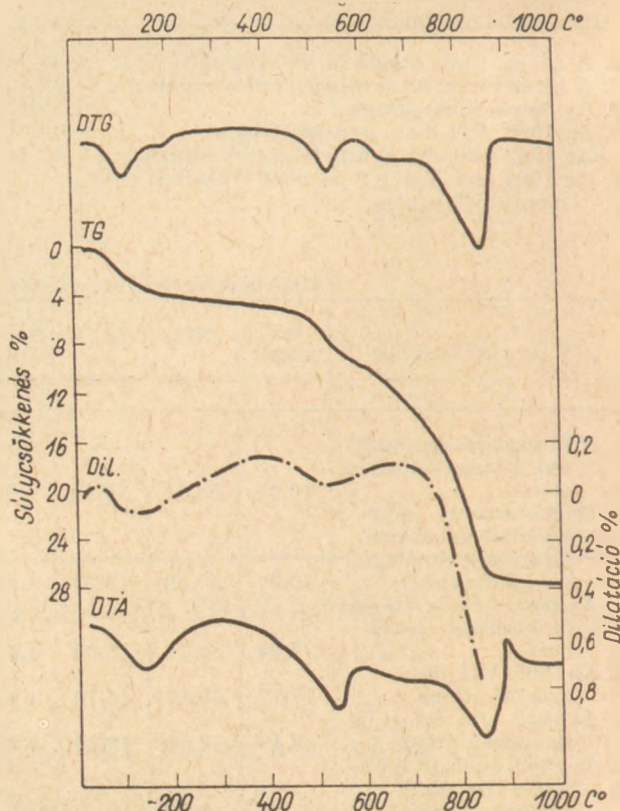
Az agyagos kvarcos szennyeződésű mészkőben, a DTA- és DTG-görbék szerint, montmorillonit — kaolinit agyagásvány, a kémiai elemzések szerint sok vas található.

A löszösagyag-minták termogramjai az ásványi összetételben, illetve ezek mennyiségi arányaiban nagy változatosságot mutatnak.

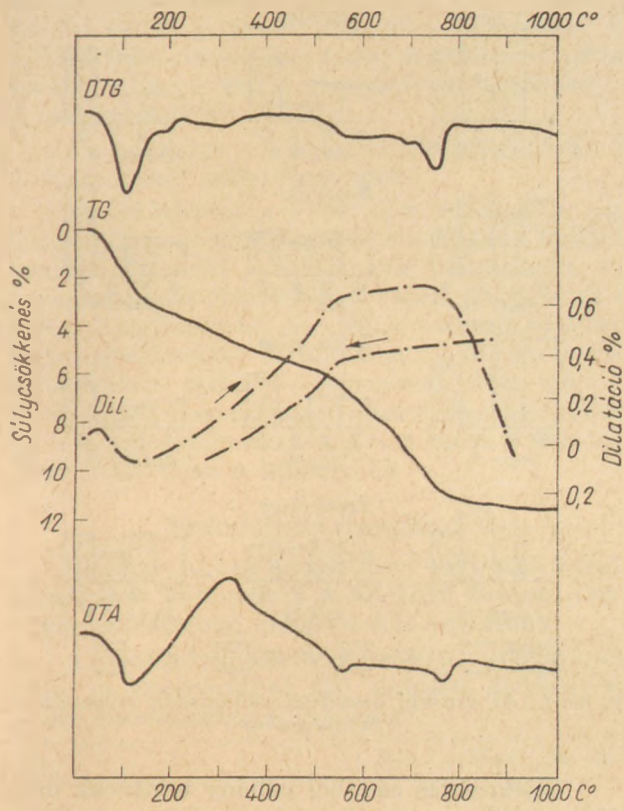
A montmorillonit típusú agyagásvány mellett kaolinit, illit, kvarc, hidrargillit és az egyes lösz-típusok függvényében különböző mennyiségű kalcit, néhol dolomit található bennük. A montmorillonitra a DTG- és DTA-görbék vízleadásából eredő első nagy endogerm csúcs és a dilatogramokon a 200°C alatt levő zsugorodás jellemző.

A DTG- és DTA-görbék 500–600°C közötti endoterm csúcsa, az agyagásvány komponensek kristályvíz veszteségét jelzi.

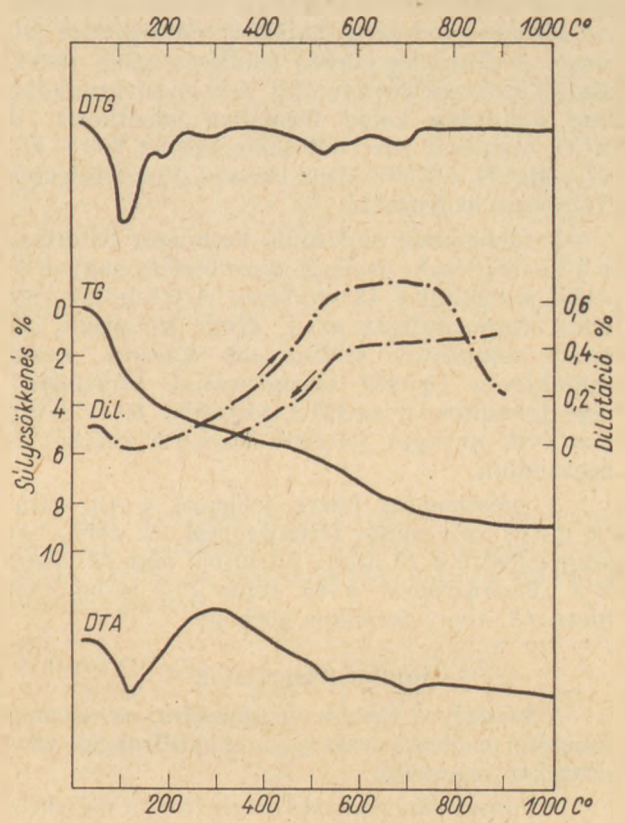
A kaolinit DTA görbéjén 900°C felett jelentkező exoterm csúcs, gyakran — feltehetően a kalcitbomlásból eredő endoterm csúcs miatt — nem határozott. Az agyagásványok kétértékű kationbázisúak, melyet a termogramokon az első endoterm csúcson (kb. 200°C-on) mutatkozó taraj



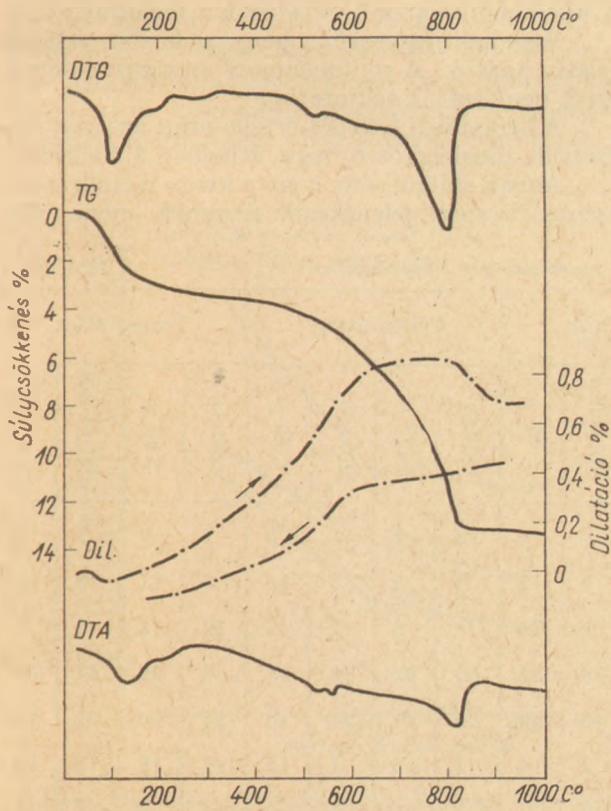
4. ábra. Az agyagos, kvarcos szennyeződésű mészkő termikus görbéi



5. ábra. A humuszos fedőréteg termikus görbéi



7. ábra. Az iszapos lősz termikus görbéi



6. ábra. A mészmentes lősz termikus görbéi



8. ábra. A „lőszvályog” termikus görbéi

jelez. A 300°C feletti (DTG-görbén határozottabban látható) endoterm hajlat a hidrargillitre jellemző. A dilatációs görbék lehűlésén (500—600°C között) levő esés kvarcra utal. A kalcium leginkább kissé dolomitos kalcit formában jelentkezik. A CaCO₃ bomlását jelző csúcshőmérséklet 800°C körül, a MgCO₃-é 700°C körül látható. Mennyiségük a TG-görbén leolvasható.

A fúrásokban előforduló humuszos fedőréteg és a löszfelelégek ásványi összetételére nagyon jó példát szolgáltat a 43. sz. fúrás. A 0,3 m-ből vett minta termogramját az 5. ábrán láthatjuk. Az egyéb vizsgálatok szerint sok kvarcot, kevés (mindhárom típusú) agyagásványt tartalmazó, kissé dolomitos anyag DTA-görbéjén, 300°C körül a szerves anyagra jellemző exoterm csúcsot is megtaláljuk.

A mészmentes löszre jellemző a 43. fúrás 3,8 m-ből vett minta termogramja (6. ábra). Az iszapos löszre a 43. fúrás 7,8 m-ből vett (7. ábra) és a „löszvályogra” a 43. fúrás 13,0 m-ből vett minta (8. ábra) termikus görbéje.

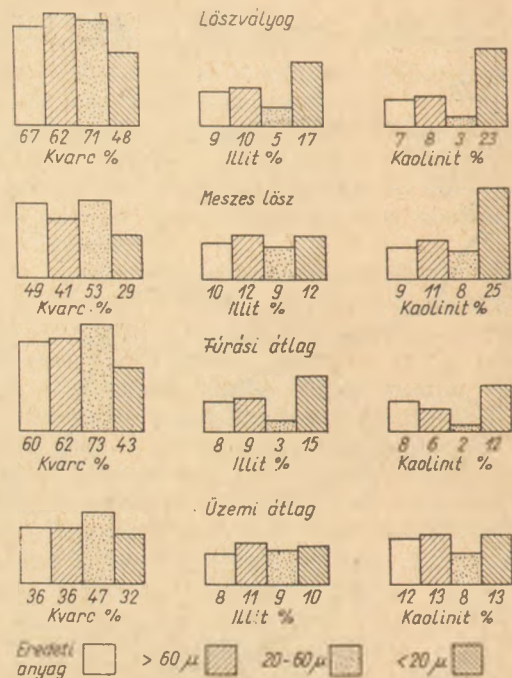
Röntgenvizsgálatok

A kristályos fázisok vizsgálatára, az ásványi összetétel meghatározására röntgendiffrakciós vizsgálatokat végeztünk.

A fúrásokban uralkodó szürke tömör mészkő a röntgenfelvételek szerint is csak kevés kvarccal szennyezett, tiszta kalcit. A töredezett, hasadozott zónák anyaga erősen szennyezett. Ezek kaolinites, néhol illites, földpátos, kvarcos agyag tartalmúak.

A löszösgyag-minták röntgendiffrakciós vizsgálatának eredményei jó egyezést mutatnak a termikus vizsgálatok eredményeivel. A kaolinit és a földpát a termogramokon, egyéb komponensek jelenléte miatt, nem észlelhető minden esetben.

A röntgenvizsgálatok szerint az agyagminták sok kvarcot, kaolinit, montmorillonit és illit agyagásványt, földpátot, kalcitot és bár kis mennyiségű, de gyakran előforduló dolomitot tartalmaznak.



9. ábra. Az ásványi összetétel változása a szemcseméret függvényében

Tájékozódás céljából néhány mintának megállapítottuk a mennyiségi ásványi összetételét is. Erre a célra az alábbi jellemző mintákat választottuk ki: „löszvályog” (43. sz. fúrás 13,0 m), „meszes lösz” (13. sz. fúrás 1,8—3,0 m) fúrási átlag és üzemi átlag.

A meghatározásokat röntgenográfiai úton a Náray-Szabó—Péterné-féle módszerrel végeztük. A nyert adatokat a 3. táblázatban foglaljuk össze.

Meg kell jegyezzük, hogy a között értékek relatív adatok. A röntgenamorf anyagok mennyiségét nem vettük tekintetbe.

A beremendi lösz SM-értéke mint azt már említettük, meglehetősen nagy, átlagban 3,2 körüli.

Annak eldöntésére, hogy a kvarc melyik szemcsehatárközben jelentkezik nagyobb mennyiség-

Az ásványi összetétel változása a szemcseméret függvényében

3. táblázat

Minta	Löszvályog				Meszes lösz				Fúrási átlag				Üzemi átlag			
	eredeti	>60 μ	20—60 μ	<20 μ	eredeti	>60 μ	20—60 μ	<20 μ	eredeti	>60 μ	20—60 μ	<20 μ	eredeti	>60 μ	20—60 μ	<20 μ
Montmorillonit	2	4	1	5	2	1	—	4	3	2	—	3	2	2	1	2
Illit	9	10	5	17	10	12	9	12	8	9	3	15	8	11	9	10
Kaolinit	7	8	3	23	9	11	8	25	8	6	2	12	12	13	8	13
Kvarc	67	62	71	48	49	41	53	29	60	62	73	43	36	36	47	32
Földpát	15	16	19	7	19	11	19	13	20	21	21	10	14	16	21	12
Kalcit	—	—	—	—	3	7	2	14	1	3	1	12	24	18	7	26
Dolomit	—	—	—	—	8	9	9	3	—	—	—	5	4	4	7	5

ben, fenti mintákat 60 μ -nál nagyobb, 20- és 60 μ közötti és 20 μ alatti frakciókra bontottuk, és minden frakciónak külön-külön megállapítottuk az ásványi összetételét. A vizsgálati eredményeket a 3. táblázat mutatja.

Az adatokat nagyon szemléltetővé teszik a 9. ábrán közölt oszlopdiagramok.

Amint látható, a kvarc *nem dúsul fel* a legfinomabb szemcsenagyságú frakciókban. A legtöbb kvarcot a 20—60 μ közötti rész tartalmazza. Az agyagásványok tekintetében éppen fordítva áll a dolog, a legfinomabb rész (előre várhatóan) a legtöbb agyagásványt tartalmazza, a 20—60 μ közötti frakció pedig — tekintettel arra, hogy a kvarc ebben a szemcseméret-tartományban dúsul fel — a legkisebb mennyiséget. A kalcit értéke is a finom frakcióban a legnagyobb.

Technológiai vizsgálatok

A feltárt anyag cementipari célra való alkalmaságának eldöntésére a SZIKKI Cement Osz-tályán technológiai vizsgálatokat végeztünk.

A mészkőminták technológiai jellemzőinek szélső és középértékeit (20 vizsgálat alapján) az alábbi összeállításban láthatjuk:

	Min.	Max.	K. ért.
Szaporaság lit/10 kg	23	38	33
Felh. víz lit/10 kg	22	39	32
Koptatás %	18	31	25
Hardgroveszám	63	111	83

A kapott eredmények alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált mészkő aknakemencés technológiával való égetésre és az MSZ 108. szabványban előírtnál jobb minőségű mész gyártására alkalmas.

Különböző fajlagos felületre őrlött átlag agyagmintával és beremendi átlagmészkővel laboratóriumban égethetőségi vizsgálatokat végeztünk. A

felhasznált agyag és mészkő kémiai összetételét az alábbiakban közöljük.

	Mészkő	Agyag
	súly %	
Izz. veszt.	43,76	11,43
SiO ₂	0,19	55,64
Al ₂ O ₃	0,19	12,61
Fe ₂ O ₃	0,08	4,86
TiO ₂	—	0,84
CaO	55,21	8,41
MgO	0,20	2,84
SO ₃	0,03	—
Na ₂ O	—	0,96
K ₂ O	—	1,46
MnO	—	0,22
SM	—	3,18

A kémiai elemzések alapján 0,90; 0,85; 0,80 telítési tényezőre beállított nyerslisztek szabadmész-tartalma 1400°C-on történt égetés után az alábbiak szerint változott.

Fajlagos felület cm ² /g	Telítési tényező		
	0,90	0,85	0,80
3000	6,80	4,38	3,90
4000	3,97	2,77	1,82
5000	3,65	2,24	1,41

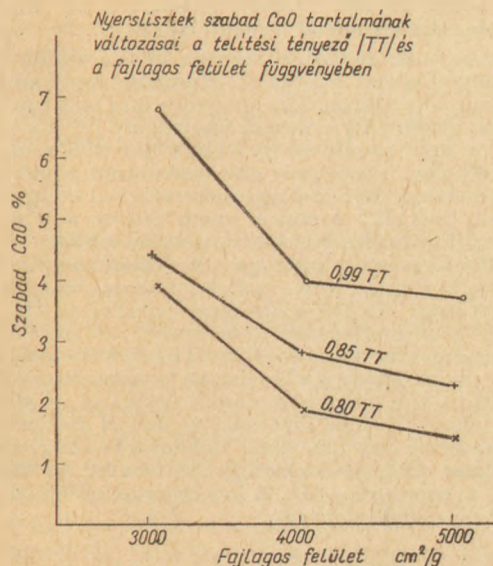
A változást igen jól szemlélteti a táblázaton kívül a 10. ábra is.

A nyersanyag technológiai jellemzéséhez a kutatási terület fúrásaiból származó agyag (lössz) átlagminták égethetőségét a Cement Osz-tályunk által bevezetett vizsgálati módszer szerint végeztük. Megjegyezzük azonban, hogy ez kizárólag a különböző területekről származó nyersanyagok laboratóriumi vizsgálati eredményeinek összehasonlítására szolgál. Az üzemi állapotokhoz a fenti összeállításban is szereplő nagyobb fajlagos felületre való őrlés, és az ehhez tartozó eredmények állnak közelebb.

Vizsgálataink szerint a TT=0,90, a fajlagos felület 3000 cm²/g, az égetési idő 1400°C-on 30 perc. A nyerslisztekben a fenti rendszerű égetés után kapott szabadmésztartalom 2,05—12,20% közöttinek, átlagértékben 7,43%-nak adódott.

A granulálhatóság megállapítása Guy módszerével történt a 0,9 TT-jű nyerslisztekben, 100 kp/cm² nyomással préselt 50×50 mm-es hengerek nyomószilárdsági értékeinek szélső és középértékeit, az alábbi összeállításban közöljük:

Vízadagolás %	105°C-on 3 óra után mért nyomószilárdság kp/cm ²		
	min.	max.	k. ért.
8	25	50	40
10	29	80	50
12	32	77	57
14	34	64	47



10. ábra. Nyerslisztek szabad CaO-tartalmának változásai a TT és a fajlagos felület függvényében

Takáts T. (1962): Kutatási jelentés a Beremendi Cement- és Mészművek nyersanyagának vizsgálatáról. ÉaKKI Bp. Tsz.: 101—61. Kézirat.

Takáts T. (1964): Kőbányagipari nyersanyagok kutatása. Az ÉaKKI tízéves tudományos működése, 1953—1963. 15—26. Bp.

Hegyí I.-né (1966): A Baranya Megyei Cementmű részére a mész- és agyag nyersanyag-minősítése és technológiai jellemzése. SziKKI Bp. Tsz.: V-1276/66. Kézirat.

Takáts Tibor—Hegyí Istvánné: Beremendi cementipari nyersanyagok vizsgálata.

A kutatások során, a kiemelt fúrásoknál vett minták vizsgálati eredményei mind a mészkövet, mind az agyagot jól jellemzik. Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a mész- és agyag egységes kifejlődésű, helyenként erősen repedezett. A hasadékokat fehér vagy rózsaszínes fehér áttetsző kalcit, gyakran rozsdavörös, vasas kalcit vagy sárgától a vörösig vasas, homokos agyag tölti ki. A szürke, tömött és a fehér, áttetsző kalcit kémiai és ásványi összetétel szerint nem különbözik egymástól. A repedéseket kitöltő anyag az agyagásványok mellett sok kvarcot és 6—8% körüli vasoxidot tartalmaz.

A fúrásokkal feltárt löszös agyag fedőrétege kvarc, szerves anyag, mész és agyagásvány tartalmú. Az alsóbb rétegekben — a legkülönbözőbb keverési arányokban — mindhárom agyagásványtípus megtalálható. A kvarc mennyisége a löszös rétegösszetétel kőzettani felépítéséből adódva, rendkívül széles határok között változik. Általában uralkodó komponens, ezért az SM minden esetben 2,5 érték felettinek adódott, ami hazai viszonylatban nagy.

Míg a mész- és agyagmintákban dolomit alig található, az agyagrétegekben levő mészkonkréciók leginkább dolomitos kalcit formában jelentkeznek. A vas eloszlása az egyes agyagrétegekben, 5—6%-os Fe_2O_3 -tartalommal meglehetősen egységes. A mintákban ezenkívül még kisebb mennyiségű földpát és hidrargillit mutatható ki.

Az elvégzett vizsgálatokkal újabb adatokat kaptunk a dél-baranyai mezozoos szigettrögök, illetve a Villányi hegységet felépítő alsókréta mész- és a pleisztocén löszös kifejlődésű rétegösszetétel ásványközettani felépítéséről.

Такач Т.—Хеди И.: Исследование сырьевых материалов цементной промышленности в районе Беременд

Были проведены исследования образцов известняка и глины нескольких выделенных буровых скважин. Была установлена однородность происхождения известняка, являющегося местами сильно потрескавшимся. Материал, заполняющий трещины, белый и розовобелый, часто ржавокрасный железистый калцит, или же железистая, запесоченная глина от желтого до красного цвета. Плотный серый и белый, просвечивающий калцит по химическому и минералогическому составу не отличаются друг от друга. Помимо глиняных минералов материал, заполняющий трещины, содержит много кварца и около 6—8% окиси железа. Слой, покрывающий лессовую глину скважин, содержит кварц, органические материалы, известь и глиняные минералы. В последующих слоях встречаются все три типа глиняных минералов в смеси с самыми разнообразными соотношениями.

Количество кварца изменяется в широких пределах; и является преобладающим компонентом; в связи с чем во всех случаях КМ превышает значение 2,5, что в отечественных условиях является весьма высоким.

В то время как образцы известняка почти не содержат доломита, известняк, встречающийся в глиняных слоях, преимущественно доломит. Распределение

Fe_2O_3 по слою глины является равномерным, и составляет 5—6%. В образцах глины содержится также в небольшом количестве полевой шпат и гидраргиллит. В результате проведенных испытаний были получены новые данные, касающиеся происхождения и минералогического состава месторождений известняка и лессовых пород, района Южная Бараня и возвышенности Вилланы.

Takáts, Tibor—Frau Hegyí, István: Untersuchung der Zementrohstoffe von Beremend (Südungarn)

Die Untersuchung der im Laufe der Forschung aus den Bohrlöchern entnommenen Muster ergab für Kalkstein und Ton charakteristische Resultate. Aufgrund der Untersuchungen kann festgestellt werden, daß es sich um einheitlich gebildeten Kalkstein handelt, stellenweise mit starken Rissen. Die Spalten werden mit weißem oder rosarötlich durchschimmerndem weißem Kalkzement ausgefüllt, oft mit rostfarbigem, eisenhaltigem Kalkspat, oder aber mit rot- bis gelb-gefärbtem, eisen- und sandhaltigem Ton. Die dicht-grauen und die weißdurchschimmernden Kalkspate sind hinsichtlich auf chemische und mineralogische Zusammensetzung nicht verschieden. Der Füllstoff der Risse enthält — neben Tonmineralien — nicht wenig Quarz und 6—8% Eisenoxids.

Die Deckschicht des durch Bohrungen aufgeschlossenen lößhaltigen Tons enthält Quarz, organische Stoffe, Kalk und Tonmineralien. In den unteren Schichten sind alle drei Tonmineralien, doch in verschiedensten Mengenverhältnissen aufzufinden. Die Menge vom Quarz bewegt sich — als Folge des petrographischen Aufbaus der gesamten Schicht — zwischen breiten Grenzen. Im allgemeinen gilt er als vorherrschende Komponente, also konnte durchwegs ein SM Wert über 2,5 festgestellt werden.

Während in den Kalksteinmustern die Gegenwart von Dolomit kaum festzustellen war, erscheinen die in die Tonschichten eingelagerten Kalkkonkretionen vorwiegend in der Form von dolomithaltigem Kalkspat. Die Verteilung des Eisens ist in den einzelnen Tonschichten ziemlich gleichmäßig; Ergebnis: ein Fe_2O_3 -Gehalt von 5—6%. Außerdem konnten in den Mustern geringere Mengen von Feldspat und Hydrargillit nachgewiesen werden.

Die durchgeführten Forschungen lieferten neue Angaben zum petrographischen Aufbau des mesozoischen Vorkommen im Süden des Komitats Baranya, resp. der unteren Kalk-Kreide- und Diluvial-Lößschicht, aus welchen das Gebirge von Villány aufgebaut worden war. (S.G.)

Takáts, Tibor — (Mrs.) Hegyí, Judith: Raw Materials for the Beremend Cement Works

Limestone and clay deposits in the region of the Beremend Cement Works (S.-Hungary) were surveyed by numerous drillings. The limestone is of uniform facies, on some places very cracked; fissures are filled either by white or pink calcite or by yellow-red iron containing sand and clay. Dense grey and translucent white calcite are of identical chemical and mineralogical composition; fissure-filling clay contains much quartz and approx. 8—10% iron oxides besides the clay minerals.

The loess-containing clay of drilled samples is covered by a quartz-, lime- and clay mineral bearing organiferous layer. In the main clay deposits all the three types of clay minerals are to be found, but their relative ratio changes for every locality. The relative amount of quartz varies between wide limits; its quantity is usually high, thus the silicate modulus (SM) is in all cases higher than 2.5. The limestone is free of dolomite; the clay, however contains some dolomite-bearing concretions. Iron oxide is uniformly distributed in the clay layers, averaging 5—6%. A low amount of feldspar and gibbsite is usually present.

A Karlovy-Vary X. Porcelánkonferencián elhangzottak alapján

1966. szeptember 21—23 között Karlovy-Varyban tartották a Műszaki Tudományos Egyesület által szervezett X. Porcelán Konferenciát. 10 évvel ezelőtt az első konferencián főleg a csehszlovák porcelánipar és kutató intézetek szakemberei jöttek össze tapasztalatcsere céljából. Néhány évvel később ezeken a konferenciákon már nemcsak a Csehszlovákiában elért műszaki és tudományos eredményekről számoltak be, hanem a porcelánipar különböző országokban tapasztalt fejlődéséről is hangzottak el előadások.

A X. konferencia munkájában 250 keramikus vett részt, közöttük 60 külföldi szakember Belgiumból, Hollandiából, Nyugat-Németországból, Kelet-Németországból, Jugoszláviából, Bulgáriából és Magyarországról. A 18 előadás az egész porcelán technológiát érintette a nyersanyagtól kezdve a késztermékegészig.

Az elhangzott előadások alapján a porcelán-technológiával kapcsolatos problémákat és ezek javasolt megoldásait ismertetem.

A kaolin dúsítása

Korábban alkalmazott módszerrel szemben a jelenleg bevezetett hidrociklonos dúsítás lehetővé teszi a dúsított szuszpenzióban levő törekeny ásványok fokozott mértékű megőrlődését és bekeverődését a finomabb szemcséjű zagyba. A kvarc és a csillám kaolintól való elválasztása csak abban az esetben következhet be, ha ezek az ásványok nagyobb szemcsék alakjában vannak jelen. A Karlovy-Vary Durvakerámiai Technológiai Kutató Intézetben egy aránylag egyszerű, de igen hatékony berendezést szerkesztettek, amely arra szolgál, hogy a kaolinzagyból a hidrociklonokban történő osztályozás előtt leválassza a nem agyagos komponenseket, főleg a csillámokat. A berendezés folyamatosan működő vibroszita elvén működik és speciális konstrukciója a legfinomabb szitaszövet alkalmazását is lehetővé teszi (1).

Őrlés

Az összes keramikusnak az a legfőbb óhaja, hogy a gyártáshoz osztályozott és őrölt nyersanyagokat kapjanak. A helyzet azonban az, hogy a nyersanyagokat biztosító vállalatok gépesítési színvonala alacsony, és a nyersanyagok finomságával és granulometriai összetételével kapcsolatos speciális igényeket gyakorlatilag nem képes kielégíteni. A Hradec Kralove-i Elektrokerámiai Kutató Intézetben különböző őrlési módszerek hatékonysága összehasonlításával foglalkoztak (2).

A nedves őrléshez alkalmazott folyósmalmoknál, amelyek jelenleg gyakorlatilag a kerámiai üzemekben az egész anyagelőkészítési folyamatot biztosítják, az őrlést olyképpen lehet hatékonytá tenni, hogy nagyobb figyelmet fordítanak az őrlő-

testek méretére, minőségére és az őrlőtest alapanyagának fajsúlyára, továbbá a malom megtöltésének mértékére.

A vibromalom alkalmazása esetén az őrlési idő lényegesen csökken, emellett emelkedik az anyagok finomsági foka, növekedik a szerves kötőanyagok, plasztifikátorok és aktív felületű anyagok használatának lehetősége. Az egyes nyersanyagok bizonyos ideig tartó őrlése után aglomeráció áll be. Az aglomerációt aktív felületű adalék felhasználásával lehet megakadályozni, a legjobb eredményeket 0,1—0,3%-os mennyiségű olaj-sav vagy etilalkohol hozzáadásával érték el.

Az utóbbi időben a Netsch cég „Molinox” jelzésű malmot fejlesztett ki, amely lényegében a Magyarországon már ismert atrittorral azonos elven, de folyamatosan működik. A berendezés aránylag igen kis energia-felhasználással működik, és az őrlési időt jelentősen csökkenti.

Az USA-ban az utóbbi időben igen elterjedt a porlasztó malom használata. Ebben a malomban az őrlés a nagy sebességgel mozgó anyag részecskéi egymáshoz való dörzsölésének elvén alapul. Az őrlésre kerülő anyagot az őrlőkamrában tangenciálisan elhelyezett fúvókák segítségével előidézett légáram hozza mozgásba. A legismertebb típusok közé tartozik a svájci Fryma-cég által kibocsátott porlasztó malom, továbbá az angliai Berk-cég, a Werber Stronmühle és a Csehszlovákiai Fémkutató Intézetben kidolgozott GVR-malom.

A japán Hosokawa-malmot 1966-ban állították fel az Otovice-i üzemben (Csehszlovákia). Működése a kalapácmalom és a ciklon elvén alapul, előnye, hogy az őrlés és az őrölt termék szeparálása egy időben történik. Igen korszerű berendezés a ZAZ Vamberk üzemben felszerelt csehszlovák gyártmányú forgómalom, amelynek gyártója a Prerovi Gépgyár.

A porcelángyártáshoz szükséges nyersanyag őrléséhez a berendezést úgy kellene átalakítani, hogy az osztályozó a durvaszemcséket visszavezetné a malomba, a finom részeket pedig a légáramlás a ciklonon át a tartályba hajtaná.

Néhány országban, például Svédországban a nyersanyagot csőmalmokban őrlik és osztályozzák a dúsítómuken. Ez a mód lehetővé teszi az anyag pontosan meghatározott szemcseösszetétel szerinti előkészítését.

Több szocialista ország a modern technika nyújtotta lehetőségeket még nem használja ki.

Formázás

A kerámiaipar ugyan egyik legrégebbi iparágának mondható, mégis különböző okokból nem tudott olyan műszaki színvonalat elérni, mint a gépipar vagy az elektronika. Ha a műszaki porcelánipar a népgazdaság többi iparágaival lépést akar tartani, akkor feltétlenül szükség van új formázási technológiának kidolgozására. A Hradec

Kralove-i Elektrokerámiai Kutató Intézetben egész új elven működő formázási módszerek kialakításával foglalkoznak.

1. Rezgéshullámmal történő formázás (1. és 2. ábra)

2. Formázás vízben történő elektromos kisülés alkalmazásával (3. ábra).

3. „Dynapak”-típusú pneumatikus-mechanikus elven működő prés (4. ábra).

Az új formázási elvek az eddigi formázó erőket megsokszorozták és lehetővé teszik az összes kerámiai anyag megmunkálását, még akkor is, ha az egyes nyersanyagok különböző reológiai tulajdonságokkal rendelkeznek. A nagy nyomású préselés és a fémsablonok alkalmazása maximális tömörségű préselt termék előállítását, az alak reprodukálását teszik lehetővé, továbbá csökkentik az égetés hőmérsékletét és a gyártmányok méreteltéréseit. Ezeket a formázási módszereket elsősorban a műszaki porcelángyártásnál javasolták (3).

A szaniteráru-gyártás fejlesztésével kapcsolatban előadás hangzott el a gépesített öntésről (4). Egy francia gyárban az öntés automatikusan két szakaszban történik. A szállítószervezet végnélküli láncból áll, amely vízszintes síkon mozog. A lánc oldalaihoz négy tengelysapon forgó kerékkel négyzetes lemezeket szereltek, amelyek mindegyike gipsz öntőmintát hord. Az öntőmassza-felesleget a folyamat kezdete után másfél órával kiöntik, amely gravitációval jut a gyűjtőcsatornába.

3 órával a kiöntés után az árut a gipsz öntőmintából kivesszik. Az újra összeállított gipszforma három óra alatt haladt keresztül a szárítón, amelyben a 60°C-os levegőt 17 ventilátor keveri.

Ezzel a módszerrel jelenleg 9 dolgozó naponta 281 WC-csészét állít elő. A hőmérsékleti és nedvességi feltételek jobbakként, mint a hagyományos műhelyekben, a dolgozók fizikai erőlködése pedig jóval kevesebb. A dolgozókat a jó minőségű darabok alapján bérezik és együttesen felelősek termékeik minőségéért.

Égetés

Az egészségügyi kerámia jelenlegi égetési ideje kb. 40 órát tesz ki. Ez a hosszú idő zavarja a termelési folyamat rugalmasságát és folyamatosságát, ezért az utóbbi időben csökkentésére irányuló törekvések tapasztalhatók.

A Le Feu Industrial és Belge-cég a Lengyel Népköztársaságnak 12 órás égetési idejű kemencét ajánlott. Ez a 13,6 m hosszú 650 × 650 mm hasznos keresztmetszetű kemence gázzal, olajjal vagy elektromos árammal fűthető.

Az angol Industrial Engineers cég egy 11,5 órás égetési idejű kemencét dolgozott ki. A kemence teljes hossza 30,5 m.

Csehszlovákiában a Znojmo szaniteráru üzem alagútkebecében (34 m hosszú) gyorségetési kísérleteket 22, 18 és 15 órás égetési ciklusokat végeztek és megállapították, hogy a szaniteráru tulajdonságaira a 15 órás égetés sem gyakorol negatív befolyást (5).

Magyarországon a Műszaki Kémiai Kutató Intézetben Korach professzor és munkatársai ta-

nulmányozták a porcelán gyorségetésének lehetőségét. Modellkísérleteket végeztek alacsony hőmérsékleten (300°C) és ezekből következtettek a kemence áramlási és hőátadási viszonyaira a rakomány elhelyezési módja, a kemence keresztmetszete és a kocsiszám függvényében (6).

Porcelán égetési technológiájának megjavítására irányuló előadásokban különösképpen az intenzív alapkutatás szükségességére mutattak rá. Olyan edényporcelán-masszát és mázat kívánatos kikísérletezni, hogy az égetés semleges vagy egészen gyengén oxidálóató atmoszférában lehetségessé váljon és emellett még gazdaságos is maradjon (7).

Ennek megfelelően a porcelán fehérségfok és felületi tulajdonságok biztosítására kutatás szükséges. Minden felületi hiba a mázban levő gázzal töltött üregek hatásából ered.

A mázakban levő buborékképződés bonyolult fiziko-kémiai viszonyait tisztázva az edényporcelán felületi minőségének maximális megjavítását el lehet érni. Ebben az összefüggésben a többi bomlási termék között különösen a szén és az oxigén vizsgálata lenne érdekes.

A porcelán fehérség kialakulásában a vasoxid és a titánoxid mellett a szén és a kén is szerepet játszik. Amíg a színező oxidok szerepe ismeretes, a szén és a kén hatását illetően még bizonytalanságok állnak fenn. A máznélküli edények fehérségfokát gazdaságosan emelni nem lehet, mivel a nyersanyagok vastartalmát csupán nagy ráfordítással lehetne csökkenteni. A porcelán égetés alatti klórkezelés sem jöhet számításba, mivel vízgőz jelenlétében és alagútkebecéből mindig ez az eset, a klórkezelés nem lehetséges.

A máz vastalanítása több eredményt ígér, mert a szükséges mázmennyiség csupán a porcelánmassza egy tizedrészét teszi ki.

A porcelánégetés semleges vagy gyengén oxidáló atmoszférában akkor lenne lehetséges, ha sikerülne a vas káros befolyását megszüntetni.

Az elektrotechnikai porcelán égetésének problémája szintén kísérleti munkát igényel. Egyrészt azért, mert az égetési hőmérsékleteket pontosan mérni kell, ami a redukciós atmoszférában korántsem mondható egyszerűnek, másrészt azért, mert egyelőre nincs lehetőségünk arra, hogy közvetlenül mérjük a kemencében levő atmoszféra összetételét, mert a mintavétel alkalmával, annak lehülése folytán az egyensúlyok eltolódnak és a keverék összetétele megváltozik (8).

Ismeretes, hogy az égetési körülmények, a porcelán szerkezete és tulajdonságai a mineralizátorok alkalmazásával befolyásolhatók. Az Aachen Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén a porcelán mineralizátorokkal való zsugorodási viselkedésének tanulmányozására a TiO_2 , ZnO és CaF_2 -t választották és megállapították, hogy a három adalék között a legerősebb befolyást a 3% CaF_2 idézi elő, amennyiben a keményporcelán égetési hőmérsékletét 1450°C-nál 200°C-kal csökkentik. Eközben a porcelán szilárdsága csökken. Hasonló hatása van az 1% TiO_2 és a 3% ZnO adalékknak, amelyek azonban a porcelán szilárdságát nem csökkentik (9).

Lengyel szakemberek a kristályos oxidok helyett mineralizátorokként nátrium és kalcium tartalmú üveget és kerámiai mázakat javasolnak 1,5—4,5%-os mennyiségben. Megállapították, hogy ezeket a porcelánokat 150°C-kal alacsonyabb hőmérsékleten lehet égetni, mint az adalék nélkülieket (10).

A minősítés

Az ellenőrzéstechnika jelentősége porcelánüzemekben című előadást a szerző a következő szavakkal kezdte el:

Csodálatosnak tűnhet, hogy a tapasztalt tudósok és szakemberek körében, akik a kerámiai ipart képviselik, a porcelánüzemekben alkalmazható ellenőrzési technológia jelentőségéről beszélek az üzemek magas gépesítési foka mellett.

Minél jobban gépesített és automatizált valamely üzem, annál kényyszerűbb a pontos kontrolltechnológia alkalmazása. Igen kívánatosnak mutatkozik az ellenőrzési rendszabályok alkalmazása a berendezések, a masszaelőkészítés, a formázás, a szárítás és az égetés vonatkozásában.

Különös figyelmet érdemel a szilárd, folyékony és gázformájú tüzelőanyagok vizsgálata. Továbbá az üzemi víz folyamatos ellenőrzése. Azt, hogy a víz eltérő sótartalma a nyerskaolin iszapolásánál befolyást gyakorolt a technológiai tulajdonságokra, gyakran figyelmen kívül hagyják. A gipsz tulajdonságai és a feldolgozási technológiája is folyamatos ellenőrzést kíván.

Az ellenőrzéssel utakat kell keresni a technológia megjavítására, a költségsökkentésre és meg-

kell teremteni az előfeltételeket a további gépesítés és automatizálás bevezetésére, valamint a tudományos ismeretek alkalmazására (11).

Az előadások jegyzéke

- [1] *Baburek J.* (CSSR): Új lehetőségek a karlsbadi kaolin dúsításában.
- [2] *Valenta, L.* (CSSR): A különböző örlési eljárások hatásfoka és befolyása a porcelánmassza tulajdonságaira.
- [3] *Balcar O.* (CSSR): A kerámia formázásáról.
- [4] *Berlin J.* (Francia): Porcelán WC-eszék gépesített öntése.
- [5] *Weiss H.* (CSSR): A szaniter kerámia gyorségetése.
- [6] *Korach M. Gácsi P.* (MNK): Tapasztalatok a szendvicségetésben.
- [7] *Naumann D.* (NDK): Elméleti megfontolások a reakciókinetika eddigi felfogásához a porcelánégetésnél.
- [8] *Tichy O.* (CSSR): Az égetési folyamat néhány kihatása az elektroporcelán tulajdonságaira.
- [9] *Schwiete, K. E.* (NSZK): Néhány mineralizátor hatása a porcelán szerkezetére.
- [10] *Koczezewski L. Pigbowska L. Pytlinski A.* (LNK): Az üvegadalék hatása a porcelán kristályosodására.
- [11] *Meckwitz J.* (NDK): Az ellenőrzéstechnika jelentősége porcelánüzemekben.

Kacsalova Lidia: A porcelán technológiai kérdései

Качалова, Лидия: Технологические вопросы фарфора.

Kacsalova, Lidia: Die technologischen Fragen des Porzellans

Kacsalova, Lidia: Technological Problems of Porcelain

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS

A műszaki felsőoktatás két intézménytípusa, a műszaki egyetem és felsőfokú technikum (műszaki főiskola) között a szükséges kapcsolatok kialakításának meggyorsításához, elmélyítéséhez és tervszerűbbé tételéhez az illetékes szervek munkáján felül hatékony társadalmi segítség is kívánatos. Ennek előmozdítására a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége a Művelődésügyi Minisztériummal közösen pályázatot hirdet az alábbi két témában:

1. A műszaki egyetemek és felsőfokú technikumok (műszaki főiskolák) kölcsönös hatása egymás jövőbeni fejlődésére.
2. A műszaki szakemberképzés érdekében milyen a hallgatóságot érintő új és hasznos intézkedések bevezetését teszi lehetővé a kétfajta műszaki felsőoktatási intézmény — műszaki egyetem és felsőfokú technikum (műszaki főiskola) létezése.

Pályadíjak témánként:

I. díj	10 000 Ft
II. díj	6 000 Ft
III. díj	3 000 Ft

A díjnyertes dolgozatokon felül hat további megvételre kerül, összesen 9000 Ft értékben.

A pályázatot jelígyesen kell benyújtani

Határidő: 1967. október 30.

A pályázati felhívásra vonatkozó részletes tájékoztatót az MTESZ Központi Oktatás Bizottságánál lehet igényelni (Budapest V., Szabadság tér 17. Telefon: 120-316, vagy 113-250/192 mellék).

**MŰSZAKI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI
EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE**
Központi Oktatási Bizottság

A piromorfológikus változások vizsgálata mikroszkóppal betonfelületen*

UJCZ PÁL
Építéstudományi Intézet, Budapest

A nagyelemek felületképzését a gyártás időszakában úgy kell megoldani, hogy az az elhelyezés után további megmunkálást ne igényeljen, tetszetős, időálló és szintartó legyen. Mindezek elérésére dolgoztuk ki az Építéstudományi Intézetben a hófúvással megolvasztott felületképzést.

Felületképző réteggként vulkáni kőzetek zúzalékát használtuk fel a beton adalékanyagául. A megszilárdult szárazelemek felületének megfolytatása acetilén-oxigén gáz hőenergiájával, speciális melegítőfejen keresztül történt.

Mivel a vulkáni kőzetekben adottak az üveg előállításához szükséges összes komponensek, feltételeztük, hogy a megolvasztás során egy ismeretlen összetételű üveges felületet kaphatunk.

Kérdéses volt azonban, hogy a keletkezett vékony üvegfelület képes lesz-e együtt dolgozni a kristályos betonréteggel.

Az együttdolgozás foka lemérhető és igazolható:

1. a hőtágulással kapcsolatos számítások elvégzésével,
2. a hajlításból eredő törőszilárdsági vizsgálat eredményeiből, valamint a
3. mikroszkópi vizsgálattal és röntgendiffrakciós elemzéssel.

A hajlításból eredő törőszilárdsági vizsgálat

eredményei azt igazolták, hogy a

- szerkezeti vasbeton,
- a felületképző vulkáni kőzúzalékból készült beton és
- a megolvasztott réteg együtt dolgoznak.

A terhelés következtében a vékony üveges fázisban levő anyag az alatta levő rétegtől nem válik el pikkelyszerűen.

A három évig természetes időállósági vizsgálatnak kitett elem felületén nem tapasztaltunk leválást.

Mikroszkópi vizsgálatok

Az anyagban bekövetkező piromorfológikus változás szemléltetésére legmegfelelőbbnek a mikroszkópi vizsgálat bizonyult, melyet mind vékony, mind felületi csiszolatokkal végeztek el.

A vizsgálatok 500-as cementből, valamint 500-as cementtel kötött vulkáni kő adalékanyaggal készült betonból előállított elemeken készültek. A vizsgált minták felületét hőkezelve a metszeteket a megfolytatott felületre merőlegesen vágtuk ki.

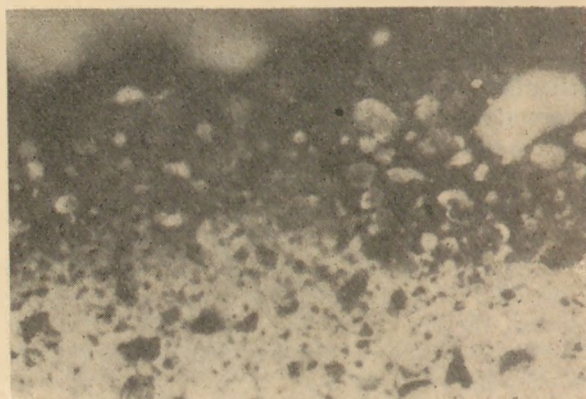
A metszeteken az anizotrop és izotrop összetevők kapcsolódása figyelhető meg.

* A VIII. Szilikátipari Konferencián elhangzott hozzászólás.

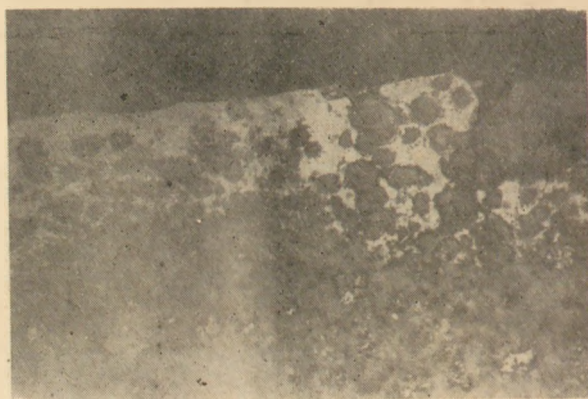
Általánosan levonható az a megállapítás, hogy a cement és a beton hő hatására történő átalakulása azonos módon megy végbe.

Mint ismeretes, a vulkáni tufák hőkezelés előtt is nagy mennyiségben tartalmaznak izotrop anyagot.

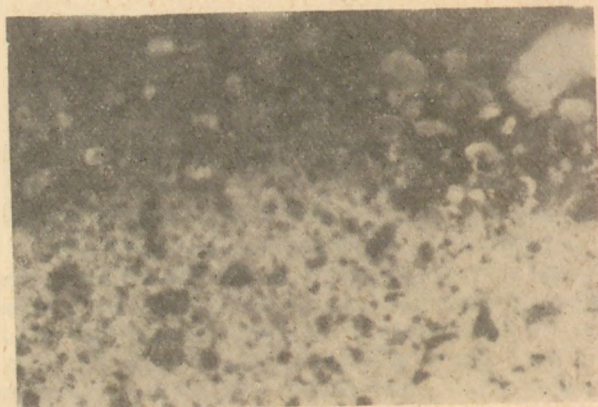
A hőkezelés hatására a cement és a vulkánkőzet ásványi alkotói olvadáspontjuknak megfelelően alakulnak át izotrop állapotúvá. Ez az átala-



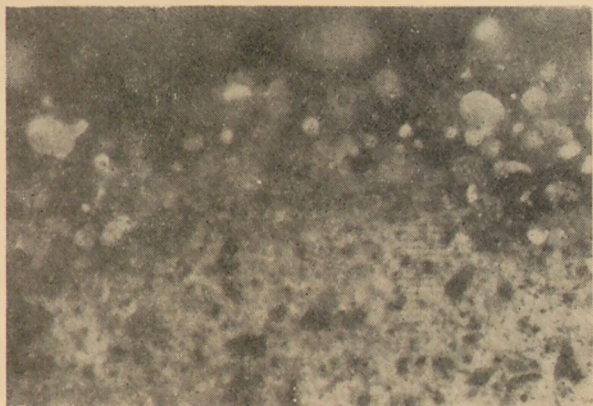
1. ábra



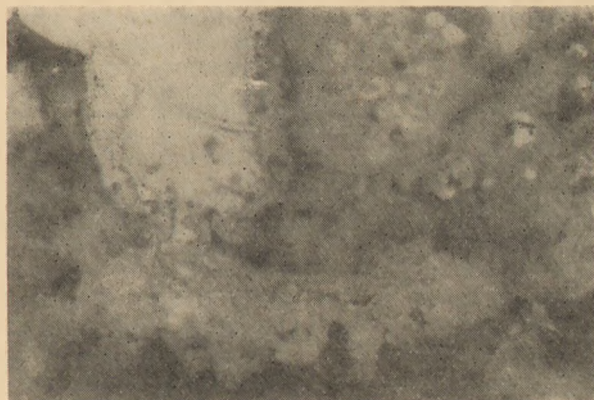
2. ábra



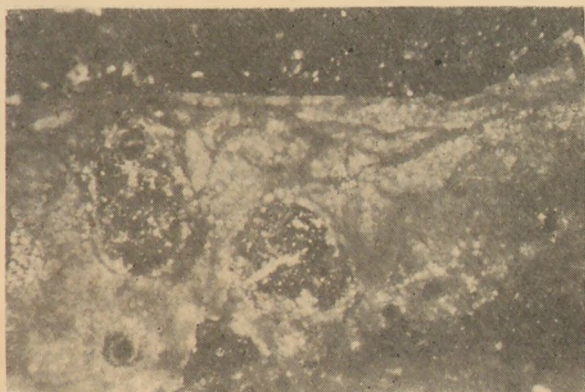
3. ábra



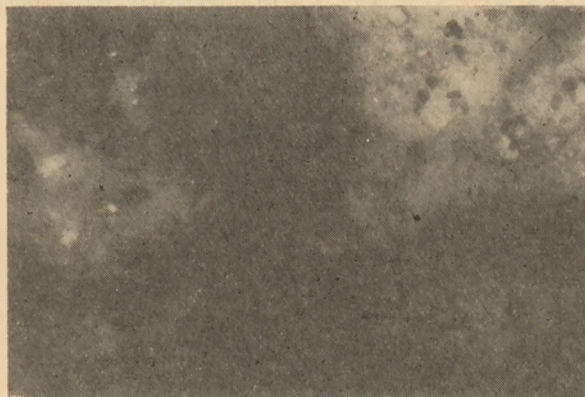
4. ábra



7. ábra



5. ábra



8. ábra



6. ábra

kulás nem következhet be ugrásszerűen, ezért található az izotrop fázisban anizotrop zárványok. A mélyebb rétegekben az alacsony olvadáspontú anyagoknak izotroppá alakulásához szükséges hőmérsékletet a hőátadás biztosíthatja.

A tisztán izotrop és anizotrop anyag nem különül el határozott vonal mentén egymástól — mint az esetleg várható lett volna — hanem a két fázis-állapot között egy úgynevezett átmeneti réteg helyezkedik el. A mikroszkópi felvételekből az is megállapítható, hogy az izotrop anyag fürtszerű, gömbös elrendezéssel kapcsolódik az átmeneti fázison keresztül a kristályos állapotban levő réteghez.

A keresztezett és párhuzamos nikolállás mellett azonos felületről készült képek igazolják, hogy az izotrop és anizotrop fázisban levő anyagok kö-

zött olyan módosulat képződhet — és ez a hőkezelés hatására jön létre —, amelyben mind az izotrop, mind az anizotrop sajátosságok felismerhetők.

Az ilyen esetekben általánosan használt maratásos vizsgálatok, a kristálytani átalakulások egyes mozzanatait szemléltetik.

A desztilláltvízes maratás során a szabad CaO-t lereagáltatva a többi ásványi alkotók jobban láthatóvá válnak.

Az 1%-os HNO₃-as alkoholos oldattal történő maratás során az üvegrészecskék emelkednek ki szembe-tűnőbben.

A 10%-os KOH-oldat az üveget támadja meg és a kristályos alkotók lesznek szemléltetőbbek.

Ujcz Pál: A piromorfológikus változások vizsgálata mikroszkóppal betonfelületen

Az előregyártott nagyelemek felületképzése többek között hő hatására bekövetkező megolvasztással végezhető el. A beton adalékanyagául ez esetben vulkáni kőzetek zúzaléka használható fel. A hagyományos vizsgálatok eredményeit a röntgendiffrakciós elemzés és a mikroszkópi vizsgálat támasztja alá, ez utóbbi két vizsgálattal igazolható felület megolvasztása során keletkezett izotrop réteg kapcsolata az anizotrop anyaggal. Ezek a jelenségek a betonnál, az adalékanyagánál és a kötőanyagánál egyaránt megfigyelhetők. A mikroszkópi vizsgálatok vékonyesetszlatokon és polírozott felületeken készülnek.

A beton adalékanyagát képező vulkáni kőzetek felületi megolvasztásával utólagos vakolás, burkolás nélkül idő és színálló felület alakítható ki. A kidolgozott eljárással készült felületképzés az előírt követelményeket minden tekintetben kielégíti.

Az eljárás építőipari alkalmazásával a nagyelemek felületképzésére jól gépesíthető, igényes felületképzési mód valósítható meg.

Уиц П.: Микроскопические исследования пироморфологических изменений на поверхности бетона

Создание поверхности сборных бетонных элементов больших размеров может быть осуществлено плавлением под влиянием тепловой обработки. В этом случае в качестве заполнителя для бетона применяется щебенка вулканических пород. Рентгенодифракционный анализ и микроскопические исследования подтверждают результаты традиционных испытаний, согласно которым между изотропным слоем, образующимся при плавлении поверхности, и анизотропным материалом существует связь. Эти явления наблюдаются в одинаковой мере как для бетона, так и для заполнителя и вяжущего материала. За счет плавления вулканических провод, заполнителей бетона, создается долговечная, цветоустойчивая поверхность, не требующая дальнейшей штукатурки и облицовки. Поверхность, создаваемая таким методом, во всех отношениях удовлетворяет предписываемым требованиям.

Внедрение данного метода в строительстве означает внедрение прогрессивного, пригодного для механизации метода создания поверхности.

Ujcz, Pál: Mikroskopische Untersuchung von pyromorphologischen Veränderungen auf Betonoberflächen

Die Ausgestaltung der Oberfläche kann bei präfabrizierten Grobelementen u. a. mittelst Verschmelzen durchgeführt werden. Als Betonzuschlagstoffe können in diesem Fall vulkanische Gesteine in Form von Splitt angewandt werden. Die Resultate der traditionellen Prüfungen werden von Röntgendiffraktometrie und mikroskopische Untersuchung gestützt, vermöge dieser

beiden Methoden kann der Zusammenhang der im Laufe des Verschmelzens entstandenen Isotropschicht mit dem anisotropen Stoff bestätigt werden. Solcherlei Erscheinungen sind beim Beton, beim Zuschlagstoff und beim Bindemittel gleicherweise zu beobachten. Die mikroskopische Prüfung unternimmt man auf Dünnschliffen und polierten Oberflächen.

Mit Hilfe des Verschmelzens der Oberfläche von vulkanischen Betonzuschlagstoffen können dauerhafte und farbechte Flächen auch ohne Bewurf und Belag ausgestaltet werden. Die mit erprobtem Verfahren gebildete Oberfläche leistet den Forderungen in jeder Hinsicht Genüge.

Mit Hilfe des Verfahrens gelingt die Oberflächen-ausbildung von Grobelementen leicht zu mechanisieren, anspruchsvolle Flächen zu gestalten. (S. G.)

Ujcz, Pál: Microscopic Investigation of Pyromorphological Changes on Concrete Surface

A method of surfacing of prefabricated concrete blocks consists in the melting of some constituents by the action of heat. In this case crushed volcanic rocks should be used as concrete aggregates. Upon surface melting an isotropic layer is formed; its bond to the original, unmelted surface can be proved by X-ray diffraction and by optical microscopy. The phenomena can be observed with concrete, aggregate and binder as well. Microscopic examination was made using thin and polished sections. This type of surfacing gives a durable and colour-proof surface, which needs no further operation and fulfills all demands.

MINDEN IPARÁGAT ÉRINTŐ KÖNYV

JURAN, J. M.

MINŐSÉG

TERVEZÉS — SZABÁLYOZÁS — ELLENŐRZÉS

Az amerikai ipari minőségszervezésben szerzett tapasztalatainak gazdag tárháza, a minőség teljes problémakörének részletes, könnyen áttekinthető, roppant szemléletes kézikönyve.

Műszaki és gazdasági vezetők, gyártmánytervezők, technológusok, mérnökök és mérnök-közgazdászok, minőség-ellenőrök, áruátvevők, üzemszervezők számára nélkülözhetetlen.

1342 OLDAL ■■■ 401 ÁBRA ■■■ 238 TÁBLÁZAT ■■■ KÖTVE 180,— FT

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

1. Bevezetés

A közönséges vasalatlan betoncsövek egyik előállítás módjánál a beton tömörítésére a *vibro-sajtolás*-nak nevezett módot alkalmazzák. Ez azt jelenti, hogy a cső betonanyagát részben vibrációval, részben ezt kiegészítő sajtolással tömörítik. Az eljárás vázlatát az 1. ábrán látható. Az (1) acélmagcső körül helyezkedik el a (2) acél sablonköpeny, amit a (4) gerjesztővibrátorok közvetlenül gerjesztenek. A vibrátorok egyszerű, függőleges tengely körül gyorsan forgó excentrikus tömegek, forgatásuk különálló motorokról ékszíjtárcsák révén történik. E vibrátorok (gerjesztőművek) eredő centrifugális ereje a 2. táblázat szerinti állítási fokozatoknak megfelelően állítható, illetve szabályozható. Az (1) acélmagcső végén van a (7) gallér, amely az (5) alátétgyűrűt tartja. Ez az alátétgyűrű arra szolgál, hogy segítségével a kizsaluzás után a csövet megfogni, majd szállítani lehessen.

A betonnak a (6) betontérbe való betöltésével egyidejűleg megindítják a (4) gerjesztőműveket, a keltett rezgés a csőbetont tömöríti. A megfelelő betonmennyiség betöltése után az (1) acélmagcsőre felhelyezik a (3) leszorítósapkát, majd a hidraulikához kapcsolódó (8) dugattyúrúd emelni kezdené a betonanyagot. Ezt a (3) leszorítósapka akadályozza, miáltal a (6) betontér statikus nyomás alá kerül. A (3) leszorítósapka egyidejűleg kiformázza a cső tokrészének belsejét is. Néhány s időtartamú sajtolás után eltávolítják a leszorítósapkát, ekkor az (1) acélmagcső kiemelkedik a (2) sablonköpeny teréből, magával hozva a frissen tömörített betoncsövet.

Amikor az (5) alátétgyűrű a (2) sablonköpeny felső pereme fölé ér, fogószerzámmal megfogható és az (1) acélmagcső a friss betoncsőből kihúzható.

Tárgyalásunkhoz az 1 m névleges építési hosszúságú körszelvényű tokos betoncsövek szükséges adatait az 1. táblázat foglalja össze.

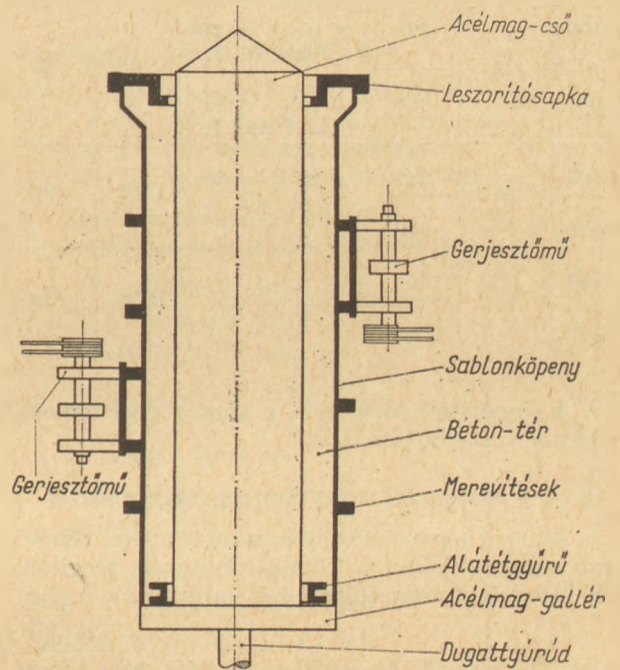
A következőkben leírt eljárást tömörítéstechnikai szempontból vizsgáljuk meg, s ehhez a 20, illetve 30 cm névleges átmérőjű csöveket vesszük alapul. A kiindulási adatokhoz tartoznak még a 2. és a 3. táblázatban foglalt adatok is.

A 2. táblázatból kitűnik, hogy a sablonköpenyre szerelt két gerjesztőmű nem azonos fordulatszámú, következésképpen nem azonos rezgés-

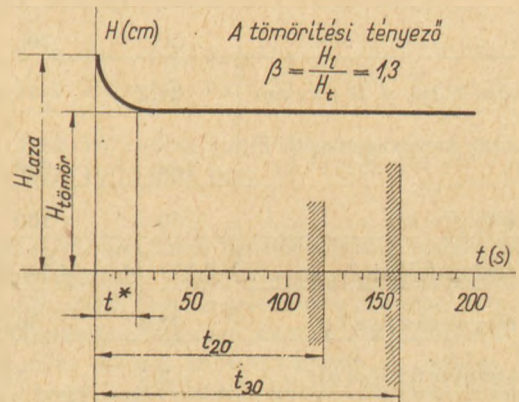
számon dolgozik. A kiegészítő sajtolónyomás üzemi értéke a munkahengerben

$$p_u = 75 \text{ att.}$$

A vizsgált két csőnél alkalmazott beton maximális szemcsemérete nem éri el a 10 mm-t, a szemcse-szerkezet folytonos, a cementadagolás 450 kp/m^3 , tömítőanyag $100 \text{ kp pernye/m}^3$, $v/c = 0,33$.



1. ábra. Csőgyártó vibrosajtó elve



2. ábra. A tömörödési tényező, a mérhető térfogatváltozáshoz szükséges és a teljes vibrálási idő

1. táblázat
Körszelvényű, tokos, vasalatlan betoncsövek legfontosabb geometriai méretei, 1 m névleges építési hosszúság mellett

A névleges átmérő D cm	10	15	20	25	30	40	50
A falvastagság, v cm	2,2	2,4	2,6	3,0	3,6	4,2	5,0

2. táblázat

A sablonköpenyen alkalmazott excentrikus tömegek állíthatók. Az állítás fokozatai, a hozzájuk tartozó centrifugális erők, valamint ezek eredője fázisazonosság és fáziskülönbség esetében

Rezgés szám	Állítási fokozat jele	Egyedi centr. erő kp	Gyártott névleges csőátmérő	A centrifug. erők	
				összege	különbsége
				kp	
7100	6	214	∅ 15—20	394	34
6500		180	alsó állítási fokozat		
7100	8	428	∅ 15 — ∅ 20 felső áll. f.	788	68
6500		360	∅ 20 — ∅ 50 alsó áll. f.		
7100	10	642	∅ 20 — ∅ 50 felső áll. f.	1182	102
6500		540			
7100	12	856		1576	136
6500		720			

A tömörítési idők a 2., a tömörödési tényező értéke a 3. ábrán látható.

2. A rendszer, mint egytömegű rezgőrendszer

Ahhoz, hogy a közötti paraméterekkel rendelkező csőgyártásban a tömöríthatóságok megítélésére számszerű összefüggéseket kapjunk, a legegyszerűbb, ha első közelítésben a gyártóberendezést egytömegű rezgőrendszernek tekintjük. Az egyszerű kezelésmódnak korlátja azonban, hogy — mint ez a 2. táblázatból kitűnik — a két gerjesztőmű fordulatszám között az arány

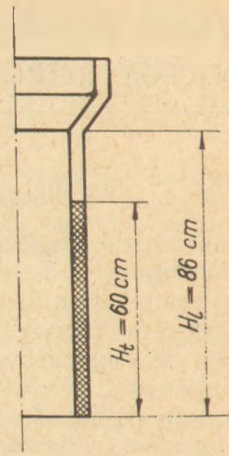
$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{7100}{6500} = 1,093 \sim 1,1$$

vagyis az eltérés kb. 10%. Ez kizárja, hogy a mechanikusan nem kapcsolt két gerjesztőmű között önszinkronizáció kialakulhasson, vagyis, hogy a két gerjesztőmű gyakorlatilag azonos fázisban foroghasson. A komponensekből szerkeszthető rezgésképet a 4. ábra tünteti fel. Ebből — matematikai elemzés nélkül is — látható, hogy az eredő rezgésamplitúdó változó. Egytömegűnek feltételezett rezgőrendszer esetében ennek nincsen kimutatható tömörítéstechnikai előnye, sőt rontja a magas rezgésszámból fakadható előnyöket. A pulzáló rezgésindokaként itt azt adják meg, hogy a két gerjesztőmű azonos frekvenciája esetében a sablonköpeny imbolyogni kezd. Ez nyilvánvalóan rezonancia-jelenség lenne — ha fennáll egyáltalán — amit inkább a gerjesztők helyzetének csőtengelymenti változtatásával kellene kiküszöbölni, semmint eltérő frekvenciák alkalmazásával.

Az azonnal belátható, hogy a rezgésgerjesztést adó centrifugális erők egyszerű összegezése nem lehetséges, de bizonyos, hogy a 2. táblázatban

$$\beta = \frac{H_c}{H_t} = \frac{86}{60} = 1,3$$

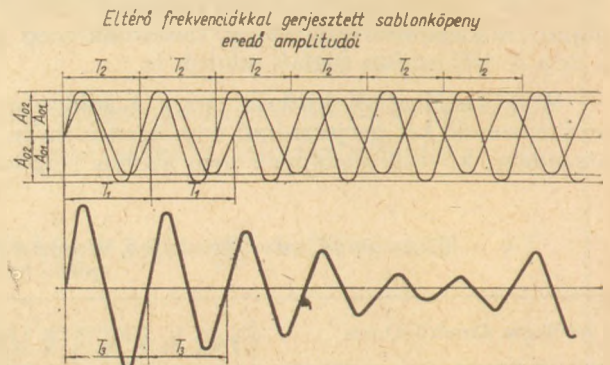
$$t^* = 18''$$



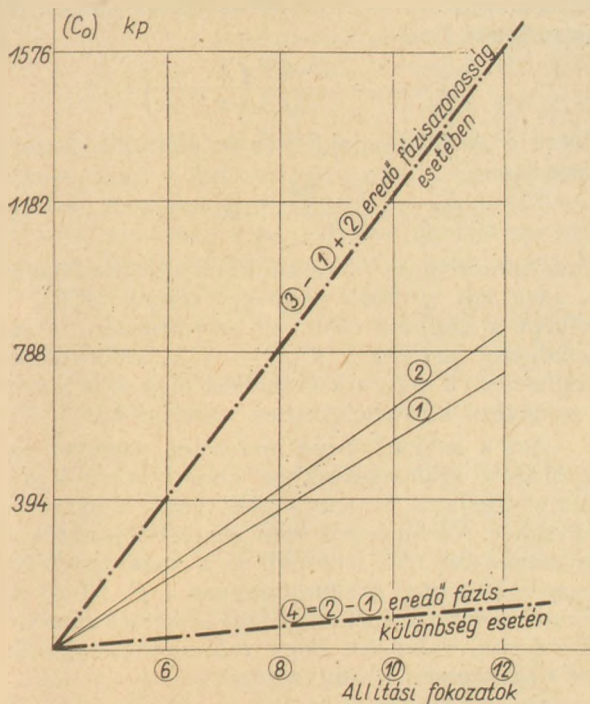
3. ábra. A tömörödési tényező és a mérhető térfogatváltozáshoz szükséges idő (t*) megállapítása

3. táblázat
A D = 20 és D = 30 cm névleges átmérőjű tokos körszelvényű betoncső legfontosabb adatai a tömöríthatóság számításához

D cm	20	30
Névleges külső ∅ D + 2v cm	25,2	37,2
A csőszár keresztmetszete F cm ²	184	266
A csősúly G _{cs} kp	50	100
A csőtérfogat V cm ³	2,17 · 10 ⁴	4,74 · 10 ⁴
Az acélmagszó súlya kp	33,6	70,0
Az alátétgyűrű súlya kp	2,4	3,5
A leszorítósapka súlya kp	15,2	28,0
A sablonköpeny súlya kp	90,0	114,0
A két db gerjesztőmű súlya, kp	16,54	16,54
A dugattyúrúd súlya kp	46,0	46,0
Az összes mértékadó gerjesztendő súlya kp	252,0	378,0



4. ábra. Eltérő frekvenciákkal gerjesztett sablonköpeny eredő amplitúdói



5. ábra. A két gerjesztővibrátor eredő centrifugális ereje a teljes fázisazonosság (3) és a teljes fáziskülönbség (4) esetében. Az eredő e két értékhatár között változik.

feltüntetett összeg- és különbségértékek között helyezkedik el a mindenkor eredő. Ez tehát azt jelenti, hogy a táblázati értékek határértékek, amelyek között a pillanatértékek

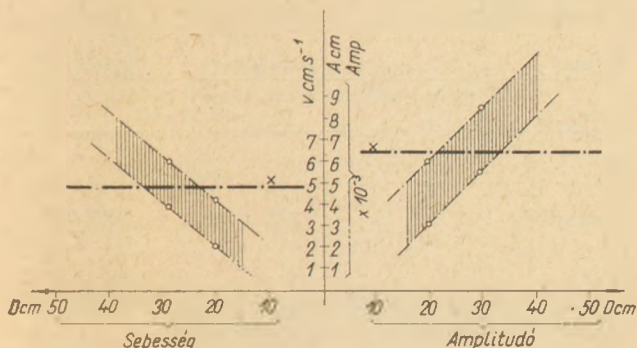
$$(A_0)_{eredő} = A_{01} \cdot \sin \omega_1 t + A_{02} \cdot \sin \omega_2 t$$

összefüggésnek megfelelően állandóan változnak. Az eredő matematikai meghatározása eléggé hosszadalmas a pillanatértékekre vonatkozóan, ezért most ennek meghatározásától eltekintünk és a

$$\left. \begin{aligned} (v_0)_{alsó} &= (A_0)_a \cdot \omega_e = 3,02 \cdot 10^{-3} \cdot 7,12 \cdot 10^2 = 2,15 \text{ cms}^{-1} \\ (v_0)_{felső} &= (A_0)_f \cdot \omega_e = 6,04 \cdot 10^{-3} \cdot 7,12 \cdot 10^2 = 4,3 \text{ cms}^{-1} \end{aligned} \right\} D = 20 \text{ cm}$$

ugyanúgy

$$\left. \begin{aligned} (v_0)_{alsó} &= (A_0)_a \cdot \omega_e = 5,68 \cdot 10^{-3} \cdot 7,12 \cdot 10^2 = 4,04 \text{ cms}^{-1} \\ (v_0)_{felső} &= (A_0)_f \cdot \omega_e = 8,5 \cdot 10^{-3} \cdot 7,12 \cdot 10^2 = 6,04 \text{ cms}^{-1} \end{aligned} \right\} D = 30 \text{ cm}$$



6. ábra. Az egytömögűnek tekintett rezőrendszer amplitúdói és sebességei a 20 cm és 30 cm névleges csőátmérőknél az alsó és felső állítási fokozatoknál. A lineáris változás csak arányossági feltételezés és a tendencia érzékelésére szolgál x—x: az azonos beton, azonos tömöríthetőség elve

határhelyzeteket — a 4. ábrával is összhangban — az 5. ábra szerint vesszük alapul. Megjegyezzük, hogy az eredő szögsebességét egyszerű számtani középként

$$\omega_e = \frac{6500 + 7100}{9,55 \cdot 2} = 7,12 \cdot 10^2 \text{ s}^{-1}$$

értékben vesszük figyelembe.

A táblázatokban foglalt alapadatok, az 5. ábrán látható összeghatárok, valamint az alsó és felső állítási fokozatok figyelembevételével a névleges amplitúdókat az

$$A_0 = \frac{C_0 \cdot g}{\omega_e^2 \cdot G_0} \text{ cm} \quad (1)$$

összefüggés alapján számítjuk,

ahol C_0 kp az eredő centrifugális erő,
 g cm s^{-2} a gravitációs gyorsulás,
 ω_e s^{-1} az eredő szögsebesség,
 G_0 kp az összes gerjesztendő súly.

Ennek megfelelően tehát a névleges amplitúdók:

$$(A_0)_{alsó} = \frac{3,94 \cdot 10^2 \cdot 9,81 \cdot 10^2}{5,08 \cdot 10^5 \cdot 2,52 \cdot 10^2} =$$

$$= 3,02 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

$$(A_0)_{felső} = \frac{7,88 \cdot 10^2 \cdot 9,81 \cdot 10^2}{5,08 \cdot 10^5 \cdot 2,52 \cdot 10^2} =$$

$$= 6,04 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

$$(A_0)_{alsó} = \frac{7,88 \cdot 10^2 \cdot 9,81 \cdot 10^2}{5,08 \cdot 10^5 \cdot 3,78 \cdot 10^2} =$$

$$= 5,68 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

$$(A_0)_{felső} = \frac{1,182 \cdot 10^3 \cdot 9,81 \cdot 10^2}{5,08 \cdot 10^5 \cdot 3,78 \cdot 10^2} =$$

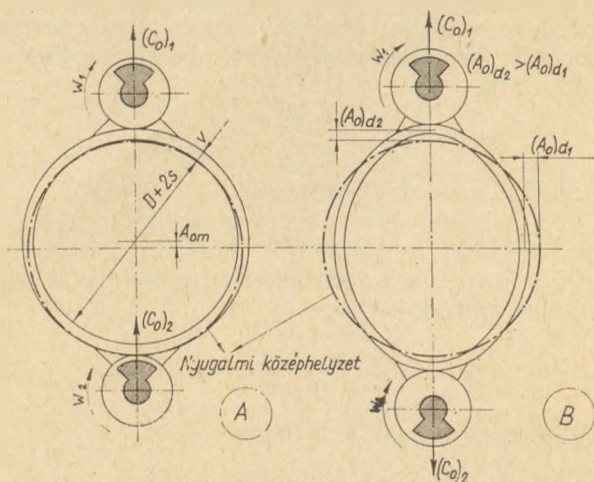
$$= 8,50 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$$

a névleges rezgéssebességek:

Ha az egytömögűnek tekintett rezőrendszerben az így kiszámított jellemzőket vizsgáljuk, akkor kifogásolhatjuk, hogy a jelenlegi gyakorlat az azonos betonösszetételhez nem azonos amplitúdókat — s ezzel nem azonos munkavégzést — rendel, másrészt, hogy a gerjesztők állítási határai túlzottan messze esnek egymástól, közöttük az intervallum túl nagy. Ezt a 6. ábra mutatja be.

3. A sablonköpeny deformációs rezgései

A tárgyalt szokatlan gerjesztési módból, hogy nevezetesen egytömögűnek tekinthető rendszert két eltérő frekvenciával gerjesztünk, két határalapot adódik. Az egyik a fázisazonosság, a másik a fáziskülönbség állapota. Az egyikből a másikba az átmenet fokozatos, a 4. ábrának megfelelően. A fázisazonosságban az egytömögű rendszer nyugalmi



7. ábra. Az eltérő frekvenciákkal gerjesztett sablonköpeny amplitúdói

- A: deformációmertes amplitúdó a nyugalmi középhelyzetből való elmozdulás révén fázisazonosság esetében
- B: deformációs amplitúdó a sablonköpeny igénybeviteléből származóan, fáziskülönbség esetében

középhegységéből a kiszámított amplitúdókkal kilendül. Kilendülése egyre kisebb mértékű, míg a fáziskülönbség állapotában minimumra (azonos centrifugális erők esetében: nullára) csökken.

Érzelkelhető, hogy ezzel a primer rezgéssel egyidejűleg egy szekunder rezgés is létrejön, amelyet a sablonköpeny deformációja jelent. A deformáció a 7. ábra tanúsága szerint a teljes fáziskülönbség állapotában a legnagyobb, míg a legkisebb a fázisazonosság állapotában. Azt mondhatjuk tehát, hogy a betont ennél a tömörítési módnál egymástól eltérő jellegű tömörítőrezgések érik. A két rezgésfajta között az átmenet fokozatos, és a tömörítés tartama alatt folyton ismétlődik.

Mivel az eltérő frekvenciák alkalmazásának magyarázatául nem fogadhatjuk el azt, hogy ezzel rezonanciajelenséget kívánunk elkerülni, fel kell tételeznünk, hogy a kétféle rezgés alkalmazása tudatos műszaki megfontolás eredménye. Mivel továbbá a tömörítéshez az alkalmazott beton konzisztenciájától függő minimális amplitúdót elengedhetetlenül szükségesnek tartunk, a kétfajta rezgés alkalmazása akkor logikus, ha az elmozdulásból származó amplitúdó azonos a deformációból származóval.

A szerkezetnek a függőleges középvonalhoz (nyugalmi középhelyzethez) viszonyított elmozdulásait, mint rezgésamplitúdókat a 2. pontban kiszámítottuk. Számítsuk most ki azt, mekkora a rezgésamplitúdó a deformációból fakadóan. Ehhez a sablonköpenyt részben egyszerűsítve vesszük figyelembe, amennyiben a cső tokszerű kiszélesedésétől eltekintünk. Ezt annál inkább tehetjük, mivel a tokszerű kiszélesedés a számított amplitúdókra további csökkentő hatást jelent, s így következtéseinket a helyes irányban befolyásolja.

A 7. ábra szerint igénybevitett körszelvényű síkgörbe rúd ellipszissé torzul. Feltéve, hogy a két terhelőerő egyenlő nagy, a sugárirányú belapulásra, illetve tágulásra — ami az adott esetben éppen a

rezgésamplitúdó — fennáll az elemi mechanikai összefüggés, hogy

$$(A_0)_{def} = \frac{P \cdot R^3}{EJ} \left(\frac{1}{\pi} - \frac{1}{4} \right)$$

illetve a mi jelöléseinkkel és az állandók összevonása után

$$(A_0)_d = \frac{C_0 \cdot R^3}{EJ} \cdot 7 \cdot 10^{-2} \text{ cm} \quad (2)^*$$

Ha a körszelvényt — esetünkben a sablonköpenyt — nem két egyenlő nagy erő terheli, akkor C_0 helyébe a kisebbik erőt kell helyettesíteni, a sablonköpeny ugyanis a $(C_0)_1 - (C_0)_2$ különbségnek megfelelően a deformáció mellett még el is mozdul a nyugalmi középhelyzethez viszonyítva.

Azt a sablonköpeny-metszetet, amelyet egyszerűsített számításainkhoz alapul veszünk a 8. ábra mutatja. A köpenyt tehát végig hengeresnek tekintjük. A számítások szempontjából jelentékeny egyszerűsítést tesz lehetővé az a hazai gyakorlat, hogy valamennyi sablonköpenyen 4 db 23·23 mm keresztmetszetű négyzetacélból készített merevítőgyűrű van, valamint, hogy valamennyi sablonköpeny egységesen 4 mm vastag.

Mivel a (2) összefüggést az elemi mechanika úgy vezeti le, hogy a körszelvényű síkgörbe rúdnak tekinti, ezért a 8. ábrán feltüntetett szelvénynek esetünkben mértékadó másodrendű nyomatékát a szelvény súlyvonalára kell számítanunk. Mivel továbbá — mint mondtuk — valamennyi sablonköpenynek azonos a hossz-szelvénye, ezért (2)-ben J , ezt követően EJ is állandó érték. A definíció szerint a rugóállandó egy rugalmas rendszernek segítségnyújtó hatására bekövetkező elmozdulása (vagy: deformációja), azért a sablonköpeny rugóállandója (2) alapján

$$c = \frac{7 \cdot 10^{-2}}{EJ} \cdot R^3 = K \cdot R^3 \text{ cmkp}^{-1} \quad (3)$$

ahol K = konstans. A példaképpen vizsgált két cső-átmérőre eszerint a 4. táblázatba foglalt értékeket számíthatjuk ki.

4. táblázat
Sablonköpenyek rugóállandói

D cm	20	30
A sablonköpeny belső sugara, R cm	12,60	18,60
R^3 cm ³	$2,0 \cdot 10^3$	$6,44 \cdot 10^3$
J cm ⁴	3,57 · 10	
EJ	$7,70 \cdot 10^7$	
c cmkp ⁻¹	$1,82 \cdot 10^{-6}$	$5,85 \cdot 10^{-6}$

A 2. táblázatban feltüntetett állítási fokozatokhoz tartozó centrifugális erőkkel

* Megjegyezzük, hogy a deformáció a két ellipszis-tengely mentén nem azonos, az eltérés viszont nagyon csekély. Itt azzal a kisebbik értékkel számolunk, amely az ellipszis kisebbik főtengelye mentén alakul ki.

a deformációs amplitúdók:

$$\begin{aligned} \text{és} \quad (A_0)_a &= (C_0)_a \cdot c = 1,8 \cdot 10^2 \cdot 1,82 \cdot 10^{-6} = 3,58 \cdot 10^{-4} \text{ cm} \\ (A_0)_f &= (C_0)_f \cdot c = 3,6 \cdot 10^2 \cdot 1,82 \cdot 10^{-6} = 7,16 \cdot 10^{-4} \text{ cm} \quad D = 20 \text{ cm} \\ (A_0)_a &= (C_0)_a \cdot c = 3,6 \cdot 10^2 \cdot 5,85 \cdot 10^{-6} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ cm} \\ (A_0)_f &= (C_0)_f \cdot c = 5,4 \cdot 10^2 \cdot 5,85 \cdot 10^{-6} = 3,16 \cdot 10^{-3} \text{ cm} \quad D = 30 \text{ cm} \end{aligned}$$

Látható, hogy a deformációs amplitúdók egyrészt kisebbek, mint a 2. pontban az elmozdulásból számítottak, másrészt a merevítések geometriai méretei nem teszik lehetővé az azonos beton — azonos tömöríthetőség elvének érvényesülését.

Ha a felhasznált beton konzisztenciájának függvényeként a szükséges minimális amplitúdó A_{om} , akkor a vizsgált tömörítési rendszer csak akkor logikus, ha

$$A_{om} = A_o = A_{o\delta}$$

vagyis, ha mind az elmozdulásból, mind a deformációból számított amplitúdók egyrészt azonosak, másrészt eléri az előírt minimális határértéket. Ebből következik, hogy a sablonköpeny inerciája legfeljebb

$$J = \frac{C_0 \cdot R^3 \cdot 7 \cdot 10^{-2}}{E \cdot A_{om}} \text{ cm}^4 \quad (4)$$

értékű lehet.

Az eltérő frekvenciák miatti mozgásállapot a sablonköpenyvel szemben fokozott követelményeket támaszt, amelyeket csak jó minőségű és homogen lemezanyaggal lehet kielégíteni.

4. Nyomások a csőbeton tömörítése folyamán

A csőgyártás során a folyamatban három — egymástól eltérő jellegű — nyomással találkozunk. Ezek

a) A hidrosztatikus nyomás

$$p_s = H_t \cdot \gamma \text{ kpcm}^{-2} \quad (5)$$

ahol H_t cm a tömör beton rétegvastagsága

(= 100 cm)

γ kpcm⁻³ a frissen tömörített beton térfogatsúlya.

b) A dinamikai nyomás

$$p_d = \frac{C_0 \cdot v_0 \cdot t^*}{2V(\beta - 1)} \text{ kpcm}^{-2} \quad (6)$$

amely összefüggést energetikai alapon lehet levezetni. **

Ebben az összefüggésben

C_0 kp az eredő centrifugális erő

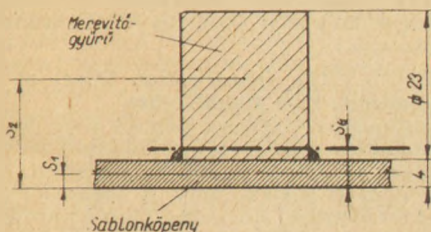
v_0 cms⁻¹ a rezgések sebességmaximuma

t^* s a beton mérhető térfogatváltozásához szükséges idő

V cm³ a betoncső térfogata

β (—) a beton tömörödési tényezője

**Csutor: A zsaluvibrálás, Magyar Építőipar, 1966/10.



8. ábra. A sablonköpeny hossz-szelvénye, valamennyi csőátmérőre. A köpenyen négy merevítőgyűrű van. (Méretek mm-ben)

c) A sajtolónyomás:

$$p_t = \frac{F_d \cdot p_a}{F_{cs}} \text{ kpcm}^{-2} \quad (7)$$

ahol F_d cm² a dugattyú nyomóoldalának felülete p_a kpcm⁻² az üzemi olajnyomás a hengertérben

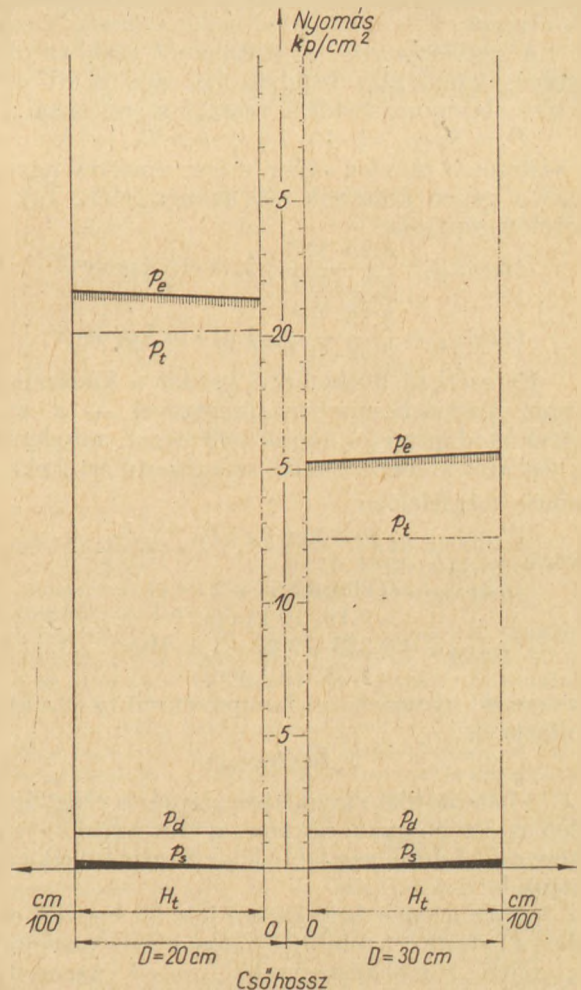
F_{cs} cm² a cső névleges keresztmetszetének felülete

A hidrosztatikus nyomás minden azonos betonú és azonos hosszúságú csőnél ugyanaz az érték, a tömörítés jóságára nézve hatástalan. Ha $\gamma = 2,35 \cdot 10^{-3}$ kpcm⁻³ a beton térfogatsúlya, akkor az 1 m hosszúságú csövek kategóriájában egységesen

$$p_s = 2,35 \cdot 10^{-1} \text{ kpcm}^{-2}$$

a magasság lineáris függvénye.

A dinamikai nyomás ezzel szemben már jelentős szerepet játszik, mert méri a tömörítő hatásnak a vibrációból származó részét. Függetlenül attól, hogy a képlettel számított nyomás mennyire köze-



9. ábra. A tömörítés során számítható nyomások és eredményük a 20 cm és 30 cm névleges átmérőjű csöveknél, azonos betonkeverék alkalmazása mellett

líti a csőtérbén uralkodó tényleges nyomást, relatív összehasonlításokra kitűnően alkalmas, mivel mind a tömörítő szerkezet, mind a tömörített beton legfontosabb paramétereit tényezőként tartalmazza. Esetünkben tételezzünk fel fázisazonosságot, amikor a centrifugális erők összegeződnek. Ekkor az 5. ábra összegértékeiből az állítási fokozatoknak megfelelően az alábbi dinamikai nyomásmaximumokat számíthatjuk ki:

$$\left. \begin{aligned} (p_d)_a &= \frac{3,94 \cdot 10^2 \cdot 2,15 \cdot 1,8 \cdot 10}{2 \cdot 2,17 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^{-1}} = \\ &= 1,17 \text{ kpcm}^{-2} \\ (p_d)_f &= \frac{7,88 \cdot 10^2 \cdot 4,3 \cdot 1,8 \cdot 10}{2 \cdot 2,17 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^{-1}} = \\ &= 4,69 \text{ kpcm}^{-2} \end{aligned} \right\} D=20 \text{ cm}$$

$$\left. \begin{aligned} (p_d)_a &= \frac{7,88 \cdot 10^2 \cdot 4,04 \cdot 1,8 \cdot 10}{2 \cdot 4,24 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^{-1}} = \\ &= 2,25 \text{ kpcm}^{-2} \\ (p_d)_f &= \frac{1,182 \cdot 10^3 \cdot 6,04 \cdot 1,8 \cdot 10}{2 \cdot 4,24 \cdot 10^4 \cdot 3 \cdot 10^{-1}} = \\ &= 5,35 \text{ kpcm}^{-2} \end{aligned} \right\} D=30 \text{ cm}$$

E nyomásértékek szintén azt bizonyítják, hogy a gerjesztőművek állítási fokozatai között az intervallum túl nagy, ami az adott esetben szintén ellentmondó az azonos beton — azonos tömöríthetőség elvének.

A sajtolónyomás: A sajtolóerőt csak az olajnyomás ingadozása befolyásolja, emiatt itt csak az alsó olajnyomásértéket vesszük számításba

$$P_0 = F_d \cdot p_u = 5 \cdot 10 \cdot 7,5 \cdot 10 = 3,75 \cdot 10^3 \text{ kp}$$

A sajtolóerő minden olyan csőre, amelyet ugyanazon a gépen állítanak elő, azonos érték. Így a sajtolónyomások

$$(p_t)_{D=20} = \frac{3,75 \cdot 10^3}{1,84 \cdot 10^2} = 2,04 \cdot 10 \text{ kpcm}^{-2}$$

$$(p_t)_{D=30} = \frac{3,75 \cdot 10^3}{2,66 \cdot 10^2} = 1,41 \cdot 10 \text{ kpcm}^{-2}$$

Ez esetben a tömörítő hatást a kiszámított három nyomáskomponens összegével — a nyomások eredőjével — fogjuk jellemezni, mindenütt az alsó állítási fokozatokból számítható értékekkel. Ennek megfelelően

$$p_e = p_s + p_d + p_t,$$

illetve

$$(p_e)_{D=20} = 0,235 + 1,17 + 2,04 \cdot 10 = \\ = 2,18 \cdot 10 \text{ kpcm}^{-2}$$

$$(p_e)_{D=30} = 0,235 + 2,25 + 1,4 \cdot 10 = \\ = 1,65 \cdot 10 \text{ kpcm}^{-2}$$

Az eredő nyomást és komponenseit a 9. ábra mutatja be.

5. Összegezés

A bemutatott vizsgálatok alapján a csőgyártás jelenlegi üzemi gyakorlatának a vibrosajtolás területére eső részéről az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

a) Az azonos betonokból készült csövek esetében a betont ért tömörítő hatások nem azonosak. Ez mind tömörítéstechnikai, mind üzemviteli szempontból hátrányos.

b) Az eltérő frekvenciák alkalmazása csak akkor indokolt, ha a sablonköpeny méretezésénél

biztosították, hogy a deformációs amplitúdók azonosak legyenek az elmozdulásokból számítható amplitúdókkal.

c) Eltérő frekvenciák alkalmazása mindenképpen növeli a követelményeket a sablonköpeny anyagával szemben, amelynek emiatt nagyon jó rugalmassági tulajdonságokkal kell rendelkeznie, miközben feltétlenül homogén.

d) Vizsgálatunk csak relatív lehetett, tehát csak különböző csőátméreket viszonyíthatott egymáshoz, mivel hiányzanak azok a kísérleti eredmények, amelyek a felhasznált beton és az alkalmazott rezgések paramétereinek számszerű kapcsolatát abszolúttá tehetnék.

Csutor János: Vibrátorok tömörítő hatása betonesőgyártásnál

A betonesőgyártáshoz alkalmazott vibrosajtók rezgései eltérő jellegűek: részben az elmozdulásból, részben a sablonköpeny deformációjából számíthatók. Azonos betonok esetében a tömörítési rendszer akkor logikus, ha azonos betonokhoz azonos tömöríthetőségeket rendel.

Számszerű összefüggések határozzák meg, mikor azonos az elmozdulásból és a sablonköpeny deformációjából számítható amplitúdó.

A tömörítés során a sablontérbén eltérő jellegű nyomások eredőjével a tömöríthetőséget szintén lehet jellemezni; az eredő jól számítható, és így a tömöríthetőség szintén meghatározható.

Чупор Я.: Уплотняющее влияние вибраторов в производстве бетонных труб

Колебания вибрационных прессов, применяемых в производстве бетонных труб имеет различный характер: они могут быть рассчитаны частично из перемещений, частично из деформации корпуса шаблона. В случае одинаковых бетонов система вибрации тогда является логичной, когда для одинаковых бетонов принимаются одинаковые вибрационные влияния.

Численные зависимости определяют одинаковость значения амплитуды при расчете ее из перемещений и из деформации корпуса шаблона.

Уплотняющее влияние может также хорошо характеризоваться равнодействующей давлений, различного характера, возникающих в области шаблона; расчет равнодействующей не представляет трудностей, и таким образом может быть рассчитано уплотняющее влияние.

Csutor, János: Verdichtende Wirkung der Vibratoren bei der Betonherstellung

Die Schwingungen der zur Herstellung von Beton angewandten Vibropressen sind unterschiedlichen Charakters: man kann sie teils aus der Verrückung, teils aus der Deformation der Schablonenhülle berechnen. Das zur Verdichtung dienende System kann im Falle gleicher Betone als logisch aufgefaßt werden, wenn für gleiche Betone gleiche Wirkungen vorbestimmt sind. Es gibt numerische Zusammenhänge, mittelst welcher man bestimmen kann, wie und wann die aus der Verrückung und aus der Hüllendeformation berechenbaren Amplituden gleich sein.

Man kann die Verdichtende Wirkung auch mit der Resultante jener Druckkräfte verschiedenen Charakters definieren, die während der Verdichtung im Schablonenraum auftreten: man kann die Resultante gut berechnen, infolgedessen läßt sich auch die Verdichtungswirkung bestimmen. (S. G.)

Csutor, J.: The Densification Effect of Vibrators Used for Concrete Pipe Manufacture

Vibrations of vibrating presses used for concrete pipe manufacture arise from two different sources: from displacement and from mould deformation. A densification system is logical only if identical effect are generated for identical concretes. The amplitudes belonging to vibrations of the two sources can be calculated numerically. The densification effect can be characterized by the resultant force of pressures of different origin in the mould field.

A falburkoló csempetermelés és felhasználás alakulása Franciaországban

Az utóbbi években megélnékült gazdasági élet — különösen a nagyarányú lakásépítkezés — megnövelte a fali burkoló csempe iránti keresletet Franciaországban (1. táblázat).

1. táblázat

Év	Csempetermelés		Lakásépítés	
	millió m ²	m ² /lakos	1000 lakás	lakás 1000 lakos
1955	.	.	210,1	4,8
1957	9,4	0,21	273,7	6,2
1960	12,5	0,30	316,6	6,9
1963	15,7	0,33	336,2	7,0
1964	18,5	0,38	368,9	7,6
1965	20,9	0,43	411,6	8,4

A csempetermelés tehát évről évre fokozatosan emelkedik és növekedésének üteme még a lakásépítkezés ütemét is meghaladja. A 60-as években a termelés még erősebb lendületet vett. 1964-ben 2,8 millió m²-rel gyártottak több csempét, mint 1963-ban, 1965-ben pedig 2,4 millió m²-rel volt magasabb a termelés, mint az előző évben. Az 1966. évi csempégyártás is több mint 10%-kal meghaladja az 1965. évit. Ezzel Franciaország Európa harmadik legnagyobb csempetermelő országa lett és alig marad el Olaszországtól, illetve az NSZK termelésétől. (A három Közös-Piaci ország mellett Japán tartozik még a világ legnagyobb csempetermelő országai sorába.)

Az egy lakosra jutó termelés mennyiségében Franciaország 1965-ben már elérte a 0,4 m²/lakos szintet és ezzel Olaszország után a második helyen áll a világon.

A termelésnél is kedvezőbb helyet foglal el Franciaország a csempéfelhasználás tekintetében. A belföldi termelés ugyanis nem fedezi a szükségletet, így az ország — a növekvő termelés ellenére — jelentékeny mennyiségű behozatalra szorul. A francia csempébehozatal mennyisége 1963-ban 4,2 millió m², 1965-ben pedig 5,0 millió m² volt. Egyidejűleg évi 1 millió m²-t megközelítő csempét exportált elsősorban a volt gyarmati, illetve a nemzetközösségi országokba.

Franciaországban az egy lakosra jutó csempéfelhasználás jelenleg 0,5 m²/lakos körül mozog. Ezzel meghaladja a másik két nagy európai csempetermelő országot — Olaszországot és az NSZK — színvonalát, minthogy ezekben az országokban a nagyarányú csempékivitel következtében a belföldi felhasználás alatta marad a termelésnek.

Forrás: Industriestatistik 1966.3 (Statistisches Amt der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft)

Annual Bulletin of and Housing and Building Statistics for Europe. 1964.

Le Monde — 1967. I. 25.
Silikattechnik — 1966. 6, 7, 8.
Sprehsaal — 1966. 20.

Bulgária növekvő cementexportja

Bulgária cementtermelése az 50-es évek derekától kezdve gyors ütemben növekszik. Az 1955. évi termelés 1960-ra közel megkétszereződött, s hasonló ütemű fejlődés mutatkozik az 1960—65 közötti időszakban is. A belföldi felhasználás azonban az utóbbi években nem tartott lépést a termelés ily méretű növekedésével, ami az export fokozatos emelkedését vonta maga után: míg 1963-ban az export mennyisége 231 ezer tonna volt, 1965-ben 715 ezer tonna cementet exportált Bulgária. A termelés és az export alakulását az 1. táblázatban közölt adatok szemléltetik.

Figyelemreméltó változás következett be a cementexport országok szerinti megoszlásában is. Az 50-es években legjelentősebb cementátvevő a Szovjetunió volt, vásárlásai azonban fokozatosan csökkentek, és

1. táblázat

	Termelés 1000 t	Export 1000 t	Export-hányad %
1939	225	.	.
1950	602	.	.
1955	812	161	19,8
1960	1586	46	2,9
1963	2205	231	10,5
1964	2586	515	19,9
1965	2681	715	26,7

1964-ben már ki is esett az átvevő országok sorából. 1963-tól kezdve a növekvő bolgár cementexport túlyomó része — 75-80%-a — két országba: Spanyolországba és a szomszédos Jugoszláviába irányult. Különösen szembetűnő Spanyolország növekvő szerepe Bulgária cementkivitelében: az átvett cementmennyiség 1963-óta megháromszorozódott, és 1965-ben megközelítette az 500 ezer tonna mennyiséget. Ezzel a teljes bolgár cementkivitelből mintegy 2/3 arányban részesült.

Bulgária cementexportjának megoszlása fontosabb országok szerinti részletezésben (formában) a következő:

2. táblázat

	1960.	1963.	1964.	1965.
Összes export	45 761	230 848	514 741	715 277
Ebből				
Szovjetunió	44 742	21 656	—	—
Pakisztán	—	4 220	19 502	—
Szudán	—	10 906	13 071	—
Jugoszlávia	—	2 636	116 027	104 648
Spanyolország	—	153 784	270 263	467 298

A bolgár cementipar — s általában az építő és építőanyag — fejlődését jól érzékeltetik az egy lakosra jutó cementtermelési és -felhasználási mutatók. Amíg a 30-as évek végén a termelési, illetve felhasználási fejkvóta 50 kg alatt volt, és az 50-es évek első felében is alatta maradt a megfelelő magyarországi szintnek, azóta Bulgária nemcsak az 1 lakosra jutó termelés, hanem az össztermelés volumene tekintetében is elhagyta Magyarországot, és az egy lakosra eső cementfelhasználásban az európai szocialista országok sorában Csehszlovákia, NDK, a Szovjetunió és Lengyelország után az 5. helyen áll, megelőzve Magyarországot, Romániát és Jugoszláviát.

Források: Statiszticeszki Godisnik na Narodna Republika Bolgarija, (Sofia) kötetei.

A cementárak alakulása az NSZK külkereskedelmi forgalmi adatai alapján

Az NSZK — Belgium és Románia után — a harmadik legnagyobb cementexportáló ország Európában. Ezeknek az országoknak cementkivitele meghaladja az évi 1 millió tonnát. Rajtuk kívül Lengyelország és Franciaország cementexportja közelíti meg az 1 millió tonna évi mennyiséget. Az NSZK azonban — a felsorolt országoktól eltérően, melyek legzetesen csak cementexportáló országok — rendszeresen nagyobb mennyiségű cementet importál is, így a cement külkereskedelmi forgalmának összességében az első helyet foglalja el. A cement nemzetközi árának alakulása tehát jól tanulmányozható az NSZK export—import forgalmának adatain keresztül.

Az NSZK 1963—65. évi cement színvonalának alakulása a következő külkereskedelmi forgalmának és ár- volt:

tonnában.

	1963.	1964.	1965.
<i>I. Behozatal</i>			
Portlandcement	78 384	96 582	135 075
Egyéb cementek	269 953	253 999	325 089
Összes cement	348 337	350 581	460 164
<i>II. Kivitel</i>			
Portlandcement	522 821	648 277	660 952
Egyéb cementek	260 782	376 898	736 077
Összes cement	783 603	1 025 175	1 397 029

A cement átlagárának alakulása Mértékegység: \$/t*

	1963.	1964.	1965.
<i>I. Behozatal</i>			
Portlandcement	14,35	13,22	13,92
Egyéb cementek	15,20	17,—	16,21
Összes cement	15,—	15,95	14,45
<i>II. Kivitel</i>			
Portlandcement	13,01	12,80	13,41
Egyéb cementek	17,91	15,23	13,68
Összes cement	14,65	13,87	13,56

* Az egységárak a DM értékekből a hivatalos 1 \$ = 4 DM árfolyam alapján számítva.

A portlandcement áralakulása

	1963.		1964.		1965.	
	t	\$/t	t	\$/t	t	\$/t
<i>Behozatal, össz.</i>	78 384	14,35	96 582	13,22	135 075	13,92
Ebből						
Franciaország ...	22 857	15,06	19 515	15,04	15 148	15,28
Belg.—Luxemb. . .	233	16,10	—	—	20 180	14,99
Hollandia	1 568	15,15	4 193	15,62	9 636	15,28
Svájc	26 264	16,29	18 736	16,18	19 992	16,28
Ausztria	9 161	15,91	10 056	15,81	14 887	15,39
Lengyelország ...	20 568	12,35	35 979	10,00	48 906	11,74
Csehszlovákia ...	6 864	10,78	6 490	10,82	6 417	10,87
Egyéb országok .	889	16,10	1 613	15,63	909	16,78
<i>Kivitel össz.</i>	522 821	13,01	648 277	12,80	660 952	13,41
Ebből						
Hollandia	420 827	12,69	535 805	12,52	511 696	12,83
Spanyolország ...	15 900	17,15	21 936	17,61	34 735	18,28
Ghana	15 541	13,65	24 050	11,72	28 593	15,30
Egyéb országok .	70 553	13,84	66 486	13,85	85 928	14,26

A cementáraknak országokénti részletes vizsgálatát csak a portlandcementre korlátozzuk, mert az „egyéb cementek” megjelöléssel összefoglalt különböző cementfajták nagyobb minőségi eltérései miatt az átlagárakból az árszínvonalra és árváltozásokra vonatkozólag egyértelmű következtetést levonni nem lehet.

Az egyéb országok megjelölés alatt összevont cementkivitel kisebb részben Franciaországba és Nagybritanniába, főleg azonban a tengerentúli országokba irányult (Guinea, Libéria, Nigéria, Csád, Kamerun, Togo, Szaúd-Arábia, Madagaszkár, Ceylon, Indonézia, Ausztrália, Costa Rica, Peru, Antillák).

Három év külkereskedelmi adatai alapján az alábbi főbb megállapításokat lehet tenni:

1. Mind a portlandcementnél, mind a — táblázatokban nem részletezett — egyéb cementeknél az import csaknem teljes mennyisége (98—99 százalék) az NSZK-val szomszédos országokból származik.

2. Az NSZK portlandcementexportjának mintegy 4/5 része egyetlen országba — Hollandiába — irányul. A fennmaradó hányad vásárlói között valamennyi kontinens országait — elsősorban a gazdaságilag fejletlen országokat — találjuk.

3. Az egyéb cementek kivitele 1963 óta közel megháromszorozódott. Ezenkél a cementfajtáknál Nagybritannia és Hollandia a két legjelentősebb átvevő: 1965-ben 324 293 t, illetve 298 377 t mennyiséggel. A két ország tehát az egyéb cementfeleségek kiviteléből mintegy 85%-ban részesedett.

4. A portlandcement behozatali árai magasabbak a kiviteli áraknál, de jelentősebb áringadozásról nem beszélhetünk. Az egyéb cementek átlagárai behozatalnál emelkedést, kivitelnél jelentős csökkenést mutatnak, ez azonban minden bizonnyal a különböző cementfajták eltérő árnyalaiból adódik.

5. Az NSZK-ba portlandcementet exportáló országok közül a nemszocialista országok 15,00—16,30 \$/t egységárat, a szocialista országok 10,00—12,25 \$/t egységárat tudtak elérni. Az egyes országok által elért árák időbeli hullámzást nem mutatnak.

Forrás: Aussenhandel, Reihe 2/1963—64, Zement-Kalk-Gips 10/1966. Cement, Zagreb, 2—3/1965.

Egyesületünk VI. Közgyűlésének határozatával alapított egyesületi emlékérem első ízben a f. évben került kiadásra.

Az 1967. március 28-án megtartott elnökségi ülés

az érem aranyfokozatával:

*Dr. Korach Mór,
Dr. Bereczky Endre,
Dr. Talabér József,*

az ezüst fokozattal

Zeöld István,

a bronz fokozattal

Dr. Moldvai Rezsóné

Egyesületünkben végzett kiváló társadalmi munkáját ismerte el. Az emlékérmek átadása április 4-én ünnepélyes keretek között ment végbe.

A *Kő-kavics Szakosztály* április 24-én tartott klub-délutánján *Szabó Elek* ismertette az állami kőbányászat korszerűsítésének és automatizálásának jelenlegi helyzetét és közeljövő perspektíváját. Annak előrebocsátása után, hogy a fejlett gépiparral rendelkező országokban a kőbányaüzemek két évtized alatt jutottak el a jelentős mértékben kézi termeléstől a teljes gépesítésig és automatizálásig, megállapította, hogy már bevált példák állanak előttünk iparágunk korszerűsítésére. Mivel azonban jelenleg hét nagy keménykő- és két mészkőbányánk üzemel viszonylag új és nagyjából azonos berendezéssel, a következő tíz év folyamán legfeljebb egyes gépeknek korszerűbbekkel való kicserélése várható. A kőtermelés és feldolgozás egyes munkafázisait áttekintve, az előadó rámutatott arra, hogy melyek ezek a kicserélésre váró gépi berendezések és melyek azok a technológiai eljárások, amelyek a folyamatban levő vagy a közeljövőben várható rekonstrukciók keretében megvalósulnak. Az automatizálás területén valószínű, hogy csak a negyedik vagy ötödik ötéves terv-időszakban fogjuk elérni a jelenlegi elképzelésünk legmagasabb automatika-fokozatát: a gépsorok be- és kikapcsolásának, irányításának és szabályozásának önműködését.

Az előadást követő hozzászólások magas színvonalon mozogtak. *Reznák László* (UKI) feltárta az országos aszfaltútépítési program minimális adalékminőségi szűkségeit. Javasolta három olyan kőbánya modernizálását, amelyekben a kívánt minőségű zúzalék az egész ország területére előállítható lenne. *Bálint Tibor* (SZIKK-TI) információkat adott a kőfeldolgozó gépek legújabb típusairól. *Erdély Imre* rámutatott arra, hogy a kőnek kis aprítási fokkal végzett többlépcsős zúzása nagy energiaráfordítással növeli ugyan a zömök szemek arányát, de sohasem érheti el a 100%-ot. Ilyen zúzalék csak egy még nem létező alak-osztályozási eljárással volna megoldható. A mozaikszerű aszfaltzúzóanyag állékonyaságát pedig csak százszerűen kubitikus zúzalékkal lehet elérni. *Arató György* (MNB) a zúzalékok szennyezettségének népgazdaságunkra igen káros hatását emelte ki. *Dr. Jugovics Lajos* (MÁFI) kifogásolta, hogy a zalahalapi bazaltbánya fogyó kőkincseire nagyobb beruházást terveznek. Úszabánya és Erdősmecke nagy kötéromeinek intenzívebb kiaknázását javasolta. *Vödrös Kálmán* (UKI), *Osala Kálmán* (Kavicsbánya V.) és *Vajda László* (Tröszt) felszólalásai további részletkérdéseket vetettek fel a zúzalékok hosszas tárolásának hátrányairól, az iparág beruházási programjával kapcsolatban, és az aszfaltútépítők zömök-alakú zúzalékra vonatkozó igényének az országos zúzottkő-termeléshez viszonyított súlya tekintetében.

A felvetett kérdésekre *Simon Jenő* szakosztályvezető és az előadó válaszoltak. Sok kérdésre nem lehet kielégítő vagy végleges választ adni, mert az ipar csak 10 milliós nagyságrendű kerettel végeztet kutatásokat problémáinak tisztázása érdekében. Másik nehézség az, hogy a kőfelhasználók igényei szétágazóak: ahogyan az aszfaltútépítők zömök-alakú zúzalékokt igényelnek, a betonlemezgyártás lemezés alakúra tart igényt. Nem apríthatunk fel minden követ 20 mm szemnagyság alá, hogy

megnöveljük az aszfaltadalék-frakciónak zömökségi szűkségét, mert a MÁV-ot is ki kell elégítenünk nagymennyiségű nagyobb frakciókkal. Bár beruházási programunk — természetszerűen — mindig a fogyasztói igények szerint módosul, a meglévő drága géppark nem selejtezhető ki, hogy újabb, az igényeknek talán jobban megfelelő gépeket szerezzünk be. Előtörőként a következő öt évben csak pofástörőkre számíthatunk, és az új Symons-utántörők aligha fogják javítani a termelt zúzalékok szemalakját. Egyelőre az új rezonancia-vibrátoroktól élesebb osztályozást várunk, és ahol az lehetséges, mosással fogjuk tisztítani a zúzottkövet. E. I.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület *Üvegszakosztálya* 1967. IV. 27-én tanulmányi kirándulást szervezett az Egyesült Izzó és Villamossági gyár üvegyárába. A tanulmányút célja a földgáztüzelés tapasztalatai, a földgáztüzelés műszerezése és az üvegsóhúzási technológia tanulmányozása volt. A jólsikerült tanulmányúton 50 fő vett részt. A gyár megtekintése előtt az üzem illetékes szakemberei — Jernendi Károly és Kelemen Béla — ismertették a megtekintendő üzemrészt, illetve technológia általános jellemzőit. A földgáztüzelést 1966. évben vezették be a gyárban. A tüzelés Körting-rendszerű kombinált, földgáz-olaj égővel működik. Mindkét rendszer égőt, illetve vezetékeit a rendszerbe bekapcsolták és a gázkimaradás esetén azonnal átkapcsolható olajtüzelésre. A gázfogadó műszerezése befejeződött, de a kemence automatikus üzemelésének műszerezése még folyamatban van. — A csőgyártást csak a 8 m²-es kiskemencén lehetett megtekinteni, mert a kéthúzópályás kemence, amelyen fénycsövet gyártanak, jelenleg felújítás miatt nem üzemel.

Az Izzó szakemberei által gondosan megszervezett ismertető után került sor az üzem megtekintésére. A kísérő szakemberek a tanulmányozás közben felmerült kérdésekre válaszaikat helyben megadták. Problémák és kérdések főleg azon gyárak szakemberei részéről merültek fel, ahol jelenleg bevezetés alatt áll, vagy közeljövőben bevezetésre kerül a földgáztüzelés. Az általános tapasztalat az, hogy a földgáztüzelés az Izzóban jól bevált, az égők jól működnek, a lángterítés a kemencében megfelelő, és ezzel lényeges fajlagos terhelésnövekedést értek el. A földgáztüzelés bevezetése a tisztább üzem, jobban karbantartható tüzelés mellett az üzem gazdaságosságát is nagymértékben emelte.

Az Üvegyár szakemberei sikerrel oldották meg a földgáztüzelés bevezetésével járó kérdéseket: a kén hiánya okozta derítési és üvegszilárdasági problémákat. A huta levegője kellemes, nem érezhető már az erősen fojtó kéndioxid és széndioxid.

Az Üvegyár szakembereinek tájékoztatása és a résztvevők nagyfokú érdeklődése alapján a tanulmányi kirándulás sikeresen zárult.

A Szilikátipari Tudományos Egyesület *Durvakermiai Szakosztálya* és az Energiagazdálkodási Tudományos Egyesület *Hőszigetelő Munkabizottsága* 1967. már-

eius 21-én közös klubdélután keretében tanulmányi kirándulást rendezett a Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet Durvakerámia és Szigetelőanyagok Osztályára.

A rendezvényen, melyen kb. 25 szakember vett részt, dr. Tóth Kálmán tud. oszt. vezető tartott rövid bevezető előadást az osztály munkájáról, szervezeti felépítéséről, műszerezettségéről és jövőjéről.

Ezután dr. Albert János a műszaki tudományok doktora, a Durvakerámiai Osztály alapítója számolt be az 1953—63. közötti tíz év kutatási eredményeiről. Elmondta, hogy a kutatási eredmények közül számos, így a bekevert tüzelőanyagos égetés, a perlit és keramzit, valamint a kerámiai kötésű perlit hőszigetelőanyag gyártástechnológiájának kidolgozása már ipari bevezetésre is került.

Dr. Albert János előadása után az osztály tudományos dolgozói számoltak be az 1963-tól napjainkig terjedő időszak kutatási munkáiról.

Ennek keretében először dr. Bálint Pál témafelelős beszélt a durvakerámia-nyersgyártás és -száritás területén végzett kutatásról, majd Mátrai József tudományos oszt. vezetőhelyettes ismertette az égetés optimális feltételeinek meghatározásával, valamint a téglaiipari hőmérlegek felvételével kapcsolatos kutatási eredményeket.

A szigetelőanyagipar területén végzett kutatásokról elsőként dr. Tóth Kálmán tud. oszt. vezető számolt be. Ismertette a salakgyapot gyártástechnológiájának tökéletesítése területén elért eredményeket, majd néhány új hőszigetelő anyagról számolt be, melyeknek gyártástechnológiáját az osztályon dolgozták ki. A továbbiakban Bakos József tud. munkatárs ismertette ama kutatásokat, amelyeket a különféle építőanyagok hőtechnikai anyagjellemzőinek meghatározása, valamint az import-azbeszt szervesetlen, szálás szigetelőanyagokkal való helyettesítése területén végeztek.

Végül Cservén Pál okl. gépészmérnök, tud. munkatárs részletesen beszámolt az osztály műszerezettségéről és az ezzel kapcsolatos fejlesztési elképzelésekről.

A beszámoló után a vendégek megtekintették az osztály laboratóriumait, műszereit és berendezéseit, majd a hallottak és a látottak fölötti vitával fejeződött be az igen érdekes és tanulságos klubdélután. (T. K.)

Az Első „Üvegipari Napok”

Egyesületünk *Üvegszakosztálya* jelentős eseményről számolhat be: 1966. nov. 25—26-án lezajlottak az „Üvegipari Napok”. Ezt a kezdeményezést az Üveg-szakosztály tovább akarja fejleszteni és két évenként, két-két SILICONF közötti években, ezentúl is megtartja.

Az Üvegipari Napok sikerét mutatja a résztvevők nagy száma is.

Az Üvegipari Napokat dr. Talabér József egyesületünk főtitkára nyitotta meg. Előadása szövegét lapunkban közöljük.

Az Üvegipari Napok programja négy témacsoportba volt foglalva. Az egyes előadásoknak melyek teljes anyagát az Egyesület külön kiadja, rövid kivonatát a négy témacsoportnak megfelelően az alábbiakban közöljük.

1. Az üveg szerkezeti és elméleti kérdései

Dr. Náray-Szabó István: Az üveg definíciója

Az üveg definíciója régen foglalkoztatja a szakembereket, de az egyértelmű meghatározás igen nehéz. Az előadás sorra veszi a korábbi üveg-meghatározásokat és azok kritériumait, majd példákkal illusztrálja hiányosságait és ezek alapján az üveg új definícióját az alábbiakban határozta meg:

„Az üveg nem periódusosan elhelyezkedő atomokból vagy ionokból álló hálózat, melynek részecskéit erős, az egész hálózatban három dimenzióban átvonuló kémiai kötések tartják össze.” Ezt a definíciót lehet szervesetlen és szerves üvegekre alkalmazni.

Dr. Korányi György: Nukleáris sugárzások hatása az üvegre

Az előadás összefoglalja az utóbbi évek ilyen tárgyú kutatásainak eredményét. A nukleáris sugárzások hatását vizsgálva az üvegeknél egyrészt elszíneződés jön létre, másrészt a mélyebbre hatoló sugárdózisoknál a fizikai tulajdonságokban is változások lépnek fel. A kutatások alapján sikerült a sugárzások ellen védelmet nyújtó üvegek kidolgozása is. Ezek félig káli-ólomszilikát üvegek, melyek legtöbbször szabadalom védi. Főleg izotóp manipulációs helyiségekben használják, esetleg közbelső abszorpciós folyadékkezeléssel vagy pl. sugárzóban működő elektroncsövek búraanyagául. A sugárzás hatására történő színváltozásokat is felhasználják újabban, méghozzá a sugárdózis mennyiségének mérésére.

A reaktorhulladékok temetésének egyik módszere szerint ezeket az anyagokat üveggé olvasztják, amikor is nem léphet fel a kioldódás veszélye.

A fenti területeken a kutatások folynak is a téma még csak a kezdetnél tart.

Dr. Lőcsei Béla: Vitrokerámiai anyagok kristályosodási hőmérsékletének csökkentése.

Bevezetőben összefoglalást ad a vitrokerámiai típusú anyagok szerkezetéről, a különböző fizikai és kristályosodási tulajdonságaikról, valamint az irányított kristályosodás mechanizmusáról. Az elméleti alapok tisztázása után egy kiinduló modell-üvegnél tanulmányozták a kristályosodás lefolyását, illetőleg a különböző erre vonatkozó befolyását. Igen jelentős a liquidus hőmérséklet befolyása, amelyet, több okból, a lehetőség szerint alacsonyabb értékre kell leszorítani.

Gémesi József—Szöllösi József: Radioizotópos vizsgálatok lehetőségei az üvegiparban.

A szerzők a felhasznált izotópok aktivitása és az ezekre elért eredmények alapján kritikai összefoglalást nyújtanak azokról a radioizotópos vizsgálatokról, amelyeket az üvegiparban végeztek.

A Szilikátipari Központi Kutató- és Tervező Intézetben végzett mérések azt mutatják, hogy Sr-90 + Y-90 β -sugarainak adszorpciójával a síküvegek vastagsága 3 mm alatt $\pm 5\%$ -on belüli pontossággal mérhető.

Véleményük szerint az üvegvastagság mérésénél még az Ir-192 lágy gamma-sugaraival sem érhető el a kívánt pontosság. Méréseik szerint 10 mCi nagyságrendű Na-24-gyel 700 tonnán aluli üvegolvasztó kádák áramlási viszonyai jól tanulmányozhatók. A mélységi áramlási viszonyok ellenőrzésére a szokásos mintavételi módok pontatlansága miatt jelenleg csak tájékoztató adatok nyerhetők.

A homok nedvessége a mérések szerint 10%-os nedvességtartalom alatt elegendő pontossággal mérhető. Ezen a téren azonban más fizikai módszerekkel (pl. dielektromos-állandó mérésével, vagy elektromágneses hullámokkal) megbízhatóbb és pontosabb eredmények érhetőek el.

Deák Mihály: Az üvegyártmányok anyaghibái.

Az előadás bevezetője ismerteti, hogy milyen nagyságrendű károk okoznak az üvegipar össztermelésében az üveghibák. A részletes vizsgálat külön tárgyalja a keverékből származó üveghibákat, a kristályosodási üveghibákat, a tűzállóanyagok-okozta üveghibákat, valamint az identifikálás módját, az ehhez szükséges módszerek leírását és a szükséges eszközöket. Érdekes a tűzállóanyag-okozta hibákkal kapcsolatos fejezet.

2. Az üvegolvasztó kemencével kapcsolatos kérdések

Száder Rudolf: Új típusú üvegolvasztó kemencék.

Az előadás keretében az előadó egyrészt a hagyományos üvegolvasztó kemencék továbbfejlesztési lehetőségeit (hőfokemelést, levegő vagy gázok üvegre való befúvatása, pótfűtés stb.) és az ezzel elérhető eredményeket ismertette; másrészt a szakirodalom alapján

az újszerű üvegolvasztó Unit-Melter kemencéket elméleti és gyakorlati adatokkal. Ezek külföldön tért hódítottak és műszaki-gazdasági előnyeik mellett a hazai bevezetés lehetőségei is fennállnak. Végül jó összefoglalást kaptunk az ezen a téren előtünk álló feladatokról.

Déry Attila: A földgáz- és olajtüzelés problémái az üvegyiparban.

Összefoglalta az elmúlt évtizedben az üvegyipar területén az energiahordozókban történt változást, amely a felhasználást nagymértékben a földgáz és olaj felé toltta el. A földgáztüzelés tulajdonságainak ismertetése után, az ezzel kapcsolatos főbb problémaként a hosszú lángot és a lassú égést ismertették részletesen. Az itt felmerült kérdések főleg a porlasztási és szennyeződési problémákat ölelték fel. Érdekes a földgáz-, és olajtüzelés hatása a kemence élettartamára, illetve a tűzállóanyagokra.

Jürgen Schröder (NSZK): Mérés és szabályozástechnika az üvegolvasztó kemencéknél.

Az előadás áttekintést adott egy közepes méretű üvegolvasztó kemence műszerezéséről és szabályozásáról. Egyenként tárgyalta az olvasztást befolyásoló egyes paramétereket: hőmérséklet, gáz-levegő-mennyiség aránya, kemencetérnyomás, huzat, füstgázanalízis, üveg-szint és az ezek méréséhez és szabályozásához szükséges műszereket, ill. megoldási módokat. Az előadást jól egészítette ki a hozzákapcsolódó képanyag.

Walter Glaser (NSZK): Melegjavítás az üvegolvasztó kemencéknél

Az előadó részletesen foglalkozott az üvegolvasztó kemencék időelőtti meghibásodásainak okaival, mind a kádkemencéknél, mind a fazekas kemencéknél. Az egyes hibahelyeket és a hibák okait elemezve javaslatot tesz a melegen való javítás módjaira, amellyel a kemence élettartama lényegesen meghosszabbítható. A megoldási módokra vonatkozóan konkrét példákat ismertet, részletes képanyaggal, valamint a hozzá szükséges eszközök leírásával. A hibák okait elemezve a szerkezeti megoldásokkal bizonyos módosításokra is kapunk javaslatot, ami javítja a kemence gyenge pontjait.

Dr. Vissy László: Az öntött tűzállóanyagok minőségének kérdései

Az előadás részletesen foglalkozott az üvegolvasztó kemence különböző helyeire — kádoldal, átfolyó, fenékburkolás, kemence-felépítmény, feeder-csatorna — beépített öntött tűzálló anyagokkal kapcsolatos tapasztalatokkal és az öntött tűzállóanyagok jellemző anyaghibáival, továbbá azok kiküszöbölési lehetőségeivel.

3. Az üvegyártás technológiai kérdései

Király László: Az orosházi üvegyár automatikus keverőüzemének tapasztalatai

A bevezető az automatizálás általános kérdéseivel foglalkozott, különös tekintettel az automatizálás gazdaságosságára, beruházási és üzemeltetési vonalon. Az orosházi üvegyár keverő automatikájának rövid ismertetése után, összefoglalást adott a tapasztalatokról, melyeknek lényege az, hogy az automatikus vezérlő berendezés magasabb műszaki szintet képvisel, mint a hozzá kapcsolódó technológiai berendezés, és így a hibák fő okai ebben keresendők. Sok hibát okozott még a mérlegfejbe szerelt analóg-digitál-átalakító, valamint az is, hogy nem volt összefogó generál-vállalat az automatikához és így az alvállalkozókat magának a gyárnak kellett összehangolnia.

Baritz Árpád: Korszerű síküvegyártási eljárások és gazdasági előnyeik

Az előadó általános áttekintést adott a síküvegyártmányokról, és a gyártási módokról. Egyes rendszerek rövid ismertetése után a fő hangsúlyt a gyártási eljárások alkalmassági határai (minőség és mennyiség szempontjából) kapták. Érdekes az egyes rendszerek hátrányainak és előnyeinek ismertetése konkrét adatokkal és az ennek alapján levont tanulságok a gazdaságos és korszerű termelés szempontjából. Ilyen szempontból végül az előadó a hazai síküvegyártó berendezésekről is adott rövid értékelést.

Dubovszky Árpád: Az öblös automata gépek öntöttvas formáinak minőségi kérdései

Ismertette a gömbgrafitos szerkezetű speciális öntöttvas automata gépek formáihoz való felhasználás lehetőségeit, előnyét és a gyártás módját. Tekintettel arra, hogy a módszer még szabadalmaztatás alatt áll, részletes ismertetést nem állt módjában adni.

Szalontay Károly: A gépi gyártású öblösüvegek selejtjének csökkentése

Összefoglalta a hazai legnagyobb üvegyipari ágazatnak, az öblösüvegyártás területén a gépi selejt helyzetét és az ebből levonható tanulságokat. A sajozsentpéteri üvegyárban a selejt 1964. évben igen nagy mértékű volt, és ezért egy új selejtmérési rendszert vezettek be, amelynek értelmében a hibaokokból tudtak statisztikai értékelést végezni és ennek alapján a hiba megszüntetése könnyebb lett. Részletesen ismertette az új selejtmérési módszert és az annak alapján a különböző gépeknél felvett selejtdiagramokat, majd azok kiértékelési módját, illetőleg szempontjait. Az ismertetett módszer alapján a gyárban a gépi selejt mennyisége lényegesen csökkent, így a gyár teljesíteni tudta kötelezettségeit.

4. Az üveg alkalmazási és művészeti kérdései

Mikszádi István: Zománcozott üvegek gyártásának hazai tapasztalatai

Az építőipar az utóbbi időben sokféle speciális üvegyártmányt igényel, különösen burkoló célra. Egyik ilyen üvegfajta a zománcozott síküveg, amelynek gyártásával az utóbbi időben a Műszaki Üvegyár is foglalkozott. Az előadó a gyártás folyamán nyert tapasztalatokat ismertette részletesen, különös tekintettel a zománc összetételére. A jelenlegi kis mennyiségű gyártáshoz import zománcanyagokat használtak de nagyobb mennyiségű felgyártás esetén meg kell oldani a hazai zománcanyag előállítását (olvasztás, frittezés, őrlés).

Dr. Knapp Oszkár: Az üvegszálak alkalmazási lehetőségei

Az üvegszálgyártás az elmúlt években igen gyors fejlődésnek indult. A felhasználási terület nagy. A vegyi iparban szűrésre, szárításra, a hőtechnikai berendezéseknél pedig hőszigetelésre használják széles körben. A kedvező elektromos tulajdonságok miatt az elektromos szigetelés céljára is nagy mennyiségben használnak üvegszálakat. Az utóbbi években erőteljes igénylőként jelentkezett a műanyagipar, amely az üvegszálakat a műgyantakészítmények erősítő betétjeként használja fel. Ma már csónak- és kisebb hajótestek, kialakítására és sok egyéb célra használják az üvegszálbetétes műgyantafajtákat. Az üvegszálak legújabb felhasználási területe a száloptika, ami főleg orvosi célokat szolgál.

Tasnádiné Marik Klára: A síküveg alkalmazása a belső térben

Az előadó összefoglalja a síküveg művészi és gyakorlati alkalmazását a belső térben és a térelhatárolás területén. A különböző megmunkálásoknál (üvegmetés, savas maratás, tükrözés, homokfúvás, színezés stb.) példákkal mutatta be az alkalmazás lehetőségét. A hazai alkalmazásnál Báthory Júlia Munkácsy-díjas művész a metszés és homokfúvás területén tett sokat, Z. Gács János pedig a művészi üveglakok területén tette meg a kezdő lépést az új magyar üvegfestés irányában. Külföldi példákkal is szolgált az előadás

Filep István: Az üvegművészet fejlődésének irányai

Az előadás első fele összefoglalta, a régi koroktól kezdve a legújabb korig, az üvegművészet irányait a felhasználás szempontjából. A második részben a mai üvegművészet törekvéseiről és irányáról kaptunk tájékoztatást, különös tekintettel a hazai lehetőségekre és a nagyipari üvegyártásnál való alkalmazás szükségességére.

Az előadások elhangzása után Windt László mondott zárószót, amelyben összefoglalta az első „Üvegyipari Napok” gazdasági szakmai eredményeit és méltatta a megnyilvánuló rendkívüli érdeklődést.

Sklar a keramik
1966. 9. sz.

Vach, J.,—Procházka, J.: „Crusilite”-fűtőelemek az üvegyiparban (p. 258—264, á: 14, t: 6, b: 1.)

Az üvegyipar minden ágazatának fejlesztése új technológiával, a termékek minőségével, a munkafeltételekkel, az új műanyagok alkalmazásával szemben támasztott szigorú követelményekkel, valamint az üvegből készült termékek szélesebb felhasználási területe — oly tényezők, melyek megkövetelik az olvasztás és formázás korszerűsítését és gyakran igénylik az eddig alkalmazott tüzelőanyagok — gáz és folyékony tüzelőanyagok — helyettesítését elektromos energiával. Ezért az üvegyiparban a SiC alapú fűtőelemeket mindinkább használják, főképpen a feederes kemencék, laboratóriumi kemencék fűtésére, továbbá a kézi formázásnál az üveganyag melegítésére. A tanulmány ismerteti a „Crusilite”-fűtőelemek felhasználását az üvegyiparban. Foglalkozik a fűtőelemek műszaki jellemzőivel és tulajdonságaival: elektromos öregedéssel, felületi mázálás stb. Ismerteti a szilíciumkarbidból készült fűtőelemek gyártását, és a különböző típusokat, végül pedig foglalkozik a kemenceatmoszféráknak a fűtőelemekre való befolyásával.

Konop, R.: Az elemzések rendszeres hibái és eredményeinek helyessége (p. 265—267, á: 2, t: 2, b: 5.)

Az adott elemzés alkalmazása tekintetében döntő a helyesség és pontosság. A módszer helyessége és pontossága kérdésében felmerült félreértéseket a tanulmány példákkal igyekszik megvilágítani. Foglalkozik a tájékoztató módszerrel, Yondenova-féle módszerrel, grafikai módszerrel, matematikai módszerrel és gyakorlati példák segítségével mutat rá az ismertett módszerek alkalmazásánál gyakran előforduló hibákra és arra, hogyan lehet ezeket elkerülni.

Berounsky, B.,—Hromada, J.: A levegő mennyiségének számítására szolgáló jellegzetes „A” tényezők meghatározása az üvegyárak szellőztetésénél (p. 269—271, á: 3, b: 4.)

A számítási módszer a szellőztetés számítására jellegzetes „A” együtthatóból indul ki. Az üvegtechnológia néhány típusára vonatkozóan az „A”-tényezőket próbamérések alapján már meghatározták. Ezek a próbamérések azonban nem ölelik fel az üvegyártás összes típusait. A tanulmány javaslatokat tesz az „A”-tényezők meghatározására, főképpen azon üzemek szellőztetésére vonatkozóan, amelyek akarják megvalósítani a szellőztetést a már létező objektumokban. A javaslat lehetővé teszi, hogy az „A” tényezőket felhasználják a szellő-

tetés egyszerű számítására és lehetővé teszik azt is, hogy meghatározzák a szükséges tényezőket, mind a konkrét üzemek részére, mind pedig a hasonló technológiájú és építészeti elrendezésű üzemek meghatározott csoportjára vonatkozóan.

Rabinovic, A. J.: Forgómalmok görgős malmok helyett (p. 268, á: 1.)

A forgómalmokkal végzett üzemi kísérletek bizonyítják a malmok megbízhatóságát, a szerkezet egyszerűségét és biztosítják a présor jóminőségét utólagos szitálás nélkül. A tanulmány foglalkozik egyben a görgős-malmok hátrányaival és ismerteti a forgómalmok szerkezetét. A forgómalom teljesítménye óránként 3—4 tonnát elér, az üzemeltetési költségek lényegesen kisebbek, mint a görgős-malmoknál. A forgómalmokat könnyebben lehet hermetizálni és a kiszolgálása is könnyebb. A forgómalom javításához, leszereléséhez a forgógépségek kicserélésével elegendő 5—7 óra. A forgómalom kitűnően alkalmas a présorok őrlésére. A tanulmány ismerteti a forgómalom működését is.

Bachtik, St.: Sajtolás—préselés, hyaloplasztika (p. 272—273.)

Az üveg- és kerámia-iparban számos termelő technikát ismertek, főképpen a termékek díszítésére vonatkozóan, melyek az idő folyamán feledésbe merültek. Ennek oka az, hogy számos termelési folyamatot csak egyes szakemberek vagy a családjuk ismertek, s ennek következtében hosszú évek folyamán ezek ismerete elfelejtődött néha teljesen is. A tanulmány ismerteti egy ilyen „hyaloplasztikának” nevezett módszert. A „hyaloplasztikát” az utóbbi években ismét alkalmazzák, főképpen az elektrotechnikában. A módszer segítségével szigorítással gázzáróan lehet illeszteni a fém-kontaktusokat az üveggel. Előállítanak a módszer segítségével olyan bonyolult üvegtárgyakat, amelyeket a már ismert más technikával nehezen lehetne készíteni. A módszer különösen alkalmas néhány különleges optikai termék gyártására.

Gozl, Zd.: A Novy Bor-i Üvegyipari Kutatóintézetben szerkesztett gépek és berendezések (p. 274—278, á: 14.)

A kutatóintézet szerkesztési osztályában egyes feladatok megoldásának keretében új gépeket és berendezéseket old meg az üvegyipari termelő vállalatok részére. A tanulmány ismerteti a cserép szállítására szolgáló kocsit, az üvegtermékek díszítésére szolgáló gépet, színes üvegszalak vagy kristályszalak felvitelével, az előrajzoló-gépet, a festő-gépet, a mosókefét, lényesebbé, könnyű üvegyipari padot, üvegszáritót, lábhajtómű-

vet, mechanikai szállítóberendezést és más egyszerű gépeket, valamint a gépek műszaki jellemzőit és működését is.

Stavivo
1966. 9. sz.

Gabriel, O.: A hőkihasználás növelésének lehetősége a mészégető kemencében (p. 325—327, á: 2, b: 13.)

A kéményvesztések egyik oka. A kokszt befolyása a hő regenerálására. Az aknakemence hőmérlege recirkuláció és regeneráció nélkül. Hőregenerálás egyenáramlású mészégetőkemence újrendszerű elvének ismertetése. A regeneráció következtetéses kihasználásának segítségével csökkentik a hővesztés mértékét. A technológiai követelmények egyidejű pontos betartásával kitűnő minőségű terméket égetnek. Az ismertett rendszerű kemencékben 60—120 mm frakciójú meszet 820 kcal/kg hőfelhasználással égetik. Teljesítmény egy m² keresztmetszetre számítva: napi 25—30 tonna mész.

Skála, L.: A beton előállítására agresszív szulfáttartalmú környezetben (p. 328—329, t: 3.)

Vizsgálatok az agresszív szulfáttartalmú környezetnek az olyan beton szilárdságára gyakorolt befolyása tekintetében, melyet szulfátálló portlandcement felhasználásával állítottak elő. A cementet a NDK-ban 300 és 350-es minőségben állítják elő trikalciumalumináttal és gipszben szegény klinker finomőrítésével gyártják. A szulfátálló különleges cement műszaki jellemzői és a vizsgálatok eredményei. A szulfáttartalmú vizekkel szemben ellenálló 1 m³ beton készítéséhez 5000 mg/liter SO₄-ig 250—300 kg cementet kell felhasználni. A betonnal tömörnek, tartósnak és vízzárónak kell lenni, a kőadalékanyagok és a keverővíznek a csehszlovák szabvány követelményeinek kell megfelelni.

Grauer, V.,—Srnsky, L.: Porózus közetek termelésének és felhasználásának további fejlődése a CsCsSzK-ban (p. 341—342.)

Az Építőanyagipari Kutató Intézetben központosított kutatási feladatok a porózus adalékanyagok gyártásának fejlesztésére vonatkozóan. A gyártás jelenlegi helyzete és fejlődésének irányai. A habsalak, keramit, expandit, porszénhamu agloporit gyártása a CsSzK-ban. Az 1966-ban gyártott porózus kőadalék mennyisége meghaladja az 500 000 m³-t, melyből cca 350 000 köbméter habsalak-adalék. A távlati tervek szerint 1970-ben több, mint 800 000 m³-t termelnek.

Pírhal, H.: A durvakéramiák kutatás, mint a téglaiipar átállításának alapja. A durvakéramiáiipari kutatás 15 évének története és a kutatási eredmények. A téglaiipari nyersanyagok

szabványosítása. Az őrlési finomság kritériumainak meghatározása. Az agyagmassza optimális formázhatóságának meghatározása és az anyag gözölése. A szárítási technológia és a gyors szárítás. Az égetési feltételek pontos meghatározása. Durvakerámiai termékek új fajtái. Szerves kötőanyagokkal összeillesztett lakásközfalok. Teljesfalú könnyű kerámiai lakásközfalok.

Tomsu, J.: Nagyméretű sima építőelemek gyártási színvonalú KGST-országokban. Befejezés (p. 351—354, t: 3.)

A KGST-országokban alkalmazott gyártási technológiák összehasonlító értékelése. A könnyebb összehasonlítás céljából az alapmutatókat átszámították. Az alap évi 3950 munkaóra, két műszak 7—7 órával, évi 282 munkanap. A gyártott építőelemek alapmutatói. A vizsgált üzemek összehasonlító műszaki-gazdasági mutatói. A gyártási technológiák értékelése. A gépesítés távlati irányzatai. A betonkeverék berakása és tömörítése. A formák szerkezete. Hőkezelés és klimatizálás. A formák kezelése, tisztítása és kenése. Az anyag képlékenyítése és a felület kalibrálása.

Szko i ceramika

1966. 8. sz.

Swiecki, Z.—Olszewski, W.: Porcelánkészítmények sötétedésének okai és megszüntetése (p. 212—218, á: —, t: 5, b: 13.)

A porcelán égetése során a következő kristályos fázisokat lehet megkülönböztetni: Fe_2O_3 , TiO_2 , Ti_2O_3 , $Fe_2O_3 \cdot TiO_2$, $FeO \cdot TiO_2$, $FeO \cdot Ti_2O_3$, $2FeO \cdot Ti_2O_3$, valamint amorf, sötét anyagok. Ezeknek az anyagoknak az összetétele változó, és valószínűleg a gyártás körülményeitől függ. Más kutatók véleményével ellentétben úgy látszik, hogy az $FeO \cdot TiO_2$ spinell befolyásolja a legkevésbé a porcelán sötétedését. Az ionsugár-törvényszerűségek kristálykémiai elveinek megfelelően sikerült javítani a porcelánkészítmények sötét színén. A javulás ZnO , MgO vagy Al_2O_3 adagolása révén 83%-ig terjedt. Az üzemi méretű kísérletek is jó eredménnyel jártak.

Drahny, S.—Sindelar, J.: Vyehorovicka-i tűzálló agyagásványok zsugoríthatósága (p. 331—332, á: 1, t: 1, b: 2.)

Az új lelőhelyekről származó agyagásvány-nyersanyagok műszaki jellemzői. Három rétegből származó agyagásványok felhasználási lehetősége kis vízfelvévő képességgel rendelkező soványító anyag égetésére. Laboratóriumi és félüzemi vizsgálatok alapján megállapították, hogy az alsó és középső rétegek alkalmasak a kiegészítésre, míg a felső réteget javasolják továbbra is nem égetett állapotban kötő-anyagösszetevőként felhasznál-

nálni samott-termék előállításakor. Az agyagásványok petrográfiai összetétele és porozitása. A zsugoríthatóság vizsgálata. Az égetési agyagásvány-darabok vízfelvévő képessége és az égetési hőmérséklet közötti összefüggés. Üzemi égetési vizsgálatok.

Rosa, J.: A kötőanyag-kutatás 10 éve a Bruo-i Építőanyagipari Kutató Intézetben (p. 334—336, b: 1.)

A kutatóintézetben a kötőanyaggyártási technológiája területén végzett kutatási tevékenységet három főirányban összpontosították: 1. mészgyártás, 2. cementgyártás, 3. termelő folyamatok automatizálása és hőtechnika. Mészgyártás területén eredményes kutatást végeztek a mésznek akna- és forgókemencében történő égetési technológiájára és a térfogatálló dolomit-meszek gyártására vonatkozóan. Vizsgálták a hidraulikus cement-adalékanyagok felhasználását, megkezdtek a törvényszerűségek vizsgálatát a cement- és mészégető berendezések között. Külön osztály foglalkozik a termelői folyamatok automatizálásával. Elkészítették a kísérleti cementgyár tervét.

Sauman, Z.: Mésztartalmú hidroszilikát-összetevők mint a porózus betonok szilárdságát befolyásoló fontos tényezők (p. 336—340, á: 4, t: 3, b: 6.)

A pórusbetonok gyártásának fejlődése szükségessé tette a kalciumhidroszilikát-összetevők keletkezésének és jellemzőinek rendszeres kutatását, szerkezetük meghatározását és főképpen az autoklávolt termékek szilárdságára gyakorolt befolyást. A hőerőmű-pernye felhasználásáról készült pórusbetonok gyártástechnológiája, $Ca(OH)_2$ vagy a klinkerösszetevők, illetve a cement és pernye reaktivitása. A kalciumhidroszilikátok fontosabb fajtáinak áttekintése és ezeknek keletkezése hidrotérmális feltételek mellett. Néhány autoklávolt mész- vagy cement- és pernyekeverékben levő kalciumhidroszilikát-fajtának és keletkezésének vizsgálatára vonatkozó kísérleti munka eredményeinek ismertetése. Az anyagok szilárdsága és a tobermorit-csoportba tartozó anyagok ásványtartalma közötti összefüggés.

Szko i ceramika

1966. 10. sz.

Tokarski, Z.—Kalwa, M.—Ropska, H.: Durvakerámiaipari anyagok tulajdonságainak vizsgálata I (p. 305—309, á: 3, t: 3, b: 5.)

A természetes nyersanyagok helyes technológiai értékelése csak a különféle körülmények között mutatott tulajdonságaik alapos ismeretében lehetséges. Egyes jellegzetes anyagok granulometriájának, vegyi és ásványi összetételének meghatározása, komplex módszerekkel. A részletes röntgensugártörési vizsgálatok lehetővé tették a nyers-

anyagok komplex ásványi összetételének meghatározását, valamint azoknak az izomorf módosulatoknak meghatározását, amelyek egyes ilyen nyersanyagokban előfordulnak.

Szko i ceramika

1966. 11. sz.

Czechowski, K.—Plewczynski, J.—Szykula, P.—Walcerz, H.: Golyósmalmok teljesítőképességének fokozása hidrociklonok alkalmazásával (p. 336—339, á: 3, t: 7, b: 10.)

Új módszer porcelángyártási maszszák és mázak őrlésének termelékenyebbé tételére hidrociklonok segítségével. Az őrlési idő harmadára csökken anélkül, hogy a massa vagy más minősége megváltoznék.

Szilikátechnik

1966. 7. sz.

Mischeldow—Petrossian és Salop.: Szilárdulási folyamat vizsgálata pH-méréssel (p. 205—209, á: 5, t: 1, b: 10.)

Szilárduló cementpékek és cement-homok-habaresok folyamatos pH-mérései. A mérési módszer ismertetése. Wolfram és molibdén elektródákat alkalmaztak. A módszerrel értékelhető a kötésidő, a szerkezetalakulási periódus végpontja, a hidratációs folyamat stb.

Ullmann, H.—Naumann, D.—Burk, W.: Vékonyfalú, nagy sűrűségű tóriumoxid-kerámiai testek előállítása slikeröntéssel (p. 209—211, á: 2, t: 2, b: 20.)

Vékonyfalú, nagy sűrűségű tóriumoxid üreges testek előállításának ismertetése. A kiindulási anyag nagy tömörségének előállítására szolgáló optimális kezelési mód. A CaO -tartalmú massa hidratációja miatt bekövetkezett nehézségek kiküszöbölésére az öntési módszerrel a sliker szuszpendálószerként etanolos módszert dolgoztak ki. A nyers törési szilárdságot leegyetlenítő anyagréteggel növelték. Az egészen 0,6 mm-ig levékonyított falvastagságú 2100°C-on zsugorított üreges testek sűrűsége 94,5%-a az elméletinek.

Demischew, G. K.—Bartenew, G. M.: Az üveg szerkezete és elméleti szilárdsága (p. 215—217, á: 1, b: 10.)

Új módszer üvegek elméleti szilárdságának értékelésére, különös tekintettel a mikroheterogén szerkezetre. Grafikus-analitikai módszerrel meghatározható annak a görbének a jellege, mely az elméleti szilárdságnak a hőmérséklettől való függését mutatja $^{\circ}K$ és a légnyomás kezdete közötti hőmérsékletileg kapott lineáris hőtágulási görbék, hőmérsékleti összefüggések és a hang terjedési sebessége között a vizsgálandó üvegmintákban.

Anders, U.—Teichmann, H.: Komplexometriás és fotometrikus vizsgálati módszerek alkalmazása korundelemzésnél (p. 218—222, a: 5, b: 4.)

A vizsgálat célja a termelés ellenőrzésével kapcsolatos elemzések minél gyorsabb végrehajtásához szükséges módszer kidolgozása. Az ismertett gyors elemzést kb. 5 éve alkalmazzák. Az Si, Fe, Ti, Ca és Mg mennyiségi meghatározása fotometrikus és komplexometrikus úton. A vizsgálatoknál alkalmazott reagensek és indikátorok ismertetése. A vizsgálati módszerek leírása valamint az ezekkel kapcsolatos számítások.

Döhler, C.: Üregtárgyak előállításának gépesítése. — Új berendezések tervezése (p. 222—226, á: 1.)

A termelés gépesítésének szükségessége. A gyakorlatban bevált és kifejlesztett gépek ésszerű összehangolása új gyártóberendezések tervezésénél. Félautomatikus és teljesen automatizált termeléshez szükséges gépek az anyag-előkészítéstől a végső megmunkálásig. Gyártósor kialakítása az üvegcsőraktározástól az alakításon, hőkezelésen és csiszoláson keresztül egészen a csomagolásig.

Szilikattechnik

1966. 8. sz.

Jankowski, B.: A szemcseméret-meghatározás problémái (p. 212—215, 263—267, a: 22, t: 2, b: 12.)

A szemcseméret-meghatározás, mint vizsgálati módszer egész sor problémával kapcsolatos. A fő problémák a szedimentációval és a szitálási elemzéssel függnek össze. Szemcsevizsgálat légárammal; ZG1-típusú részecske számlálóval. Különböző vizsgálati módszerek összehasonlítása és problematikája. A főbb eljárások előnyeinek és hátrányainak összehasonlító értékelése

Szteklo i keramika

1966. 10. sz.

Zsbanov, B. V.—Obuhov, V.M.: A homokosztályozás paramétereinek automatikus irányítása az SPSz-500 típusú konvejeren (p. 1—4, á: 3.)

Az üvegcsiszolásnál nagyon fontos a csiszolóanyag pontos megoszlása frakciók szerint. Több frakciós szemcsekből álló csiszolókeverék rontja az üveg minőségét és csökkenti a termelékenységet. Az osztályozási folyamat stabilitása megköveteli, hogy a pulpadagolása, hőmérséklete és sűrűsége a berendezés különböző pontjain állandó legyen. A tanulmány ismerteti a homokszabályozás paramétereinek automatikus irányítását a konvejeren. A konvejer működésének ismertetése. A pulp színvonalának automatikus szabályozása az osztályozóban. Az automatikus szabályozás bevezetése lehetővé tette az osztá-

lyozási folyamat lényeges stabilitását, a pulp esomósodását, a csiszolt üveg minőségének javulását és a hulladék csökkenését. Az automatikus irányítás ezen kívül megkönnyítette a munkát, csökkentette a gőz, homok és öntöttvasszükségletet.

Zolotarev, N. V.—Vüszockij, L. I., —Dorodnov, V. M.: A csiszolópulp viszkozitása és a finoman diszperz csiszolóanyag koncentrációja közötti összefüggés meghatározása (p. 4—7, á: 4, t: 1, b: 5.)

A csiszolópulp viszkozitását a hőmérséklet és a finoman diszperz csiszolóanyag koncentrációja befolyásolja. A hőmérséklet növekedésével a pulp viszkozitása csökken. A tanulmány ismerteti a löszös oldatokkal, továbbá a hamu- és salakkeverékekkel végzett kísérleteket. A csiszolópulp viszkozitásának meghatározásánál kapilláris viszkozitásmérőt alkalmaztak. A berendezés működésének ismertetése. A kísérleteket adott koncentrációjú pulppal végezték, és a viszkozitás kinematikus tényezőjét a $v=Ct$ képlet szerint határozták meg. A térfogategységben levő csiszolóanyag mennyiségét

$$a = \frac{\gamma_{em} - 1}{\gamma_n - 1} \gamma_n$$

képlet alapján határozták meg, ahol:

a = a pulpban levő csiszolóanyag g/cm^3 -ben,
 γ_{em} = a pulp fajsúly g/cm^3 -ben,
 γ_n = a homok fajsúly g/cm^3 -ben.
 A csiszolópulp viszkozitása a finom diszperz fázis súlykoncentrációjától függően változik.

Belüskin, D. V.: A jég felhasználhatósága az üveg és kristályok csiszolására (p. 7—9, t: 1, b: 4.)

A tanulmány foglalkozik az üveg és kristály csiszolására szolgáló jeges készülék felhasználási lehetőségével. A jeges csiszolás lényege, hogy csiszolás céljaira a csiszolópor megfelelő formában levő megfagyasztott vizes szuszpenzióját alkalmazzák. A vizes szuszpenziót a készülék és a termék érintkezési zónájába adagolják. A jeges csiszolás lehetővé teszi a művelet meggyorsítását. A munka folyamatában a szuszpenziót újra meg lehet fagyasztani. A jég fizikai tulajdonságai hozzájárulnak a csiszolási művelet minőségének megjavításához. Az új módszer különösen alkalmas az optikai felületek csiszolására.

Sesztenkov, A.E.: Üvegtermékek megmunkálása szintetikus gyémánttal (p. 12—14, á: 3.)

A kísérleti munkát egyidejűleg két irányban végezték, és pedig az úgynevezett prizmás tükrösítéssel és nagyteljesítményű félautomata berendezés szerkesztésével. A prizmás tükrösítő csiszoló berendezés leírása és működésének ismertetése. A tanulmány ismerteti még a 12 pozíciós

rotoros félautomata műszak jellemzőit. A gyémánt fajlagos felhasználása átlagban a leszedett üveg kilogrammjánál átlagban két karátot tett ki. Ez viszonylag magas gyémántszükséglet. A kísérleteket tovább folytatják.

Szeszkutov, Ju. V.,—Csernov, K. P.: Az üveg levágásának, letörésének és szállításának gépesített vonala a VVSz 2 VM-típusú gépnél (p. 15—16, á: 3.)

Kidolgozták az ablaküveg levágásának, letörésének és szállításának egyéges gépesített vonalát. Az üveg letörését automatikus keretes letörőberendezéssel, a szállítását pedig görgős szállítóberendezéssel végzik. Az új eljárás segítségével az üveghúzás sebességét óránként 180 m-ig növelték. Az üvegtörés szállításiánál 0,6%-ra csökkent. Az automatikus letörőberendezés műszaki jellemzőinek és működésének ismertetése. A szállító görgősjárat az üveg hűtésére és az üveglapoknak a letörést és vágást végző munkásnak való átadására is szolgál. A görgős-járat megkönnyíti a vágás és az üveg csomagolásának további gépesítését.

Birjukov, A. I.,—Kulikov, A. P.: Öntöttvas présformák tartósságának fokozása (p. 17—18, t: 2.)

Vizsgálták az öntöttvas présformák tartósságának növelését az öntöttvas minőségének javításával, kémiai összetételének megváltoztatásával, valamint a forma belső felületének megváltoztatásával. A felhasznált üveglvadék kémiai összetétele %-ban: 71,6 SiO₂; 16,4 Na₂O; 5,0 CaO; 3,4 MgO; 2,8 Al₂O₃; 0,8 SO₂; 0,2 Fe₂O₃. Fajsúly 2,5, hőmérséklet a kemencében 1400°, a kilépésnél 1200°. A különböző fajtájú öntöttvasakat nitrogéneztek és krómolták. A galvanikus krómzás a formák tartósságát 3—5-re növelte. A krómzás alkalmazható az elkopott présformák helyreállítására is.

Hodakovszkij, M. D.,—Kutukov, Sz. Sz.: Az üveglvadék vizsgálata a különböző hosszúságú húzónyílásból történő kifolyásánál (p. 19—23, á: 4, t: 1, b: 5.)

Az üveglvadék izotermikus folyásánál vizsgálták a húzónyílás hosszának befolyását a teljesítményre. Megállapították, hogy az üveglvasztó készülék húzónyílásának hossza fordítottan arányos a teljesítménnyel. A vizsgálatok alapján megállapították, hogy a hozam ugyan fordítva arányos a húzónyílás hosszával, az ipari készülékeknél azonban az összefüggésnek nincs lineáris jellege. Vizsgálták továbbá az üveglvadék hőgradiensének nagysága és a húzónyílás közötti összefüggést. Az üveglvadékényleges viszkozitása, a hozam és a húzónyílás hossza közötti összefüggéseket fel lehet használni az üveg-

olvasztó berendezések húzónyílás-szerkezeteinek tájékoztató számításaira.

Bulavin, Ju. I.: Li_2O befolyása az alumínium részére szolgáló szilikón-zománcok fehérségére (p. 23—24, á: 2.)

A titándioxiddal tompított alumíniumzománcok fehérsége nemcsak a benne levő TiO_2 , hanem a Li_2O mennyiségétől is függ. Kísérletet végeztek olyképpen, hogy az 580° égetési hőmérsékleten az összes Li_2O -t hasonló súlymennyiségű Na_2O vagy K_2O -val helyettesítették. Annak ellenére, hogy a TiO_2 és SnO_2 mennyisége nem változott, a zománc magasabb hőmérsékleten sem homályosodott. A kutatások bebizonyították, hogy magasfokú fehérség biztosítható abban az esetben, ha a TiO_2 súlyszázaléka 18—21 és egy súlyrész Li_2O -nál 1,5—2 TiO_2 súlyrészt alkalmazunk.

Matvejev, M. A.—Rodina, T. I.: A wollastonit befolyása a kerámiai szűrők átteresztőképességi tényezőjére (p. 27—30, á: 3, t: 2, b: 6.) A kerámiai szűrők porcszűrőnek nagyon kicsi mérete következtében a benne levő folyadékok és gázok igen lassan mozognak. A csatornacsák nagyszámú kanyarai, fordulatai és hajléai következtében a filtrát lamináris mozgása turbulenssé alakul. Vizsgálták a különböző granulometrikus összetételű és különböző kötésű samott-masszákat. A szűrők kísérleti masszái összetételének ismertetése. A kísérleti adatok alapján felállították a kerámiai masszák kritikus filtrációs sebességének meghatározására szolgáló képletet.

Szankova, L. I.—Goldman, V. M.—Borovkova, M. A.: Szilikátiüvegek mennyiségi szinképelemzése (p. 34—36, á: 6, t: 3, b: 4.)

Az üveg mennyiségi elemzésére szolgáló kémiai gravimetrikus és térfogati módszerek elvégzése hosszú időt — körülbelül 42 óra egy elemzés — vesz igénybe. A hagyományos elemzési módszerek ezért megkísérelték szinképelemzéssel helyettesíteni. Az eddig ismert szinképelemzési módszerek hátrányai. Teljes szinképelemzési módszer a folyamatosan hengerelt és a függőlegesen húzott üveg elemzésére. Az elemzéshez használt spektrográf, generátor és befűvő berendezés ismertetése. Megállapították, hogy a szinképelemzési módszer eredményei megegyeznek a kémiai elemzési módszer eredményeivel, ugyanakkor azonban a szinképelemzéshez 12 óra szükséges, azaz a kémiai elemzés elvégzéséhez szükséges időnek kb. a negyedrészé.

Leotnovics, A. K.: Alagútkemence-kocsik többlépcsős tolására szolgáló berendezés (p. 37—28, á: 3.)

Az alagútkemence-kocsik többlépcsős tolására szolgáló új berendezés lehetővé teszi a kemence hő- és gáz-

üzemelésének pontosabb fenntartását, növeli a kemence termelékenységét és a tűzállóanyag gazdaságosabb kihasználását. A berendezés és működésének ismertetése. Az elektromos rendszer lehetővé teszi a négy nyomógomb („állj”, „hátramenet”, „tolás” és „automatikusan irányítás”) egyikének megnyomásával a berendezésnek a kívánt munkahelyzetbe történő bállítását.

Sztroitelnüe materialü 1966. 9. sz.

Tarasov, Ju. D.: A törő-osztályozó üzemekben működő szállítható, irányváltós szállítószalagok korszerűsítése (p. 5—6, á: 2.)

A szállítható, irányváltós szállítószalagok működésének normalizálásához mindenekelőtt a szerkezeti hiányosságok megszüntetésére és helyes tervezési paraméterek kialakítására van szükség. Így például meg kell változtatni a szalag hajtóművének szerkezetét. Egy-egy üzemben már végeztek bizonyos átalakításokat, így például a hajtódob többrészes tengelyét tömörrel cserélték fel, s ez jelenleg kifogástalanul működik. Mindegyik szállítószalagot fékkel kell ellátni. Az irányítóabroncsokat tartósabb anyagokból kell készíteni kopásuk csökkentése céljából. Célszerű a többletmaszozs szállítószalag-keretet kéttámaszossal helyettesíteni, szalagtartó görgőstámok beállításával.

Troickij, V. V.—Golod, Ju. B.: A nehezen kimosható anyagok eltávolítása a zúzalékból és a kavicsból, folyadékban létrehozott elektromos töltéssel (p. 12—13, á: 4, t: 2.)

Az utóbbi években a szilárd, nemvezető anyagok aprítására egyre elterjedtebben alkalmazzák azokat a gépeket, amelyek a folyadékban létrehozott elektromos töltés energiáját használják ki. Ezzel a módszerrel elvégezhető az ásványok szelektív felaprítása. Nem célszerű ezt az eljárást gyenge és közepesen kimosható anyagok zúzalékból és kavicsból való eltávolítására alkalmazni. Nagyon hatásosan alkalmazható viszont a nehezen kimosható anyagok esetében, amelyek a durva adalékanyag egyenlőtlenségeiből, repedéseiből és mélyedéseiből mechanikus kavicsmosó berendezésen gyakorlatilag nem távolíthatók el. Az agyagok kimosását kis impulzusenergiával kell végezni, ez javítja a mosás minőségét és csökkenti a zúzalék és a kavics túlaprításának lehetőségét. E módszer sikeresen alkalmazható a durva töltőanyagok dúsításánál, mivel túlaprításra elsősorban azoknál a köveknél van szükség, amelyeknek mérete a szikraköznél kisebb.

Ter-Azar'ev, I. A.—Berezovszkij, B. G.: Gránittömbök kitermelése termikus módszerrel (p. 14—15, á: 4, t: 1, b: 2.)

A közettömbök (gránit) felületi megmunkálásánál igen nagy hatás-

fokkal alkalmazható a termékek termikus kezelése, amelynek bevezetése akkor is célszerű és hasznos, amikor a blokkokat a telepből kitermelik. A közet függőleges és vízszintes irányú hevítésére termikus működési elven alapuló berendezésre van szükség. Két ilyen készülék nyert ipari alkalmazást; az egyik egy oxigén-petróleumvágó, a másik pedig egy termikus légvágó. Az első, nagy oxigénszükséglete miatt, nem tulságosan célszerű, a másikhoz viszont csak sűrített levegőre van szükség, amelynek előállítás nem ütközik nehézségbe. Ezért ez utóbbi alkalmazása a célszerűbb. Az irányított termikus gránittörési mód a kitermelés technológiájának gyökeres megváltoztatását, és a termelés színvonalának emelkedését eredményezi.

Goldaev, I. P.—Polevicsek, E. P.—Popov, N. N.: A terméskő vágása gáz-sugaras hőhatással működő készülékkel (p. 16—17, á: 2, t: 1.)

Üzemi kísérletek után a gyakorlatban is bizonyítást nyert, hogy a gránitok és a többi kemény bányaközet közvetlenül a telepen kitermelhető hőhatáson alapuló vágási módszerrel, légnyomásos gáz-sugaras készülék alkalmazásával. Ez egy hosszú, üreges rúd, amelynek alsó végére speciális égő szerelnek. Ennek belsejében finomra porlasztott benzint vagy petróleumkeverék ég sűrített levegőáramban. A levegőadagolás szabványos horodozható vagy stabil kompresszorból történik. A tüzelőanyag kényeszeradagolással érkezik egy légmentesen elzárt tartályból. A tüzelőanyag és a levegő adagolását speciális csapok szabályozzák. A függőleges hézagok szétvágását közvetlenül a vajatban végzik el, a telep mélységében. A készülékek nem igényelnek nagy költségeket.

Vinogradov, B. N.—Elinzon, M. P.—Vaszil'kov, Sz. G.: A homoktartalmú agyagkőzetek ásványi összetétele és agglomerálása (p. 17—20, á: 4, t: 3.)

A homoktartalmú agyagkőzetek és a különböző ipari hulladékok ásványi összetételének részletes vizsgálata fontos szakaszát képezi annak a munkának, amelyet az agglomeráló üzemek új nyersanyagbázisainak kialakítása és új agglomeráló gépszerkezetek kidolgozása terén folytattak. Az agyagtartalmú anyag ásványi összetételének ismerete lehetővé teszi optimális, finomporozs szerkezetű és minimális térfogatszűlyű agglomerit előállításához a technológiai paraméterek hozzávetőleges kialakítását, továbbá agglomerálási folyamat legfontosabb műszaki-gazdasági jellemzőinek — a tüzelőanyag-fogyasztásnak és az agglomeráló gép teljesítményének — meghatározását.

Pályázati felhívás

a Szilikátipari Tudományos Egyesület által alapított

„Petrik Lajos” pályadíjra

A Szilikátipari Tudományos Egyesület pályázatot hirdet a szilikátipar III. ötéves tervének műszaki fejlesztési célkitűzéseit elősegítő, számítással alátámasztott, gazdasági eredményt hozó, új műszaki javaslatok kidolgozására, az alábbi témakörökben:

- a) önköltségcsökkentés,
- b) termelékenység növelése,
- c) minőségjavítás,
- d) energiamegtakarítás,
- e) selejt-veszteségcsökkentés,
- f) meglévő üzemek technológiai rendszerének javítása és korszerűsítése,
- g) új beruházások technológiai berendezéseinek korszerűsítése,
- h) korszerű belső anyagmozgatás kialakítása,
- i) gazdaságos egyedi és célcsoportos állóeszközfejlesztés,
- j) műszaki—gazdasági együttthatók rendszerének fejlesztése,
- k) a gazdaságirányítási reform új értékesítési feladatai és módszerei,
- l) a szilikátipari vállalati terv megváltozott szerepe és módszerei a gazdasági mechanizmus reformjának keretei között.

A pályamunkák értékelése során főként azon tanulmányok jönnek számításba, melyeknek ipari bevezetése mielőbb lehetséges és kihatása gyorsan, kedvezően jelentkezik.

Az Egyesület választmánya által kiküldött bírálóbizottság a beérkezett pályaművek közül a legjobbakat „Petrik Lajos”-díjjal jutalmazza, melynek

I. fokozata	5000,— Ft
II. fokozata	3500,— Ft
III. fokozata	2500,— Ft.

Fenti három díjban nem részesülő pályaművek közül a bírálóbizottság a legjobbakat 2000,— Ft-ig terjedő pénzjutalomban részesítheti.

A bírálóbizottság fenntartja magának a jogot, hogy megfelelő színvonalú pályamű hiányában a díj valamelyik fokozatát nem adja ki.

A pályázat benyújtásának határideje: 1967. július 31.

A bírálóbizottság a beérkezett pályaműveket 1967. szeptember 31-ig felülvizsgálja.

A pályázat jeligés. A jeligét a pályamunkán fel kell tüntetni, valamint egy zárt borítékon is, amelyben a pályázó a nevét, címét, munkahelyét feltünteti.

A pályázaton a Szilikátipari Tudományos Egyesület tagjai vehetnek részt. Az Egyesület fenntartja magának a jogot, hogy a megfelelőnek ítélt pályaműveket az „Építőanyag” c. folyóiratában leközölje.