

302.935

2

ÉPÍTŐANYAG

*A SZILIKÁTIPARI
TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
FOLYÓIRATA*

11

*XXIII. ÉVFOLYAM
BUDAPEST 1971. NOVEMBER*

Főszerkesztő:
Dr. Talabér József

Felelős szerkesztő:
Dr. Hinsenkamp Alfréd

Szerkesztő bizottság:

Dr. Beke Béla
Bretz Gyula
Csizi Béla
Erdély Imre
Dr. Grofcsik János
Dr. Kocsis Albert
Dr. Kovács Róbert
Lenkei György
Dr. Lőcsei Béla
Dr. Soltész Gáspár
Dr. Szentmártony
Gusztáv
Dr. Tamás Ferenc
Dr. Tóth Kálmán
Vajda László

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

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

Felelős kiadó:
Sala Sándor

Megjelenik havonként
Terjeszti a Magyar Posta.
Előfizethető bármely posta-
hivatalnál, a kézbesítőknél,
a Posta hírlapüzleteiben és
a Posta Központi Hírlap
Irodánál (KHI. Budapest V.,
József nádor tér 1.) közvet-
lenül vagy postautalványon,
valamint átutalással a KHI
215-96 162 pénzforgalmi jel-
zőszámára. — A folyóirat
külföldre előfizethető: „Kul-
túra” P. O. B. 149. Buda-
pest 62. Előfizetési díj: ne-
gyedévre 22,50 Ft; félévre
45,— Ft; egyes szám ára:
7,50 Ft.
71.11., 15631 Révai Nyomda,
Budapest V., Vadász utca 16.
F. v.: Povárnai Jenő.

Index: 25,250

XXIII. ÉVFOLYAM, 1971. 11. SZÁM NOVEMBER

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Nagy K.—Csugay I.—Terényi Gy.</i> : Kísérletek kerámiai hőtároló anyagok előállítására	401
Lapszemle	404
<i>Grofcsik J.</i> : A kerámia ipar néhány terminológiai kérdése	405
<i>Erdősi F.</i> : Adatok a Dél-Dunántúl téglaiiparának múltjából II.	408
<i>Pauka I.</i> : A pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskola	411
Egyesületi élet	413, 421, 427
<i>Henning O.—Kässner, B.</i> : Portlandcement-klinkerek fáziselemzésével kapcsolatos megjegyzések	414
<i>Storm J.</i> : Porlasztva szárított préspor	417
<i>Kausay T.</i> : Halmazgeometriai jellemzők a szemalak függvényében	422
<i>Müller M.</i> : Adagoló- és mérőberendezések a kerámia ipar részére	428
<i>Feige F.</i> : Eredmények a cementgyári nyersőrlés fejlesztése területén	433

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Чургаи, И.—Надь, К.—Терени, Дь.</i> : Опыты получения керамических термоаккумуляторов	401
<i>Грофчик, К.</i> : Несколько вопросов терминологии керамической промышленности	405
<i>Эрдёши, Ф.</i> : Данные прошлого кирпичной промышленности Южно-Задунайской долины	408
<i>Паука, И.</i> : Техническое Высшее училище им. Поллак Михай	411
<i>Хеннинг, О.—Кэсснер, Б.</i> : Фазовый анализ портландцементных клинкеров с применением инфракрасной спектрографии	414
<i>Шторм, Й.</i> : Производство кафеля методом мокрого прессования и распылительной сушки	417
<i>Каушай, Т.</i> : Зависимость характеристик щебенки от формы зерен	422
<i>Мюллер, М.</i> : Питатели и весы для керамической промышленности	428
<i>Фейге, Ф.</i> : Новый шаг в развитии техники измельчения	433

INHALT

<i>Nagy, K.—Csugay, I.—Terényi, Gy.</i> : Experimente zur Herstellung von einheimischen wärmespeichernden Materialien	401
<i>Grofcsik, J.</i> : Terminologische Fragen der keramischen Industrie	405
<i>Erdősi, F.</i> : Angaben zur Vergangenheit der Ziegelindustrie des südlichen Transdanubiens	408
<i>Pauka, I.</i> : Die "Pollack Mihály" Technische Hochschule in Pécs (Fünfkirchen) ...	411
<i>Henning, O.—Kässner, B.</i> : Beobachtungen bei der Phasenanalyse von Portlandzementklinkern	414
<i>Storm, J.</i> : Sprühgetrocknete Fliesen-Pressmassen	417
<i>Kausay, T.</i> : Haufengeometrische Kennwerte in Funktion der Kornform	422
<i>Müller, M.</i> : Dossier- und Wiegeanlagen für die keramische Industrie	428
<i>Feige, F.</i> : Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Zerkleinerungstechnik	433

CONTENTS

<i>Nagy, K.—Csugay, I.—Terényi, Gy.</i> : Experiments for the Production of Ceramic Heat Accumulating Materials	401
<i>Grofcsik, J.</i> : Some Terminological Problems of the Ceramic Industry	405
<i>Erdősi, F.</i> : The Past of the Brick Industry in S.-Hungary	408
<i>Pauka, I.</i> : The "Pollack Mihály" Technical High-School, Pécs	411
<i>Henning, O.—Kässner, B.</i> : Phase Analysis of Portland Cement Clinkers by Infrared Spectrography	414
<i>Storm, J.</i> : Application of Spray Drying Techniques for Tile Making by Wet Process Pressbody	417
<i>Kausay, T.</i> : Mass-geometrical Characteristics in Function of Particle Shape	422
<i>Müller, M.</i> : Charging Devices and Scales for the Ceramic Industry	428
<i>Feige, F.</i> : New Developments in Crushing Tehnology	433

Kísérletek kerámiai hőtároló anyagok előállítására

NAGY KÁROLY

Veszprémi Vegyipari Egyetem,

CSURGAY ISTVÁN—TERÉNYI GYULA

Magnezitetipari Művek, Budapest

A különböző típusú elektromos lakásfűtő berendezések közül mindjobban terjed a kerámiai betétes hőtároló kályhák alkalmazása. A hőtároló kályhák üzemmódjára jellemző, hogy azok felfűtése éjszakai árammal történik 6–10 óra alatt, majd nappal az akkumulált hő ventiláció, vagy természetes légmozgás által a helyiség levegőjét melegíti fel.

A hőfogyasztási célokat szolgáló kályhák hőtároló betétanyagával szemben támasztott követelmények:

1. üzemi hőmérsékleten tanúsított ellenállás,
2. térfogategységre vonatkoztatott minél nagyobb fajhő;
3. kielégítő hővezetőképesség;
4. olcsó ár.

A hazai hőtároló kályhák tapasztalatának hiányában megvizsgáltuk a külföldön alkalmazott hőtároló kályhák betétanyagait és azt találtuk, hogy azok magnezitből, forszteritből vagy ezek keverékéből állanak. A felsorolt anyagok alkalmazásának oka nyilvánvaló: az előforduló tűzálló anyagok közül legnagyobb fajhővel (BeO után) a MgO rendelkezik. Egyidejűleg a periklással elérhető térfogatsúly is viszonylag magas, így a magnezit alkalmazása műszakilag optimálisnak mondható. Az alapanyagok árát tekintve célszerűnek mutatkozik a magnezit részbeni helyettesítése forszterittel, melynek előállítása különböző természetes magnéziumszilikátok — olivin, szerpentin, dunit, talkum — égetésével történik. A legjobb minőségű alapanyagok MgO tartalma eléri az 50–52%-ot, míg egyéb alkotó elemek közül a SiO₂ 40–41%-al, a Fe₂O₃ 3–10%-kal szerepel.

Irodalmi adatok szerint (Bron, 1964) a különféle ásványok égetésekor kapott forszterit térfogatsúlya nem azonos, és míg a talkumos magnezit és olivin biztosítják a legnagyobb, addig a szerpentin és dunit adják a legkisebb térfogatsúlyt.

Kísérleti munkánkban előégetett dunit-típusú alapanyagból indultunk ki, melyhez különböző arányban adagoltunk égetett magnezitet. A dunit tartalmú anyagok minél nagyobb térfogatsúlyának elérése érdekében különféle plasztifikáló és zsugorító adalékanyagokat alkalmaztunk úm. agyag, bentonit, bórsav, borátok, foszfátok, perlit, kombinált adalékok, azonban ezek egyike sem hozta meg a kívánt eredményt és az elért térfogatsúly 70–95 százalék égetett dunit tartalom, 1000 kp/cm² nyomás és 1580 °C égetési hőmérséklet mellett 2,4–2,5 g/cm³ határok között maradt.

Mivel azt tapasztaltuk, hogy az égetés során a dunit tartalmú termékek méretváltozása elhanyagolható, arra a következtetésre jutottunk, hogy szükséges a maximális tömörség biztosítása már a termék sajtolási szakaszában. Különféle masszák sajtolásával végzett kísérletek során megállapítottuk, hogy az égetett termékek térfogatsúlya az alábbi összefüggésben van az alkalmazott anyagok fajsúlyával és a sajtolásnál kifejtett fajlagos nyomással:

$$T = F \cdot (0,44 + 0,1 \cdot \lg P),$$

ahol T az égetett termék térfogatsúlya, g/cm³;

F az alkalmazott anyagok fajsúlya, g/cm³;

P a fajlagos sajtolási nyomás, kp/cm².

Természetesen a masszaelőkészítés körülményeinek jelentős változtatása módosítja a képletet, így

pl. az általunk alkalmazott 35% liszt mennyiségének csökkentése 25%-ra a képletben szereplő 0,1 együttható értékét 0,07—0,08-ra módosította. Hasonlóképpen, a porozusabb égetett dunit alkalmazása a képletben szereplő 0,44 együtthatót 0,42-re módosította.

Az általunk kapott képlet összhangban van Berezsnoj által levezetett sajtolási egyenlettel, mely a sajtolási nyomás és porozitás közötti összefüggést írja le (Berezsnoj, 1947).

Az ismertetett képletből kiderül, hogy célszerű a maximálisan elérhető sajtolási nyomás alkalmazása, azonban ennek határt szab az a körülmény, hogy a hőtároló idomok formája igen bonyolult, általában több átmenő furattal — légszűrővel rendelkeznek, így a normál tégláknál könnyen elérhető 1100—1200 kp/cm² fajlagos nyomás ezeknél nem biztosítható.

Egyetlen járható útként mutatkozott a nagyobb fajsúllyal rendelkező alapanyagok alkalmazása és a sajtolásra kerülő masszák optimális szemcseösszetételének biztosítása. Ennek érdekében, több kísérlet alapján az alábbi összetételű masszát találtuk célravezetőnek:

50% égetett dunit 0—3 mm szemcsézetten
30% magnézitliszt 0,09 mm alatti szemcsézetten,
20% krómérc 0—1,5 mm szemcsézetten.

A massa nedvesítése, 0,8% szárazanyag tartalomnak megfelelő tömény szulfidgáz oldattal történik 4—6% nedvességtartalomig, a sajtolás a présforma által megengedhető nyomáson, égetése pedig 1600 °C-on történik. A fenti előírások betartásával sikerült biztosítanunk 2,7—2,75 g/cm³ térfogatsúlyt 800—1000 kp/cm² sajtolási nyomás esetében, de még 300—400 kp/cm² fajlagos nyomás és 100 mm idommagasság mellett is tartósan biztosítottuk a 2,62—2,65 g/cm³ térfogatsúlyt.

A tiszta magnézit, magnézit-forszterit és forszterit anyagokkal szemben a krómérc tartalmú termékek eltérő kémiai összetétellel rendelkeznek, mint az az 1. táblázatban látható.

1. táblázat

Kémiai összetétel, %	Magnézit	Magnézit forszterit	Forszterit	Krómérc adalékos forszterit
MgO	89,0	62,2	48,0	54,2
CaO	2,5	0,8	1,0	0,9
SiO ₂	1,5	28,0	39,0	21,0
Al ₂ O ₃	1,5	1,0	1,0	3,5
Fe ₂ O ₃	5,0	7,8	9,0	11,3
Cr ₂ O ₃	—	—	—	8,9

A kémiai összetétel fajhőre kifejtett hatásának vizsgálata érdekében célszerűnek mutatkozott az átlagos fajhő meghatározására a hőtároló kályhák üzemi hőmérséklet tartományára, azaz 20—600 °C között. Irodalomban található ismertetés alapján (Clements, 1962) némi módosítás után kialakítottunk egy fajhőmérési berendezést, melynek össze-szerelt állapotát az 1. ábra szemlélteti. A műszer lényegében vizes kaloriméter fölé gördíthető villamos csökemencéből, hőfokszabályozóból és kaloriméterből áll. A műszer érdekessége a viszonylag nagy méretű — 50 mm magas, 35 mm átmérőjű — minták alkalmazása, ami a mérés pontosságát jelentősen javítja. A Kanthal huzallal fűtött csökemencét alulról és felülről dugóval zárjuk. A mintát vékony Kanthal huzalon függesztve melegítjük, míg a hőfok mérése 3 helyen történik: a minta alsó, középső és felső részén.

A fröcskölés és gőzfejlődés okozta hiba kiküszöbölése céljából a mintát a víz felületén úszó edénykébe ejtjük, amely a mintával együtt le-süllyed. Így a forró minta már jóval a felszín alatt van, mikor érintkezésbe kerül a vízzel, s fejlődő gőz a vízben elnyelődik. Az edényke fenekén vékony láncot rögzítünk, mely a kaloriméter falá-hoz köti és egyben fékezi az edénybe esését. Az edényke felfordulásával a minta a kaloriméter feneké fölé kb. 50 mm-re rögzített drótkosárba esik, így a hőcsere megfelelően gyors és hővesztéség nem áll elő.

A módszer gyors és pontos, a becsült hiba 600 °C-os mérésnél 1,5—2%, 1000 °C-nál 1,0—1,5%, a mérések reprodukálhatósága igen jó. A módszer hiányosságai között elsősorban a hőmérséklet-kor-látózást kell megemlíteni.

A fajhő mérését szolgáló műszer bekalibrálása vörösrézre történt, melynek fajhője 500—20 °C között 0,100 kal/g. °C.

A bekalibrált műszer ellenőrzéséhez fémalumí-niumot, 1500 °C-on utánégetett timföldet, olvasztott Al₂O₃-t és 1500 °C-on utánégetett MgO-t alkalmaztunk, melyeknél a 2. táblázatban feltüntetett fajhő értékeket kaptuk:

2. táblázat

Anyag megnevezése	Átlagos fajhő kal/g °C		
	500—20 °C	600—20 °C	700—20 °C
Égetett Al ₂ O ₃ .	0,243	0,250	0,256
Olvasztott Al ₂ O ₃	0,240	0,247	0,253
Égetett MgO ..	0,260	0,267	0,272
	300—20 °C	400—20 °C	500—20 °C
Fémalumínium	0,230	0,235	0,240

Az 1. táblázatban feltüntetett anyagoknál megvizsgáltuk a fajhő értékeit 20—600 °C közötti tartományban, mely vizsgálati eredmények a 3. táblázatban láthatók. A táblázat egyben tartalmazza a kísérleti anyagok néhány más, — felhasználás szempontjából lényeges tulajdonságát is.

3. táblázat

Fizikai tulajdonságok	Magnezit	Magnezit forszterit	Forszterit	Krómérces forszterit
Átl. fajhő 20—600 °C cal/g °C	0,265	0,261	0,255	0,251
Térfogatsúly, g/cm ³ .	2,70	2,56	2,48	2,70
Térfogategységre jutó fajhő cal/cm ³ °C . .	0,724	0,668	0,632	0,678
Látsz. porozitás, % .	25,4	24,3	24,6	22,0
Hőtágulás, % 400 °C-on	0,48	0,43	0,48	0,41
600 °C-on	0,72	0,63	0,50	0,60
Kcal/mh °C 600 °C-on	4,66	1,71	1,48	1,51
800 °C-on	2,35	2,16	1,75	1,76
Nyomószilárdság, kp/cm ²	548	286	271	385
Hőingadozási szám, 800 — 20 °C levegős ciklusok száma . . .	46	46	5	50
950 — 20 levegős . .	9	10	8	13

Mint látható a krómérces forszterit térfogategységre vonatkoztatott fajhője jelentősen nagyobb, mint a tiszta forszterité és némileg magasabb, mint a forszterit-magnezité, csupán a tiszta magnezit rendelkezik kedvezőbb fajhő tulajdonságokkal. Ezzel szemben a krómérces forszterit hő-
lökésekkel szembeni ellenállása sokkal kedvezőbb, mint akár a tiszta forszterité, akár a forszterit-magnezité.

Ennek alapján megállapítható, hogy általános esetben, a készülék költségeinek figyelembevételével célszerűnek mutatkozik a krómérces forszterit alkalmazása. És csak olyan esetekben, amikor a készülék kis méreteinek van döntő szerepe, célszerű a tiszta magnezitből készült hőtároló anyagok alkalmazása.

I R O D A L O M

Bron, V. A. : Trudu VNIIO, Vüp, 5, 1964. 82—93.
Bereznoj, A. Sz. : Ognyeuporü, 1947. 3, 124.
Clements, J. F. : Trans. of Brit. Cer. Soc. 61. 452—462. 1962.

Nagy K.—Csurgai I.—Terényi Gy.: Kísérletek kerámiai hőtároló anyagok előállítására

Az éjjeli áram olcsósága következtében egyre terjednek a villamos hőtároló fűtőberendezések. E kályhák hőtároló maganyagaival szemben támasztott követelmények: nagy hőkapacitás (nagy fajhő és térfogatsúly), ellenállóképesség kémiai korrózióval szemben 600—800 °C-on, jó hőlökésellenállás, jó hővezető képesség, gyártathatóság és megfelelő ár.

A kerámiai anyagok köréből egyes bázikus tűzállóanyag-összetételek jöhetnek számításba ilyen anyagok előállítására. Ennek megfelelően részletesen vizsgáltuk a magnezit-forszterit — krómit alapú rendszereket.

Az ásványi és kémiai összetétel, a kötőanyag, a szemcsenagyság, a sajtolási nyomás, az égetési rendszer és egyéb tényezők megfelelő megválasztásával a különböző igénypontoknak megfelelő anyagokat állítottunk elő laboratóriumi és üzemi körülmények között.

A termékek legfontosabb tulajdonságai: fajhő átlag 20—600 °C között; 0,251—0,261 kal/g °C; térfogatsúly: 2,60—2,75 g/cm³; hővezetési tényező (600 °C-on): 1,51—1,71 kcal/mh °C; látszólagos porozitás: 20—24%; hőtágulás (600 °C-on) 0,60—0,63%.

A kutatás során hazai viszonylatban új mérési módszert vezetünk be a fajhő és a hővezető képesség mérésére.

Надь, К.—Чургаи, И.—Терени, Дь.: Опыты получения керамических термоаккумуляторов.

V связи с тем, что в ночные часы стоимость электроэнергии значительно ниже, в настоящее время широкое распространение получают электрические термоаккумуляторы. К материалам, служащим для их производства, предъявляются следующие требования: большая теплоемкость (большая удельная теплоемкость и большой объемный вес), стойкость к химической коррозии при 600—800 °C, теплопроводность и низкая стоимость. Из керамических материалов для этой цели пригодны основные материалы. В связи с этим была исследована система магnezит-форстерит-хромит. Путем соответствующего подбора минералогического и химического состава вяжущего, гранулометрического состава, давления прессования, системы обжига и других факторов в лабораторных и промышленных условиях были получены материалы со следующими качествами: удельная теплоемкость в интервале температур 20—600 °C—0,251—0,261 кал/г, град.; объемный вес — 2,60—2,75 г/см³, коэффициент теплопроводности при 600 °C—1,51—1,71 ккал/м. час. град., кажущаяся пористость 20—24%, термическое расширение при 600 °C—0,60—0,63%. В ходе исследований авторами был применен новый способ измерения удельной теплоемкости и теплопроводности.

Nagy, K.—Csurgai, I.—Terényi, Gy.: Experimente zur Herstellung von einheimischen wärmespeichernden Materialien

Zu Folge der niedrigen Preise der Nachts-Stromversorgung verbreiten sich die elektrischen wärmespeichernden Heizeinrichtungen mehr und mehr. Die an diese Öfen bezüglich ihrer Kernmaterialien gestellten Anforderungen sind folgende: Große Wärmekapazität (hohe spezifische Wärmewerte und hohes Raumgewicht), chemische Korrosionbeständigkeit, bei Grenzwerten von 600—800 °, gute Wärmestoßbeständigkeit, gute Wärmeleitfähigkeit, günstige Herstellungsparameter und entsprechende Preislage. Im Kreise der keramischen Materialien können einige basische, feuerfeste Materialzusammensetzungen zur Herstellung obengenannter Materialien in Frage kommen. Dementsprechend wurden eingehende Untersuchungen mittelst des Magnesit-Forsterit-Chromt-haltigen Systems durchgeführt. Durch entsprechende Auswahl der mineralogischen und chemischen Zusammensetzungen des Bindemittels, der Korngrößen, des Preßdruckes, des Ausbronnensystems und anderer Faktoren wurden den verschiedenen Anfor-

derungen entsprechende Stoffe unter Laboratoriums- und Betriebsbedingungen hergestellt. Die wesentlichen Parameter des Produktes sind folgende: Durchschnittliche spezifische Wärme innerhalb 20–600 °C: 0,251–0,261/Kal/g/°C, Raumbgewicht: 2,60–2,75 g/cm³, Leitfähigkeitsfaktor bei 600 °C: 1,51–1,71 Kal/m/h °C, scheinbare Porosität 20–24%, Wärmeausdehnung bei 600 °C: 0,60–0,63%. Es wurde während den Untersuchungen ein neues einheimisches System zur Messung der spezifischen Wärme und der Wärmeleitfähigkeit eingeführt. (S. G.)

Nagy, K.—Csurgai, I.—Terényi, Gy.: Experiments for the Production of Ceramic Heat Accumulating Materials

Due to the cheap electrical night energy available the application of heat accumulators expands. The requirements connected with the materials of these heat

accumulators are as follows: high heat capacity (specific heat and specific weight) good resistance against chemical corrosion in a temperature range of 600–800 °C, good heat-shock resistance, good heat-conductance, as well as the adequate price. Within ceramic materials some basic refractory compositions can be employed for the production of such materials.

According to this we examined in detail the magnesite-forsterite-chromite system. By adequate choice of petrographical, chemical composition, binding material, granulometry and other factors we produced in laboratory and commercial circumstances materials corresponding to the several requirements. The main characteristics of the products are as follows: average specific heat 20–600 °C, 0,251–0,261 cal/g. °C, specific weight 2,60–2,75 g/cm³, heat conductivity factor (at 600 °C): 1,51–1,71 kcal/m. h. °C, apparent porosity: 20–24%, thermal expansion (at 600 °C): 0,60–0,63%. A new method for the determination of specific heat and the heat conductance was used during the experiments

Lapszemle

CEMENT

ETO: 621.928.9:666.94.052

Samardak, M. V.: A zsákos portalanítók rekonstrukciója. 22. old.

A malmok portalanítására alkalmazott zsákos portalanítók működésének hatékonysága, a szövet minőségén és a porterhelésen kívül, nagymértékben függ a rázószerkezet helyes működésétől. Ennek meghibásodása esetén gyakran nem gondoskodnak megfelelően kijavításukról, mivel a tartalékalkatrészellátás nem kielégítő. A krivorzsszki cementgyárban a rázószerkezet konstrukciójának egyszerűsítése útján sikerült csökkenteni az ebből származó nehézségeket. Ismertetik az átalakítás módját.

Leningrád, 43. k. 1971. 2. sz.

ETO: 666.94.041.57.004.6

Fedik, A. A.: A 4,5 × 170 m méretű forgókemencék rekonstrukciója a kemenceprofil egyidejű megváltoztatásával. 6–7. old.

Ismertetik az uljanovszki cementgyár 4,5 × 170 m-es forgókemencéinek rekonstrukciója során szerzett tapasztalatokat, amikor is a kemence előkészítő zónájának átmérőjét 59 m hosszon 5 m-re növelték. Számítások szerint ez 10–12 %-os termeléstnövekedést tesz lehetővé. A rekonstrukció nem érintette a „VOLGA-75”-típusú hűtő üzemét, azonban módosítani kellett az elek-

trofiltereket és a füstgázelszívó-berendezéseket. A rekonstrukció mintegy 600 ezer rubelbe kerül, és 3 év alatt megtérül.

ETO: 621.928.9:666.94.041.57

Pascsenko, A. A. — Gimborg, E. M. — Careva, R. N.: A szállópornak a kemence meleg oldalán való előnyös visszavezetése. 9–10. old.

A krasznójarszki cementgyárban háromféle porvisszavezetési módszert dolgoztak ki: poralakban történő visszaadagolás a kemence hideg végén, a porból készített iszap visszaadagolása a kemence hideg végén, porvisszavezetés a kemence meleg végén. Ezek közül az utóbbi vált be: a hideg oldalon való beadagoláshoz viszonyítva a tüzelőanyag-felhasználás 286 kg/t-ról 222 kg/t-ra csökkent, a tűzállóbélés tartóssága 81–96 napról 130–132 napra növekedett, az 1 órás kemenceteljesítmény növekedése 2,5–3,7 t. Végül 1,8%-ról 0,2%-ra csökkent a selejt.

ETO: 666.94.015.22

P. Jacsev, V. A. — Cserepanova, V. H.: A klinkerképződést fékező folyamatok lassú nyersanyag-felmelegítésénél. 16–18. old.

A forgókemencés klinkerégetés során végbemenő lassú felhevítés hatására a klinkerképződési folyamatok sebessége több okból csökken: a nyersanyagkomponensek szétesése külön-

böző sebességgel megy végbe, a zsugorodás előtti zónában kialakuló belső-kristályok túl nagy méretűek. Az okok részletesebb elemzésére különböző diszperzitású nyersanyagkomponensekkel különböző felhevítési sebességgel végeztek laboratóriumi égetéseket. Megállapították, hogy a felhevítési sebesség hatása különösen akkor mutatkozik, ha a nyersanyagkomponensek őrlésfinomsága nagy mértékben eltérő.

BAUSTOFFINDUSTRIE

Berlin, 13. k. 1970. 12. sz.

ETO: 666.71:66.093.4

Schvia, L.: A fajlagos vízszívőképesség — praktikus gyors vizsgálati eljárás a téglaiiparban. 428–431. old.

A téglaiipari gyakorlatban nincs gyors, kevés munkát igénylő üzemi minőségellenőrző módszer. A fajlagos vízfelvételképesség alkalmasnak látszik e célra. A fajlagos vízfelvételképesség az 1 percig vízbe mártott próbatest által felszívott víz és a vízbe merült felfekvő felület hányadosa, g/dm²/perc-ben kifejezve. Az eljárás bevezetése olyan roncsolásmentes vizsgálati módszert jelentene, ami a műszaki előnyök mellett gazdaságos is lenne a nyomószerűségi vizsgálatok helyett, amelyek külön laboratóriumot igényelnek.

A kerámia ipar néhány terminológiai kérdése

GROFCSIK JÁNOS

Újabban a kerámiával kapcsolatban több helytelen szóhasználat terjedt el. Egy híradástechnikai tárgyú kandidátusi értekezésben egy és ugyanazon oldalon olvasható: kerámikus kondenzátor, kerámiai kondenzátor és kerámia kondenzátor. Ezek közül természetesen csak az egyik helyes. Az olvadékfázist ugyanez az értelmezés „kerámikus kötésnek nevezi” Ezt a helytelen kifejezést más értelemekben is használják. Pl. „kerámikus anyag”

Néhány évvel ezelőtt megjelent, különben értékes könyvben a „Szakkifejezések Magyarázata” rovatban a kerámia címszó alatt ezt olvashatjuk: Kerámia lásd terrakotta. A „Terrakotta” címszó alatt pedig ez van: „Terrakotta, vagy kerámia eredetileg a vörösre égett cserép latin elnevezése, később mindenféle agyagtárgy (kerámia, porcelán, keménycserép) gyűjtő neve”. Ez a könyv a kerámia és a terrakotta közé egyenlőség-jelet tesz, pedig a kerámia az iparnak a neve, a terrakotta pedig egy kerámiai gyártmány. Terrakotta szót az iparban általában a vörösgyagból készített mázatlan egyszerűetett figurális tárgyak megnevezésére használják. A terrakotta díszítés a XIX. sz. második felében és a századforduló idején virágzott.

Voltak agyagipari vállalatok amelyek elnevezésükben a terrakotta szót felvették, pld. Ungvári Porzellán Terrakotta és Kályhagyár, Fischer és Nóbel Kályha és Terrakotta gyára Tatatóváros, Weiss és társa Téglá, Terrakotta és Agyagárugyára Temesvár. Wartha Vince „Az agyagipar technológiája” c. könyvében úgy definiálja: „e csoportba tartoznak az ún. terrakotta gyártmányok vagyis az agyagművesség azon termékei, melyek rendszerint mázatlan felületűek. E gyártmányok legtöbbször az építészeti gyakorlatban alkalmaztatnak.” Petrik Lajos az Agyagiparos c. könyvében ezt írja: „Terrakottának mondunk olyan agyagból készített szobrászmunkákat, melyek leginkább

mint épület díszítmények nyernek alkalmazást. A terrakottától megkívánjuk, hogy kivirágzó sókat ne tartalmazzon, egyforma színű és fagyálló legyen.” Az elmondottak bizonyítják, hogy a terrakotta egy kerámiai áru fajtát jelent, melynek anyaga ugyanolyan mint a tetőcserépé és az alagcsőé.

Egy másik könyv melynek címe: „A pápai keménycserépgyár története”, a Pápan 1802-ben alapított és 1868-ig működött kőedénygyárról szól, megírja, hogy a gyár neve „Cs. és K. szabadalmazott kőedénygyár” volt és többször idéz korabeli okiratokat, melyek kőedénygyár néven említik. Mi jogon nevezte el tehát a szerző ezt a kőedénygyárat megszűnése után kb. 100 évvel „Keménycserépgyár”-nak?

A felsorolt példákból látható, hogy a kerámia ipar terminológiája területén elég nagy a zavar.

Az első világháború előtt a kerámia szót sem az irodalomban, sem a gyakorlatban nem használták. Az ipart akkor nálunk agyagiparnak nevezték és körébe tartozott a téglától a porcelánig minden olyan gyártmány, melynek nyersanyagában agyag vagy kaolin volt és a nyersanyagból való formálás és égetés útján nyerte el a gyártmány végleges tulajdonságait.

Wartha Vince 1892-ben megjelent könyvének címe: „Az agyagipar technológiája.” A „Művészi Ipar”-ban a századforduló idején megjelent cikkek is az ipart agyagiparnak említik, pld. az 1889. évfolyamban „Adatok a magyar agyagipar történetéhez I.” Radisich Jenőtől. Az Archeológiai Közlemények XIII. kötetében Majláth Béla „Agyagiparunk történetéből” címmel írt tanulmányt.

Az ipar és kereskedelem lapjai ilyen címmel jelentek meg: Magyar Üveg és Agyagújság, Magyar Agyagipar.

Az agyagipar elnevezés akkor helyes is volt, mert abban az időben minden kerámiai massa agyagot tartalmazott, tehát az ipart a legfontosabb nyersanyagáról nevezték el. Főleg építőanyagok, edények és dísztárgyak készítésével foglalkozott az agyagipar. Műszaki jellegű és célú gyártmányok csak később fejlődtek ki: különleges tűzállóanyagok, az elektromos és híradástechnikai iparok kerámiai úton készült anyagai, az oxidkerámiai gyártmányok, cermet, karbidok stb. Ezeknek kifejlődése szükségképpen magával hozta, hogy az ipart többé ne agyagiparnak nevezzük, mert ezeknek az új gyártmányoknak csak gyártási fázisai azonosak az agyagiparéval, nagyon sok esetben agyag nem is szerepel bennük nyersanyagként. Szükségszerűen elterjedt iparunkra nemesak magyar nyelven, hanem nemzetközileg is a görög szóból eredő kerámia elnevezés. Ez helyes is volt, de sajnos elterjedt ennek a szónak helytelen értelemben történő használata is.

A „kerámia” szó magát az ipart, a technológiát, illetve annak tudományát jelenti. „Kerámikus” pedig az, aki a kerámiával gyakorlatilag, vagy elméletileg foglalkozik, tehát feltétlenül személy. Semmi esetre sem lehet valamely tulajdonság vagy anyag megjelölésére használni a kerámikus szót. Hasonlítsuk össze a magyar nyelvben is általánosan használt „kémikus” szóval, amely kémiával foglalkozó személyt jelent. Senkisé hallotta még a kémiai kötést „kémikus kötésnek” vagy egy kémiai folyamatot „kémikus folyamat”-nak, egy kémiai növényvédő szert „kémikus növényvédő szernek” mondani. Miért mondjuk tehát ezt a kerámiával kapcsolatban, hogy pl.: „kerámikus kondenzátor”, vagy „kerámikus anyag”. Hasonlóképpen mint a kémiánál a kerámia esetében is használjuk a helyes kifejezést és nevezzük „kerámiai anyag”-nak és „kerámiai kötés”-nek. Idegen nyelvekben pl. a németben helyesen használják. A „keramische Material”-ból, hogy lesz a magyarban „kerámikus anyag”? A német nem mondja így: „keramiker material”.

Azt, hogy ez a zsargon hogyan terjedt el iparunkban, nem tudni, de ne csodálkozzunk ezen, ha a nemrégiben megjelent Értelmező-szótár is fokozza a terminológiai fogyatékossgot. Ebben a következő olvasható:

- „Kerámia (1) Agyagból égetett dísztárgyak, díszesebb edények készítésével foglalkozó ipar, agyagművesség. Tágabb értelemben agyagipar
(2) Agyagból égetett dísz tárgy, díszesebb edény”.

Az Értelmező Szótár amellet, hogy tárgyi tévedést tartalmaz, több évszázaddal elmaradt. Szerinte a kerámia csak díszedények készítésével foglalkozik. Az építészeti és a műszaki kerámiát nem is ismeri. Kerámikus címszó pedig az Értelmező Szótárban nem is található.

Szokták még a kerámiát egyes szerzők „kerámika” néven is emlegetni. Ennek a szintén helytelen szóhasználatnak eredete sem ismeretes. Valószínűleg a kerámia szónak német nyelvben megfelelő „keramik” szót magyarosították egy „a” betű hozzáragasztásával.

Tisztázásra szorul a fajansz és a majolika szavakkal kapcsolatos sokhelyütt olvasható és hallható terminológiai zavar. Ez azonban csak történelmi szemlélettel lehetséges.

Az északafrikai arabok (mórok) a VIII. században a mai Spanyolország legnagyobb részét megszállták így 708-ban Majorka szigetét is.

A móroknak virágzó agyagiparuk volt. A spanyolországi Alhambrában ma is láthatók a mór agyagművesség remekei. 1165-ben a pisaiak visszafoglalták Majorka szigetét és az ott maradt móroktól megtanulták a fazekasmesterséget. Gyártmányaik Majorka szigetről kapták a majolika nevet. Az olasz majolika kezdetben úgy készült, hogy a vörös agyagból formált edényeket angóbbal vonták be, és átlátszó ólmosmázat mely esetleg kevés ónt is tartalmazott égettek rá. Ezen időben gyártott edények díszítése elég kezdetleges volt. Főleg Castello városában készültek ilyen edények. Ezeket a későbbi ón mázas olasz majolikától való megkülönböztetésül a műtörténészek mezza-majolikának nevezik.

Az ónmázas olasz majolikagyártás a XV. században indult meg, elsősorban Faenzában, majd Urbinóban, Pesaróban, Giubbionban stb. A franciák az olasz majolika gyártását szintén meghonosították és náluk Faenza városról fayence (fajansz) nevet kapott. A fajanszgyártás elterjedt egész Európában és a XVIII. sz. végéig még a porcelánnal is állta a versenyt. A porcelánnal való verseny érdekében még a festésben is áttértek az alacsony tűzű mázfeletti festésre. A fajansz manufaktúrák működésének a XIX. sz. elején elterjedt kőedénygyártás vetett véget. A franciák a kőedényt is fajansznak nevezték, de megkülönböztetésül az ónmázas fajansztól finom fajansznak (fayence fine) mondták. Ez az elnevezés általánosan elterjedt a kőedényre.

Miután az ónmázas fajansz manufaktúrák megszűntek, a „finom” elnevezés is elmaradt s a XIX. sz. második felétől fajansz alatt általában kőedényt

értenek. A pórusos cserepű, fehér alapanyagú, átlátszó mázzal bevont edény és díszműárut nevezik nálunk kőedénynek, míg az ugyanebből az anyagból készült egészségügyi gyártmányokat fajansznak szokták mondani.

Mint hogy múzeumokban gyűjteményekben nagyon sok értékes ónmázás fajansz (olasz majolika) van, a szakmai irodalom ezt már a XIX. sz. közepétől figyelembe veszi. Pl. Wartha Vince „Az agyagipar technológiája” c. könyvében „közönséges fajanszárú, vagy ónmázás cserep, olasz fajolika” néven említi. Petrik L. „Agyagiparos” c. könyvében „durva fayence (ónmázás edény, olasz majolika” néven ismerteti.

A jelenleg is gyártott kőedényt nyugodtan nevezhetjük tehát egyszerűen minden jelző nélkül fajansznak is, a modern majolikát egyszerűen majolikának, míg ha régi eredetű tárgyról írunk vagy beszélünk, oda kell tenni, hogy ónmázás fajansz vagy olasz majolika.

És, hogy a helyzet a magyar szakmai nyelvben még bonyolultabb legyen, az első világháború után egyes nyelvújító művészettörténészek a kőedényt „keménycserep” néven kezdték említeni. Ennek semmi értelme nincs, mert a kőedény nem is keménycserepű sokkal keményebb a kőagyagáru, még keményebb a porceláncserep és legkeményebb a zsugorított alumíniumoxid kerámiai gyártmány. Eltekintve ettől, még feleslegesen szaporítja a kerámiai szakmában máris sokféle értelemben használt cserep szót. Cserepnek nevezzük:

— az égetett kerámiai áru alapanyagát, mikor pl. úgy határozzuk meg egy termék jellegét, hogy tömör cserepű, vagy a máz a cserepen hiba nélkül tart.

— a kerámiai tárgyak eltört darabjait pl. porceláncserep

— többféle termékfaját pl. virágcserep, tetőcserep, cserepkályha

— a fazekas kisiparosok gyártmányait is szokták cserepedénynek nevezni.

Joggal kérdezhajjuk, mért kell még további cserep szókkal zavarosabbá tenni a kerámiaipar terminológiáját, mikor a kőedény és fajansz elneve-

zés már majdnem két évszázada elfogadott a magyar nyelvben. A gyárak, melyek abban az időben keletkeztek, mind Kőedénygyárnak nevezték magukat és annak nevezték hivatalos iratokban is. A kereskedelemben is kőedény és nem keménycserep néven ismerik. A szakmai irodalom (pl. a Művészi Ipar) századforduló idejéből származó cikkei is kőedény, vagy fajansz néven említik azt az árut, mely ez első világháború után egyes közleményekben és művészettörténeti előadásokban fehér, vagy kemény csereppé változott, de nem a gyáraknál és a kerámikus technológus szakembereknél.

Az első világháború után alakult Porcelán és Kőedénygyár Kispest (később Gránit Kőedénygyár) is kőedénynek nevezi gyártmányait. Az érvényben levő Magyar Szabványban is kőedény elnevezés szerepel, Hagyjunk fel végre a kőedény, vagy fajansz elnevezés helyettesítésének erőltetésével!

Még egy az iparban ismeretlen elnevezést lehet újabban olvasni művészettörténészek munkájában. Ez a „Kőcserep”. Ezzel a szóval valószínűleg a kőagyag gyártmányokat akarják megnevezni. A kőagyageső, kőagyagburkolólap, vegyipari kőagyaggyártmányok elnevezés már régóta használatosak a kerámiaiparban, az építőiparban és a vegyiparban. Kár lenne helyette egy sokkal rosszabb szót meghonosítani.

Az elmondottak igazolják, hogy a magyar nyelv, de főleg a szakmai nyelv megóvása érdekében szükséges, hogy ne engedjük meg az értelmetlen nyelvújítást. Lényeg az, hogy a múzeológus és a műtörténész is azonos nyelven beszéljen a kerámiaiparral kapcsolatban, mint az ipar és a kereskedelem szakemberei, továbbá anyag és gyártmány megjelölésére ne használjuk a kerámikus szót.

Грофчик, Я.: Несколько вопросов терминологии керамической промышленности

Grofcsik, János: Terminologische Fragen der keramischen Industrie

Grofcsik, János: Some Terminological Problems of the Ceramic Industry

Adatok a Dél-Dunántúl téglaiiparának múltjából II.

A DÉL-DUNÁNTÚL TÉGLAIIPARÁNAK TERÜLETI ELHELYEZKEDÉSE AZ ELSŐ VILÁGHÁBORÚ ELŐTT

ERDŐSI FERENC

M. T. A. Pécs

A téglaiipar fejlődésének területi sajátosságai

Az üzemi koncentráció a téglaiiparban a többi iparág-hoz képest igen *alacsony* volt. 1890-ben pl egy-egy üzemben átlagosan mindössze 2—4 főt, de még 20 év múlva, 1910-ben is, csak átlag 3—5 főt foglalkoztattak. Bár a 20 főnél többet foglalkoztató üzemek száma növekedett (*1. táblázat*), de a járási székhelyek és néhány nagyobb község építésével szaporodtak a vidéki kisüzemek is.

Régióink téglaiipara az országos átlag alatti ütemben fejlődött. Aránylag a *leggyorsabban növelte iparágunk a termelését Somogy megyében*, ahol a tárgyalt időszakban megkétszereződött a vállalatok és a foglalkoztatott személyek száma. Alig maradt el Somogytól Baranya és Zala, ahol a vállalatok száma másfélszeresére, a foglalkoztatottak száma pedig a kétszeresére emelkedett. Feltűnő viszont a téglaiipar *stagnálása Tolna megyében*, mivel ott nagyon kevés ház épült téglából. Jellemző, hogy 1910-ben Baranyában kő, vagy téglafallal rendelkezett a lakóépületek kb. 9%-a, Somogy megyében 28%-a, Zala megyében 48%-a, Pécsen 60%-a, ugyanakkor Tolna megyében pedig csak 8%-a (Népszámlálás 1910).

1900—1910 között a kő- téglafalu épületek száma az alábbiak szerint szaporodott: Baranya m. 1256; Somogy m. 4114, Tolna m. 848, Zala m. 5095, Pécs 605. Vagyis Tolna megyében csak egyharmaddal építettek több lakóházat kőből és téglából, mint Pécsen.

Tehát a Dél-Dunántúl általános fejlődési problémáit jól visszatükröző *településhálózati jellegzetességek* (csak 3, viszonylag jelentős és fejlődőképés város volt e területen) *kifejezésre jutnak a téglaiipar regionális fejlődésében is*. Valódi téglaiipari centrumoknak, vagyis olyan helyeknek, ahol több téglai-égető is működött és a termelt téglai mennyisége

kiemelkedő, mindössze Pécs, Kaposvár és bizonyos mértékig Nagykanizsa bizonyultak, mindhárom centrum elsősorban a helyi szükséglet kielégítésére termelt.

A téglaiipar fontosabb központjai a Dél-Dunántúlon

A Dél-Dunántúl legnagyobb téglaiipari koncentrációja Pécsen, elsősorban a város DK-i peremén alakult ki. Átlag 4—5 üzem működött a mai „Gyár város” térségében egymás szomszédságában. Két fontos tényező játszott szerepet az itteni telephely választásban: a) *A városhoz legközelebb fekvő téglagyártásra alkalmas löszös agyag*, ill. finomhomokos lösz itt (a Mecsekszabolcs-i és Lámpás-patakok által közrefogott É—D irányú háton) *található*. b) *Közlekedésileg exponált hely volt*, nemcsak a mohácsi országút haladt el a gyárak közelében, hanem a Pécs—Mohács-i vasút, valamint a hozzá csatlakozó, a DGT közeli aknáihoz vezető szűles nyomtávú bányavasút is. Tehát a téglagyárak fűtőanyaga, ill. energiaforrása a közeli feketeszen olcsón volt beszerezhető.

A város ellenlábás nyugati oldalán csak az 1880-as években jelent meg az első rácvárosi téglagyár. Mint egyházi tulajdonnak, eredeti rendeltetése a székesegyház 1882—1899. közötti átépítéséhez megfelelő égetett téglai termelése volt. Alapanyaga a Makár hegyről a lapályra lemosott löszös agyag valamint az Ürögi-patak hordalékkúpjának K-i, finomabb iszapfrakciókból álló szárnya.

A századforduló nagy építkezéseinek időszakában a pécsi téglagyárak kartellbe tömörültek az akkori Ullmann bankcég vezetésével, és 30—32 koronás áráikkal az alig emelkedő munkabérek mellett nagy haszonnal termeltek. A legmodernebb és legnagyobb kapacitású a Deutsch Ádám féle gyár volt.

Gyakran más építőanyagipari vagy építőipari tevékenységet is folytattak a téglagyárosok. Lauber Rezső pl. elnyerte a versenyképesség tekintetében első helyen álló Aszfaltgyár képviselőjét is, nagyon sok pécsi utca aszfaltozását irányította. Deutsch Ádám fivére Béla pedig a Zsolnay gyár melletti mészegetők tulajdonosa volt. Deutsch Ádám utóda Deutsch Zsigmond az 1910-es években olasz téglavetőket alkalmazott, akiktől a világháború alatt meg kellett válnia. A háborús konjunktúra alatt 600, sőt 1200 koronás áron értékesítették a téglát. A szerb megszállás alatt ugyan Pécsen alig volt építkezés, de a gyárak jövedelmező export konjunktúrát élveztek, a Balkánon versenyképes volt minőségben és árban is a pécsi téglá (Lenkei L. 1922).

Kaposvár, bár 1754-ben már megyeszékhely lett, városi méretű településsé csak az 1880-as évektől az első világháborúig tartó gyors fejlődés során vált, legnagyobb ipari üzeimei is ekkor épültek. Külső-Somogy és a Zselic löszrel fedett dombjai veszik körül a várost, így a téglagyártás elsősorban löszös frakcióból történt. A gyárak területi elhelyezkedése nem volt koncentrált, a város északi, déli és nyugati szegélyén feküdtek. Csánki D. (1906) legfontosabb vonatkozó adatai alapján a következőkkel jellemezhetjük a gyárakat:

A Darnay fivérek téglagyárát 1864-ben Feldrich Hermann alapította, akitől 1890-ben vették meg a későbbi tulajdonosok. Gyártott téglát és cserepet, különleges idomtéglaakat és alagsöveket. A 14,5 kh üzemi területen 14 épület állott. Hajtóerőt egy 54 HP kondenzátoros Cornwall kazán szolgáltatott. Évi 7 millió téglát és cserepet gyártott 86 munkással (közte 28 nő). Piacá Somogy és Tolna megye volt.

A Bauer testvérek téglagyárát 1880-ban alapította Bauer Ferenc, akitől gyermekei örökölték. Évente átlag 4 millió db téglát és cserepet, valamint a szükséglettől függő mennyiségű alagsövet termelt. Hét épület állott 10,7 kh-nyi üzemi területén. 35 HP erejű gőzgépet üzemeltetett. Termelvényeit a városban és Somogy megye különböző vidékein adta el.

Schlesinger Károly téglagyárát 1868-ban alapította Borovitz Adolf és Braun Ede, akiktől 1903-ban vette meg a tulajdonos. Évente 3–4 millió téglát és cserepet termelt 60 munkással (egyharmada nő volt), piaca egész Somogy megyére kiterjedt. Az üzem 12 kh területen feküdt, amelyen 24 épület szolgálta a termelést és 1 db 3 HP erejű villanymotort használtak vízszivattyúzásra.

Schlesinger Albert és József gőztéglagyárát 1902-ben alapították. Kapacitása évi 6 millió db téglá

és cserep. Különlegessége az oromtégla, a hornyolt zsindegy és az alagsó voltak. A gyárhoz 31 kh-nyi terület és 29 épület tartozott. Működő erő 1 db 75 HP erejű gőzgép szolgáltatott; 50–200 munkásának egyharmada volt nő.

Zala megye leggyorsabban fejlődő városa és legjelentősebb gazdasági centruma Nagykanizsa volt, amelynek lakossága a XIX. sz.-ban többszörözött. Az 1860-as években országos fontosságú vasúti csomóponttá előlépő település építkezései a megye legnagyobb felvevőképeségű téglapiacát teremtették meg. A városban az 1860-as években alig volt még tégláépület és mindössze egyetlen jelentéktelen tégláégető üzemelt.

Ugyan már az 1880-as években a helyi szükséglet kielégítésére újabb kisebb tégláégetőket építettek, a gyári méretű termelés kibontakozása (most már részben a távoli, de vasúton könnyen elérhető piacokra való szállítás miatt is) az 1890-es években indult meg. Ekkor modernizálták a „Stern J. M. és Fia” cég gyárát, amelynek gyártmányai nemcsak észak felé, a balatonmenti építkezéseken, hanem déli irányban, a Dráván túli Horvátországban is vevőre találtak. Az 1890-es évek végén alapította Weiss Bódog a Herkules téglagyárát, míg a már régóta fennálló Bilisics féle gyár többszöri tulajdonváltás után a Viktoria RT kezelésébe ment át (Barbarits L.—1929).

Jóval kisebb dimenziójú volt a megyeszékhely, Zalaegerszeg téglapara. E város ugyanis Kanizsához képest három évtizeddel később, csak 1890-ben kapott vasutat, így fejlődése viszonylag későn, szerényebb méretekben és inkább a középületek építésében nyilvánult meg. Legrégibb tégláégetőjét még 1835-ben alapították, amit az Egerből ide költöző Brüll Mór vett meg 1906-ban és gépesített gyárrá fejlesztette. 1889-ben alapította Bikszitz József a város második téglagyárát, majd a harmadikat az 1910-es években Bischler Dénes vállalkozó (Pesthy P. — 1931).

A nagyobb városokon kívül másodlagos téglagyártó centrum alakult ki a századfordulón Dombóváron. E nagyközség a múlt század végére jelentős vasúti csomóponttá vált, így iparosodásának jelentős hajtóereje lett a kedvező szállítási helyzet. Egyszerre több téglagyár is termelt a községben, termékeik legnagyobb részét, mintegy 60–80 km-en belüli piacra szállították. A gyárak a Konda-patak és a Kapos-völgyében létesültek. Többnyire csak szakaszosan működő kisteljesítőmennyű kemencékben égették a téglát. Az összes téglagyárban 100–150 fő dolgozott (Szóke S. — 1964).

A 20-nál több főt foglalkoztató üzemek 1900—1910

Megye	1900. évben		1910. évben	
	hely	fő	hely	fő
Baranya	Mohács	25	Mohács	95*
	Pécs	22	Pécs a)	29
Somogy	Bacs	22	Pécs b)	43
			Pécs c)	51**
	Marcali	21	Csurgó	22
			Marcali	21
			Kaposmérő	32
			Nagyatád	29
		Tab	168***	
Tolna	—	—	Kaposvár a)	26****
Zala	Eszteregnye	35	—	—
			Eszteregnye	21
			Nagykanizsa	86*****

A Hazai Ip. és Besz. Források ... 1912. szerint viszont:

* Rosenthal Samu gyárában 200 fő, Schmidt Károly gyárában 120 fő

** Lauber féle gyárban 150 fő

*** Tabon 300 fő

**** Darnay féle gyárban 160 fő, a Schlesinger féle gyárban 140 fő; Dombóváron a Veszeli és Spitzer féle gyárban 50 fő

***** A Stern Mór féle gyárban 175 fő

A kisvárosokban és községekben levő üzemek közül messze kiemelkedik az 1906-ban Tabon, az Öreghegy északi lábánál épített téglagyár. Fekvése kedvező volt, mellette halad el a Kaposvár-siófoki vasút. Alapítója Pallós Ignác gépészmérnök, aki Baranyában kőbányákat is bérelt. Nagy kapacitásáról tanúskodott négy körkemencéje, két téglaprése, és hat cserépprése. E felszerelés és 300 munkása lehetővé tette, hogy konjunktúrában évi 20 millió db. téglát termeljenek. 1914-ben leégett a hatalmas üzem, azt követően csak részben épült újjá (2 téglaprése és 3 cserépprése, összesen 200 fővel termelt).

A többi jelentősebb üzem nagyságrendjének rekonstruálásához felhasználtuk a gazdaságtörténeti források közül legautentikusabbnak tartott népszámlálási üzemi statisztikákat. Más forrásmunkák adataival összevetve, azt tapasztaltuk, hogy a 20-nál több főt foglalkoztató üzemek kimutatásánál a ténylegesnél jóval kevesebb munkáslétszámot tüntettek fel. Ez abból adódhat, hogy a nép-

számlálásnál csak az üzemek dolgozóinak törzsállományát vették számításba, pedig az idénymunkások számaránya is jelentős a téglaiiparban (1. táblázat).

IRODALOM

Barbarits Lajos: Nagykanizsa. — Bpest, 1929.

Csánki Dezső: Somogy vármegye, (Magyarország vármegyéi és városai). — Bp. 1906.

Hazai Ipari és Beszerzési Források. — M. Kir. Kereskedelmi Múzeum, — Bp. 1912.

Lenkei Lajos: Negyven év Pécs életéből. Pécs, 1922.

Népszámlálási kötetek iparstatisztikai felvételei 1890, 1900, 1910, 1920, 1930 évekből.

Pesthy Pál: Zalaegerszeg múltja és jelene. — Zalaegerszeg, 1931.

Szöke Sándor: Dombóvár — 1954. Sokszorosított kiv.

Эрдёши, Ф.: Данные прошлого кирпичной промышленности Южно-Задунайской долины

Erdősi, Ferenc: Angaben zur Vergangenheit der Ziegelindustrie des südlichen Transdanubiens

Erdősi, Ferenc: The Pest of the Brick Industry in S.-Hungary

A pécsi Pollack Mihály Műszaki Főiskola

PAUKA IMRE

Pollack Mihály Műszaki Főiskola, Pécs

Ismeretes, hogy az iskolareform végrehajtása során a volt felsőfokú technikumok részben szakközépiskolává, részben főiskolává alakulnak át. A műszaki főiskolai oktatás célja olyan középkaderek képzése, akik elsősorban a termelés és kivitelezés közvetlen irányításában vesznek részt. Ez a képzési cél a főiskolákon végzett szakemberek elnevezésében is kifejezésre jut: üzemmérnöki címet és oklevelet kapnak. Hazánkban ezzel lényegében megvalósult a fejlett ipari államokban már régóta bevezetett kétfokozatú mérnök-képzés, amelyben az első fokozat az üzemmérnök képzés. Az egyetemi oktatás képviseli a második fokozatot, az innen kikerülő szakemberek okleveles (diplomás) mérnökök lesznek. Feladatuk is más, mint az üzemmérnököké, magasabb szintű kutató és tervező munkára, átfogóbb irányítói, vezetői feladatokra kell őket elsősorban alkalmazni.

Fenti koncepció megvalósítása érdekében a budapesti volt Felsőfokú Építő- és Építőanyagipari Gépészeti Technikum 1970. szeptember 1-én minisztertanácsi határozattal műszaki főiskolává alakult, pécsi székhellyel. A főiskola az építő- és építőanyagipari üzemmérnökképzés bázisa, az ÉVM tárcához tartozó valamennyi szakmai profil képviselve van a főiskolai karokon, szakokon és ágazatokon. Sőt, a minisztertanácsi határozat a korábban már Pécsen működő Felsőfokú Vegyipari Gépészeti Technikumot is egyik ágazatként a főiskolához csatolta, ezzel a szakmai profil lényegesen bővült. Így az ágazati képzésben az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztériumon kívül a Nehézipari Minisztérium is érdekelt.

A megalakult műszaki főiskolát az építőipari jelleg kifejezésére Pollack Mihályról nevezték el. Közvetlen felügyeleti hatósága a Művelődésügyi Minisztérium, az előbb említett két szaktárca a szakmai képzés irányításában, a tantervek, prog-

ramok kialakításában és korszerűsítésében, a beiskolázásban, valamint a végzett üzemmérnökök megfelelő elhelyezésében segíti a főiskolát.

A főiskola szervezete

A főiskolát a főigazgató irányítja két főigazgató helyettes, gazdasági igazgató, valamint főigazgatói hivatalvezető segítségével. Az intézmény két karra tagozódik, élükön egy-egy igazgatóval és két-két helyetessel.

A főiskolai karok, szakok és ágazatok a következők:

1. Építőipari kar
Magasépítési szak
Mélyépítési szak
Műszaki tanárképző szak
2. Gépészeti kar
Épületgépészeti szak
Épületvillamosítási szak (épületvillamosítási és felvonós ágazattal)
Szilikátgépészeti-vegyipari gépészeti szak

A főiskolai oktatás tanszéki rendszerben folyik. Vannak ún. központi tanszékek (pl. Alaptárgyi és Marxizmus-leninizmus tanszék), amelyek mindkét kar hallgatóit oktatják, a szakmai tanszékek azonban egy-egy karhoz, vagy szakhoz tartoznak.

A szilikátipari szakemberképzés bázisa tehát a gépészeti kar szilikátgépészeti ágazata. A szilikátipar szerteágazó területei szükségessé teszik az oktatás utolsó két félévében a mélyebben szakosított ágazati képzést. Ezért az ipari igényeknek megfelelő létszámokkal üvegipari, durva- és finomkerámiaipari, valamint kötőanyag- és betonipari ágazatokon folyik a szakosított képzés.

A képzési idő a műszaki tanári szakon 4, a többi szakon 3 év. A hallgatók tanulmányaikat államvizsgálattal zárják, ezt megelőzően sikeres zárófela-

adatokat kell kidolgozniuk. Ennek témáját időszerű üzemi feladatok képezik, ebben is kifejezésre jut az előbb említett mélyebb speciális szakosodás.

A jövőben minden szakon és ágazaton — a fokozódó igények miatt — levelező tagozatot is kívánunk indítani. A szilikátgépészeti ágazatokon ennek feltételeit előreláthatóan 1972-re sikerül megteremteni. A képzési idő itt 4 év lesz, a tantárgyak és programok — természetesen a követelmények is — megegyeznek a nappali tagozatával.

Szaktechnikus helyett üzemmérnök képzés a főiskolán

A főiskolává alakulás a közhiedelemmel ellentétben nem jelentette azt, hogy egyik napról a másikra lényeges tantervi mennyiségi és minőségi változást kellett végrehajtani. A főiskolai rang elérése annak a fokozatos minőségi javulásnak az eredménye, amelyet a jogelőd felsőfokú technikumok az ipar igényeihez alkalmazkodva, a tantervek és programok folyamatos korszerűsítésével és tökéletesítésével végrehajtottak. E munkában rendkívül nagy segítséget jelentett az iparral, kutatóintézetekkel, valamint az Építésügyi és Városfejlesztési Minisztérium szakmai fősztályaival, illetve ezek vezető szakembereivel megvalósított együttműködésünk. E vezető szakemberek nagy része közvetlenül is — meghívott előadóként — részt vett az oktatásban, a programok kidolgozásában, vagy államvizsga bizottsági tagként ismerte meg intézményeink munkáját, problémáit.

A tantervi programok korszerűsítésén kívül a tárgyi feltételek megteremtése is feltétele volt a főiskolává válásnak. A pécsi nagyarányú beruházás ideális körülményeket teremtett; a laboratóriumok, műhelyek felszerelése, berendezése pedig ugyancsak hosszú, tervszerű beruházási és fejlesztési munka eredménye. Az általános oktatási segédeszközök gyarapítása és korszerűsítése is nagymértékben elősegítette a programok tökéletesítését, egyre több ismeret-átadási és ismeretszerzési lehetőséget biztosított. Mindezek eredményeként, a beruházás közeli befejezése után, Európa egyik legkorszerűbbnek tekinthető felsőoktatási intézménye áll majd az építő- és építőanyagipari szakemberképzés szolgálatába.

Szilikátipari vonatkozásban az üzemmérnök-képzés célja olyan szakemberek képzése, akik alkalmasak a szilikátipari üzemekben használatos gépek automatikák, korszerű gyártó rendszerek üzemeltetésére, megfelelő irányítás mellett képesek részt venni a fejlesztési, korszerűsítési feladatok végrehajtásában is. Az ipar és a technológia sajátos jellegéből következik, hogy e feladatokat csak szé-

leskörűen képzett szakemberek tudják ellátni. Alapos gépészeti szakismereteken kívül kellő hőtani, tüzeléstechnikai és technológiai tudással kell rendelkezniük, valamint ismerniük kell a minőségellenőrzés és minőségjavítás kérdéseit is. A szilikátgépészeti ágazati képzés felelőse a főiskolán két szakmai jellegű tanszék: a szilikátgépészeti és a vegyipari technológiai tanszék. Feladatuk a szakosított ágazati tárgyak oktatása, ezek programjainak állandó korszerűsítése, a közvetlen kapcsolat megteremtése a szilikátipari vezető szervezetekkel, kutatóintézetekkel, vállalatokkal és az egyes üzemekkel. Figyelemmel kísérik az ipar káderfejlesztési terveit, hogy ezzel összhangban lehessen megállapítani a beiskolázási és az ágazati szakosítási létszámokat.

E feladatokat a főiskola azonban csak akkor tudja megfelelően ellátni, ha mindezen kérdésekben állandó és jelentős segítséget kap a szilikátipar vezető szakembereitől és szerveitől. Ennek érdekében együttműködési szerződéseket készítünk elő az ÉVM-mel, számos szilikátipari intézménnyel, vállalattal és üzemmel. Ezen kívül azonban ezúton is kérjük az illetékes szervezet ilyenirányú tevékenységünk elvi és gyakorlati támogatására.

A főiskola kapcsolata a kutatással és az iparral

Az előzőekben említett együttműködésnek csak egyik részét képezi az oktatási kérdések megoldásában való kooperáció. A főiskola tárgyi feltételei és rendkívül átfogó szellemi kapacitása lehetővé teszi, hogy az építő- és szilikátipar valamennyi ágazatában bekapcsolódjék az alkalmazott és fejlesztési kutatási munkákba. Intézményünk mindkét jogelődje már eddig is eredményesen végzett az ipar részére tervezési, kutatási feladatokat. A felsőfokú technikumok szűkre szabott kereteihez képest azonban lényegesen szélesebb körben igyekszünk megteremteni azokat a kapcsolatokat — esetleg együttműködési szerződések megkötésével —, amelyekre megbízhatóan alapozhatjuk jövőbeni műszaki tevékenységünket. Ehhez ugyancsak olyan partnerekre van szükségünk, amelyek elősegítik e munkánkat, de maguk is igénylik ilyenirányú tevékenységünket.

Hogyan szerezhetik meg az eddig végzett felsőfokú szaktechnikusok az üzemmérnöki címet?

Az előzőekben már utaltunk arra, hogy a főiskola jelenlegi programja nem különbözik lényegesen a felsőfokú technikum utolsó évének programjától. A korábbi évekre visszamenőleg azonban ez a

különbség egyre nagyobb. Ha a felsőfokú szaktechnikusok meg kívánják szerezni az üzemmérnöki oklevelet, akkor a mindenkori különbségnek megfelelően, levelező pótló tanulmányok után kiegészítő vizsgákat kell letenniük, vagy szakdolgozatot készíteniük.

A kiegészítő tanulmányokra és az oklevél megszerzésére vonatkozó keretrendelet 116/1971./MK. 6. szám alatt már megjelent a Művelődésügyi Közlöny ez évi 6. számában (márc. 19.). A főiskola feladata az, hogy évenként határozza meg a kiegészítő tanulmányok tantárgyait, vizsgáit és megállapítsa a kiegészítő tanulmányok időpontját és elvégzésének módját. Mindezek után ez év őszére várható a végzett hallgatók értesítése és részletes tájékoztatása a lehetőségekről.

E rövid ismertetőnek a szilikátipar folyóiratában való megjelentetésével a szakmai körök meg-

felelő tájékoztatása volt a céloim. Szeretnénk remélni, hogy a főiskola — kapott rangjához méltóan — olyan tényezője lesz majd többek között a szilikátipari műszaki életnek is, amelyre intézményeink és vállalataink egyre inkább támaszkodhatnak, nemcsak a szakember-utánpótlás biztosítása, hanem műszaki problémáink megoldása terén is. E reményt a főiskola vezetősége, oktatói és dolgozói oktató-nevelő és szakmai munkájukkal, saját maguk továbbképzésével kívánják beváltani, de számítanak a szilikátipari műszaki értelmiség és az intézmények egyértelmű támogatására is.

Паука, И.: Техническое Высшее училище им. Поллак Михай.

Паука, I.: Die, Pollach Mihály' Technische Hochschule in Pécs (Fünfkirchen)

Паука, I.: The 'Pollach Mihály' Technical High-School, Pécs

Egyesületi élet

A Durvakerámiai Szakosztály keretében ez év tavaszára — az összevont győr-pápai csoport kivételével — valamennyi vállalati székhelyen önálló helyi csoport működik.

Ezzel nagymértékben tudunk hozzájárulni a MTESZ munka decentralizálásához. Ez lehetőséget nyújt arra, hogy az egyes helyeken már korábban elhangzott, de általános érdeklődésre számot tartó előadásokat egy-egy vidéki rendezvény keretében megismételjük.

Ez a módszer jó lehetőséget nyújt arra, hogy a vidéki szervezeteinkben a szakosztályi élet fellendüljön, és a központból érkezett előadók mellett minél több helyi tagtársunk is kedvet kapjon előadások megtartására.

Szeptember hónap folyamán a három legfiatalabb vidéki szervezeteinkben; Pécsen, Debrecenben és Kaposváron került sor ilyen rendezvényre.

Pécsen szeptember 15-én klubdelután keretében Dr. Kakasy Gyula tartott előadást, amelyben vetített képek és ábrák segítségével ismertetett néhány igen korszerű külföldi gyárelrendezési megoldást.

Az előadást különös érdeklődés kísérte, elsősorban azoknak az iparba újonnan került szakembereknek a részéről, akiknek még idáig nem volt módjuk a szakirodalom részletesebb tanulmányozására, de a régebbi műszaki dolgozók számára is sok újdonsá-

ságot jelentett néhány egészen újkéltű külföldi ajánlat ismertetése. Ez utóbbi idáig még szakirodalmi közleményben sem jelent meg.

*

A Durvakerámiai Szakosztály *debreceni csoportja* szeptember 22-én egésznapos ankétot rendezett. Erre a MTESZ Hajdú-Bihar megyei szervezetének 20 éves fennállása alkalmával szervezett műszaki hónap keretében került sor.

A helyieken kívül az Épületkerámia, az Északmagyarországi, a Szolnok megyei, Csongrád-Bács megyei és Északdunántúli vállalatok küldöttei is megjelentek. Résztvettek a szlovákiai testvérszervezet képviselői is Losoncról.

A vezető előadást: *Lohner Ernő*, a Tégla és Cserépipari Egyesülés műszaki igazgatója, az SZTE ügyvezető elnökségének tagja

tartotta. Előadásában ismertette az iparág IV. ötéves tervének célkitűzéseit, valamint azokat a különféle műszaki megoldásokat, amelyek ezek megvalósítására szolgálnak. Az új gyárak építése mellett nem szabad megfeledkezni azokról a már hosszabb ideje működő üzemek korszerűsítéséről sem, amelyeknek előre láthatólag még sok évig részt kell venniük a termelésben. Jelentős változást hoz a gyárak életében a tervezett „szénhidrogén program” megvalósítása is.

Hartmann Tibor, az Épületkerámiai Vállalat osztályvezetője, előadá-

sában ismertette azokat a tapasztalatokat amelyeket jugoszláv és olasz tanulmányutak során szereztek. Ezen utak elsődlegesen a régi üzemek rekonstrukciós megoldásainak tanulmányozását célozták. Így az előadás szervesen csatlakozott a vezető előadó témájához. Számos fénykép, illetőleg prospektus anyag szemléltette az elmondottakat.

Kocsordy László a vállalat műszaki igazgatója helyzetképet adott a vállalat életében a közelmúltban történt eseményekről, melyek közül legnagyobb jelentőségű a Fehérgyarmati Téglagyár üzembehelyezése. A továbbiakban ismertette azokat a fejlesztési elképzeléseket, amelyeket 1975-ig kívánnak megvalósítani.

Dr. Kakasy Gyula szakosztályvezető tárgyalta azokat a problémákat, amelyek a folyamatos üzemű téglagyárak működésével kapcsolatban jelentkeznek. Néhány külföldi gyár szakirodalomból szerzett ismertetése mellett a hazai tapasztalatok rövid elemzését is elvégezte. Előadása második részében vetített képekkel kísért élménybeszámolót tartott a kubai téglaiiparnál tett látogatásáról.

Az előadások után közös ebéd volt, majd ezt követően a MTESZ klubhelyiségében vitadelutánt rendeztek. Ennek során kötetlen beszélgetések formájában vitatták meg az előadásokkal kapcsolatban felmerült kérdéseket. Ezen kívül alkalom nyílt a különböző hazai téglaiipari vállalatok valamint a szlovákiai vendégek közötti véleménycserére. (K. Gy.)

Portlandcement-klinkerek fáziselemzésével kapcsolatos megjegyzések*

HENNING, O. — KÄSSNER, B.

Építészeti és Építőipari Egyetem, Építőanyag-Műveletani Szekció, Weimar, NDK

A klinker-fáziselemzés, jelenlegi helyzete

A klinker fázisösszetételének mennyiségi meghatározása azért ütközik nagy nehézségekbe, mert a klinkereket alkotó ásványok összetétele nem állandó, hanem bizonyos határok közt ingadozik; ez az alapvető oka annak, hogy e fontos kérdés — az elvégzett igen nagy számú kutatás ellenére — mind a mai napig nincs véglegesen lezárva.

Az eddig alkalmazott eljárások az alábbiak: a *mikroszkópi vizsgálat*, amikor a klinkerről készült síkcsiszolatokat valamilyen vegyszerrel maratják, majd maratás után ráeső fényű mikroszkópban vizsgálják. A *kémiai elemzés* adataiból számított úgynevezett „*potenciális fázisösszetétel*” erősen kérdéses, mert olyan feltételezéseken alapszik, melyek a gyakorlatban rendszerint nem valósulnak meg, ezért a potenciális és a valódi összetétel közt néha komoly különbségek mutatkoznak. Az egyes klinkerásványok *szelektív kioldásán* alapszik Fateeva és Kozlova (1966) módszere: a kalcium-szilikátok bórsav-oldattal, a trikalciumaluminát pedig cukoroldattal többé-kevésbé szelektív módon távolíthatók el a keverékből. Ez a módszer azonban igen munkaigényes. Jó eredmények érhetők el röntgen-diffrakciós elemzéssel; itt a fő nehézség abban áll, hogy megfelelő referencia-anyagok a valódi klinkerfázisokkal nem vagy csak alig egyeznek meg.

Infravörös spektroszkópiai fáziselemzés

Az infravörös spektroszkópiai fáziselemzésnél is fellépnek a röntgenelemzésnél említett hibák; ez okozza azt, hogy az infravörös vizsgálat eddig nem szolgáltatott megfelelő eredményeket (Midgley 1962); ennek ellenére ismételt kísérleteket végeztünk arra, hogy gyakorlatban is használható eljárás

rást dolgozzunk ki. Az infravörös vizsgálat nagy előnye gyorsaságában rejlik; ezenkívül az eljárás nemcsak a mennyiségi fázisösszetétel, hanem a klinkerásványok szerkezete tekintetében is információkat ad.

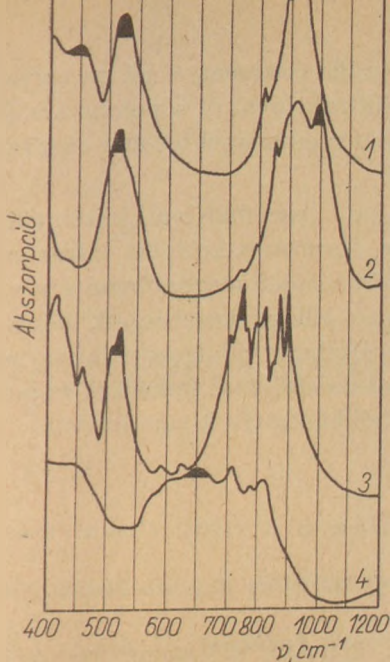
Az infravörös mennyiségi fáziselemzés módszertana

A Lambert — Beer törvény alapján végzett mennyiségi infravörös elemzés nagy nehézségekbe ütközik. Ezek különösen akkor állnak fenn, ha a vizsgálandó anyag több komponensű és a komponensek szilárd halmazállapotúak. Reprodukálható eredmények érdekében ezért számos előkísérletet kellett elvégezni.

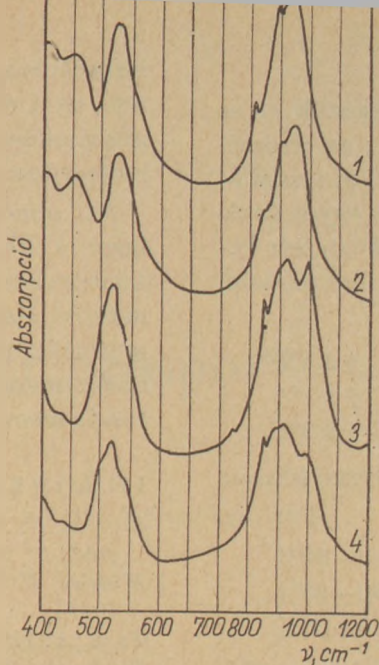
Első feladatunk az volt, hogy mesterségesen előállított, nagy tisztaságú klinkerásványok infravörös viselkedését tanulmányozzuk. Ebből a célból előállítottuk a négy fő klinkerásvány (C_3S , 1%, B_2O_3 hozzáadásával stabilizált $\beta-C_2S$, C_3A és C_4AF) zsugorított mintáit, majd ezeket finomra őrlöttük és KBr-technikával megvizsgáltuk az infravörös színeképeket. Megállapítottuk, hogy a legjobb eredményeket akkor kapjuk, hogyha 50 mg anyagot 5 percig őrlünk Ardenne-féle vibrátorban. A vizsgálathoz Zeiss-gyártmányú UR-10 típusú infravörös spektrofotométert használtunk. A KBr tablettához 0,15% anyagot kevertünk, majd a sajtolást a szokásos módon végeztük el. A kapott infravörös abszorpciós görbék az 1. ábrán láthatók. Feltűnő, hogy mind a négy vizsgált tiszta ásvány görbéje meglehetősen nagy mértékben átlapol; ezért a spektrumok mennyiségi értékeléséhez négy egyenletből álló lineáris egyenletrendszert kellett használnunk. Az egyenletrendszert elektronikus számítógép (Zeiss-gyártmányú ZRA-1 típus) segítségével oldottuk meg.

Az extinkciót négy különböző hullámhosszon: 650, 745, 900 és 940 cm^{-1} határoztuk meg. A C_3S és

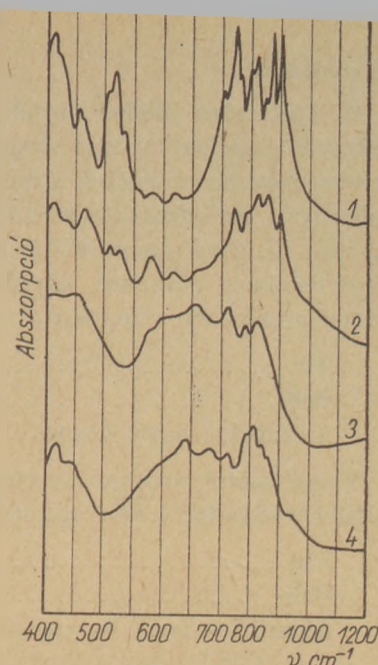
* A X. Szilikáipari Konferencián elhangzott előadás



1. ábra. Szintétikusan előállított tiszta ásványok infravörös abszorpciós színtépei 1 C_3S , 2 1% B_2O_3 -dal stabilizált β - C_2S , 3 C_3A , 4 C_4AF



2. ábra. Szennyezett klinkerásványok infravörös abszorpciós színtépei 1 C_3S , 2 alit, 3 1% B_2O_3 -dal stabilizált β - C_2S , 4 belit



3. ábra. Szennyezett klinkerásványok infravörös abszorpciós színtépei 1 C_3A , 2 $C_3A_{0.9}F_{0.1}$, 3 zsgorított C_4AF , 4 olvasztott, majd befagyasztott C_4AF

a C_2S pontosabb meghatározása érdekében ezenkívül még 450 és 523 cm^{-1} hullámszámon is végeztünk néhány mérést. A végeredményt mindig három mérés átlagaként kapjuk minden egyes komponensre vonatkozólag. Maga a mérés kb. 50 percet igényel; a gépi számítási idő kb. 20 perc, a szükséges adatbevitellel és kiírással együtt. Ez azt jelenti, hogy — feltételezve, hogy a számítógép azonnal rendelkezésre áll — kb. 1 óra 10 perc alatt kapjuk meg a végeredményt.

Referencia anyagok

Abból a célból, hogy eljárásunk a gyári portlandcementklinkerek esetében is alkalmas legyen, olyan referenciaanyagokat kell kiválasztanunk, melyek a lehetőség szerint alkalmasak, vagy legalábbis nagy mértékben hasonlóak a technikailag előállított portlandcementek ásványaihoz. Ennek elérése érdekében a referencia-anyagokat úgy készítettük el, hogy az előző pontban említett nagy tisztaságú kiindulási anyagokhoz kis mennyiségben szennyező oxidokat kevertünk, majd a szokásos klinkerégetési hőmérsékleten (1450 °C) történő izitítás után az anyagokat hirtelen lehűtöttük. A módszer végleges kalibrálásához használt anyagok az alábbiak voltak:

Alit, monoklin $C_3S + 1-1\% Al_2O_3, Fe_2O_3$ és MgO

Belit, β - $C_2S + 1-1\% Al_2O_3, Fe_2O_3, MgO$ és CaO

Alumínát, $C_3A_{0.9}F_{0.1}$

Ferrit, C_4AF

Az anyagokról készült infravörös spektrumok (2. és 3. ábra) a tiszta anyagok spektrumaihoz képest bizonyos különbségeket mutatnak. Az alit spektruma a tiszta C_3S -hez képest elsősorban a nagyobb háttérorösségben különbözik. A belit spektruma a B_2O_3 -dal stabilizált tiszta C_2S -hez képest ugyancsak nagyobb háttérorösségű, ezenkívül az abszorpciós maximumok is laposabbak. Mindez arra utal, hogy az anyag kevésbé jól kristályosodott. A fenti különbségek azonban nem lényeges mértékűek; jelentősen eltér ezzel szemben az C_3A és a vastartalmú „alumínát”-fázis infravörös spektruma (lásd 3. ábra 1 és 2 görbéje). A vas-beépülés okozta infravörös spektrum-változásokra egyébként Tarte (1966) is rámutatott. Elég figyelemreméltó a különbség a tiszta C_4AF és a „ferrit”-fázis közt, annak ellenére, hogy a kémiai összetétel változatlan. Ennek oka nyilvánvalóan az, hogy az első esetben zsgorítás, a második esetben pedig olvasztást követő befagyasztás útján készült. A készítési módban mutatkozó különbség minden bizonnyal az alumínium-ionok koordinációját változtatja meg: Mössbauer-spektrometriával végzett kísérletek (Wittmann, 1967) arra mutattak, hogy az alumínium-ionok zsgorítás után tetraéderes pozíciókat foglalnak el, míg olvasztás-befagyasztás után statisztikusan oszlanak meg a tetraéderes és oktaéderes helyzetekben.

Eredményeink reprodukálhatósága kielégítő: a standard szórás véletlen hibája alit, belit, alumínát és ferrit esetében rendre 4,1; 1,5; 0,5 és 0,6%.

Eredmények

25 különböző klinker esetében végeztük el az infravörös spektrometriás vizsgálatot; az eredményeket összehasonlítottuk a mikroszkópi vizsgálat adataival. Az infravörös eredmények egyes ásványokra ill. ásványcsoportokra vonatkoztatott középértékeinek standard eltérése a mikroszkópi vizsgálat adataihoz képest:

Alit	± 2,4%
Belit	± 2,1%
Aluminát + ferrit összege	± 2,9%

Vizsgálataink során az összetevők mennyisége az alábbi értékhatárok közt változott:

Alit	50—80%
Belit	20—26%
Aluminát + ferrit összege	17—28%

Néhány klinkernél külön is megvizsgáltuk a világos (ferrites) és sötét aluminátos közbeeső fázist. Mint az 1. táblázat mutatja, az eredmények viszonylag jól egyeznek, különösen akkor, ha tekintetbe vesszük, hogy a klinker esetében szó sincs jól definiált kristályos fázisokról; ásványokkal állunk szemben, melyek összetétele és kifejlődése nagy mértékben függ a nyersanyagtól és az égetés technológiájától.

Az összehasonlíthatóság kedvéért egy klinkert négyféle módszerrel is megvizsgáltunk (2. táblázat). Világosan látszik, hogy a mikroszkóp és az

1. táblázat

Néhány klinker fázisösszetétele

Összetevő	Módszer	1	2	3	4
Ferrit (világos)	Mikroszkóp	13,1	17,2	7,8	22,2
	Infravörös	14	16	5	15
Aluminát (sötét)	Mikroszkóp	6,1	4,0	15,8	3,0
	Infravörös	6	0	15	3

2. táblázat

Klinkerek fázisösszetételének megállapítására szolgáló módszerek összehasonlítása

Összetevő	Mikroszkóp	Infravörös	Potenciális	Röntgen
Alit	66	67	61	58
Belit	12	12	15	17
Aluminát	21	14	12,5	9
Ferrit	—	9	10	15

infravörös spektrográfia eredményei jól megegyeznek, de a röntgendiffrakcióval és a potenciális fáziszámítással kapott eredményektől már elég számottevő az eltérés.

Az elmondottakat összefoglalva kijelentjük, hogy a klinkerek fázisösszetételének infravörös színképelemzés útján történő meghatározására vonatkozó, tájékoztató jellegű kutatásaink bebizonyították, hogy az általunk kidolgozott infravörös spektrometriai módszer időigény, költségek és pontosság szempontjából kielégíti a kívánalmakat.

I R O D A L O M

Fateeva, N. Ju.—Kozlova, B. K. (1966): *Cement (Lenin-grád)* 32 (4), 13.

Midgley, H. G. (1926): *Building Research Station Note*, D-811.

Tarte, P. (1966): *Silicates Industriels* 31, 343.

Wittmann, F. (1967): *Silicates Industriels* 32, 393.

Henning O.—Kässner, B.: **Portlandcement-klinkerek fáziselemzésével kapcsolatos megjegyzések**

Szerzők új módszert fejlesztettek ki portlandcement-klinkereknek infravörös spektrografiával való fáziselemzésére. Az infravörös abszorpciós spektrumokból kvantitatíve meghatározhatók az alit, belit, az aluminát és a ferrit, azonkívül félkvantitatíve a szulfát és a karbonát. Szerzők összehasonlítják módszerüket a potenciális, mikroszkópikus és röntgenográfias fáziselemzéssel és a klinkerfázis meghatározására szolgáló eljárásokkal. Bevezetésül az eljárással elért eredményeket ismertetik.

Henning, O.—Kässner, B.: **Фазовый анализ портландцементных клинкеров с применением инфракрасной спектрографии.**

Разработан новый метод фазового анализа портландцементных клинкеров с применением инфракрасной спектрографии. На основе инфракрасных абсорбционных спектров алит, белит, алюминат и феррит могут количественно определяться, а сульфат и карбонат — полуквантитивно. Данный метод сравнивался потенциальным, микроскопическим и рентгенографическим фазовым анализом и методами, применяемыми для определения клинкерной фазы. Излагаются результаты, полученные вышеуказанным методом.

Henning, O.—Kässner, B.: **Beobachtungen bei der Phasenanalyse von Portlandzementklinkern**

Es wird eine von den Autoren entwickelte Methode zur quantitativen infrarotspektroskopischen Phasenanalyse von Portlandzementklinkern beschrieben. Aus IR-Absorptionsspektren sind Alit, Belit, Aluminat und Ferrit quantitativ, sowie Sulfat und Karbonat halbquantitativ bestimmbar. Die Methode wird verglichen mit der potentiellen, mikroskopischen und röntgenographischen Phasenanalyse und mit den Verfahren zur Bestimmung der Klinkerphasen. Weiterhin wird über Ergebnisse berichtet, die mit dem Verfahren erzielt wurden.

Henning, O.—Kässner, B.: **Phase Analysis of Portland Cement Clinkers by Infra-red Spectrography**

New method of phase analysis of portland cement clinkers by infra-red spectrography has been developed by the authors. The alite, belite, aluminate and ferrite components have been determined quantitatively and sulfate, and carbonate components semi-quantitatively. The authors compare their methods with the potential microscopic and X-ray phase analysis and other methods for determination of the clinker phase.

Porlasztva szárított préspor*

STORM, J.

Niro Atomizer, Kopenhága, Dánia

1965-ben ismertette Helsing, H. a Szilikátipari Konferencián elhangzott tanulmányában a kerámiái anyagok porlasztásos szárítását. Az utóbbi öt év alatt a területen számottevő fejlődésen ment a technológia keresztül, és a következőkben ismertetjük a csempek részére szolgáló présporok porlasztásos szárítási technológiáját.

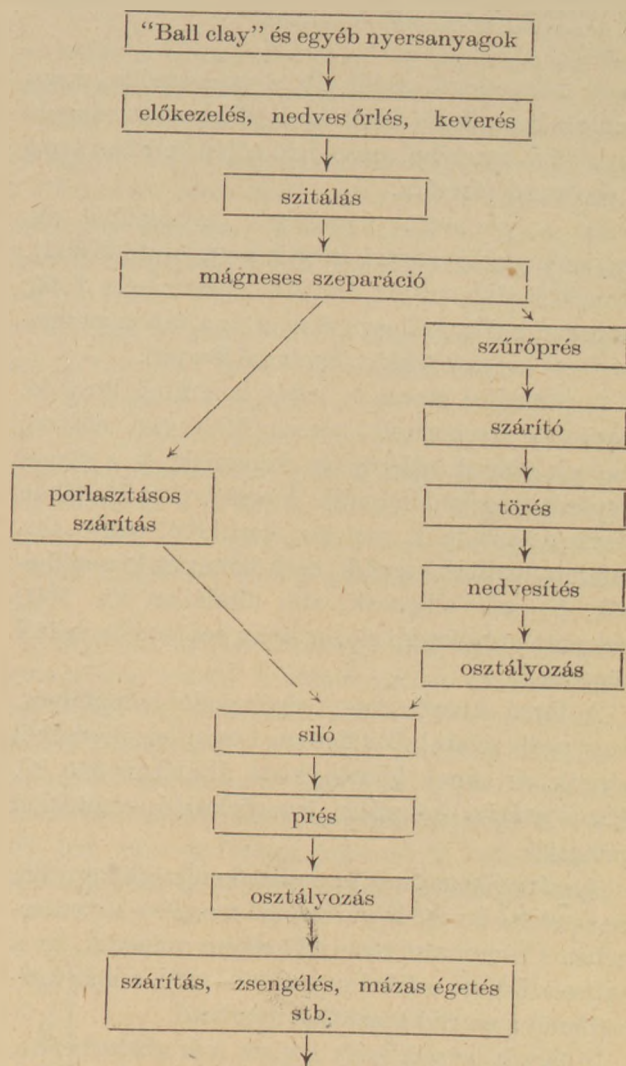
A porlasztásos szárítás az oldatot, szuszpenziót vagy iszapot egyetlen folyamatos munkamenettel átalakítja száraz terméké. A beadagolt anyagot centrifugális vagy fuvókás permetező segítségével porlasztják, és a cseppecskékből álló permet közvetlen érintkezésbe kerül a forró levegőárammal. A víz (vagy oldószer) szinte azonnal elpárolog, és megmarad a szabályozható fizikai tulajdonságú száraz termék.

A csempegyártó iparban körülbelül 15 évvel ezelőtt vezették be a porlasztásos szárítás alkalmazását, mivel azonban a technológiai háttér akkor még nem dolgozták ki teljesen, további 10 év volt szükséges, amíg a porlasztásos szárítókat a csempegyártáshoz tényleg üzembe állították.

Becslés szerint Európában ma a fal- és padlóburkolólapok teljes mennyiségének több, mint 25%-át porlasztva szárított porból készítik.

Az 1. ábra bemutatja az egyes munkafolyamatok szokásos sorozatát a nedves előkészítés esetében, összehasonlítva a porlasztásos szárítási folyamattal (atomizer). Látható, hogy a hagyományos előkészítéshez szűrőprés, szárítás, kalácsaprítás, őrlés, ismételt nedvesítés szükséges, számos kezelési művelet mellett, hogy elkészítsék a megkívánt présport.

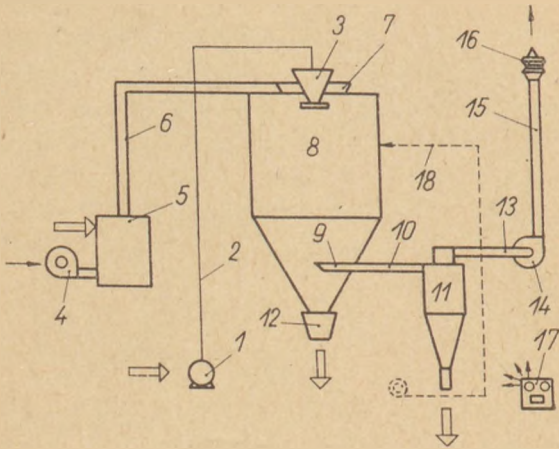
Nyilvánvaló, hogy a porlasztásos szárítás ennek a folyamatnak vonzó racionalizálását jelenti, és gyakorlatilag folyamatosan, egy lépésben válik az



1. ábra. A nedves eljárású gyártási folyamat összehasonlítva a porlasztásos szárítási folyamattal.

iszap felhasználható présporrá. A 2. ábrán a tipikus porlasztásos szárító berendezést tárcsás permetezővel mutatjuk be. Centrifugálszivattyú vagy kisnyomású iszapszivattyú segítségével az iszapot,

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás



2. ábra. Porlasztó szárító berendezés, tárcsás porlasztással

1. adagoló szivattyú; 2. adagoló csővezeték; 3. porlasztó (atomizer); 4. ventilátor; 5. léghevítő; 6. meleg levegő vezeték; 7. levegőelosztó; 8. szárító kamra; 9. kivezetés; 10. légvezeték; 11. ciklon; 12. őrítés; 13. légvezeték; 14. szívó ventilátor; 15. távozó levegő; 16. kürtőfedő; 17. műszertábla; 18. finomrész visszavezetés

vagy közvetlenül szállítják a porlasztóba, vagy pedig a berendezés felső részén elhelyezett adagoló tartályba, amelyből gravitáció útján kerül az iszap a porlasztó tárcsára.

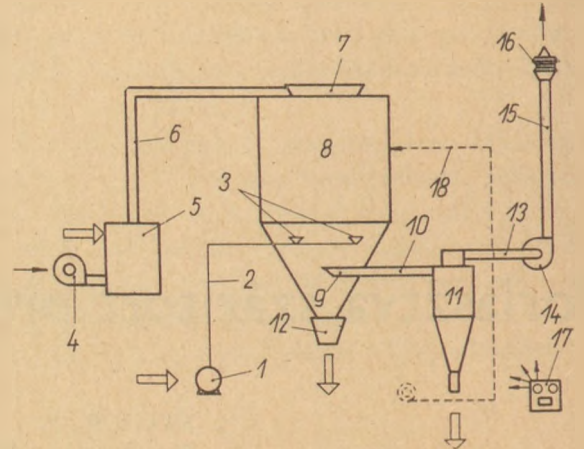
Ez a porlasztó fogaskerék hajtóműből áll, melynek tengelyvégre erősítik a porlasztó tárcsát. Ennek fordulatszáma általában percenként 8000, és centrifugális erő segítségével ez a tárcsa permezi szét kis cseppekké a kerámiai iszapot.

A porlasztó tárcsa a belső kamrából kinyúló, kopásálló zsugorított perselyekkel van ellátva, melyek szilárd védőréteget képeznek, és a tárcsa kopását megakadályozzák. A perselyeket általában wolframkarbidból, szilícium-karbidból vagy alumínium-oxidból készítik, ezek könnyen kicserélhetők, ha már elkoptak, ami általában kb. 3000 üzemóra után fordul elő, az iszap koptató hatásától függően.

A forró levegőt vagy elgázosodó cseppfolyós, vagy pedig szilárd tüzelőanyag közvetlen elégéséből nyerik, és annak hőmérséklete általában 550 °C. Ezt a szárító kamrába levegőelosztó vezetékkel juttatják.

A szárító kamrának alsó része konikus kiképzésű, és a szárító levegő lassú keringő mozgása következtében a kamra alsó része ciklonként működik, így a teljes szárított szilárd anyag 90—99%-a már közvetlenül a szárító kamrából nyerhető.

A fáradt levegő, mely a vizet már abszorbeálta, és melynek normális hőmérséklete kb. 80 °C, a berendezést ciklonon keresztül hagyja el, melyben a finom részecskék összegyűlnek. Ezt a finom részt rendes körülmények között a főtermékhez keverik a szállító berendezésben, visszavezethető azonban a folyamatba az iszap előkészítő szakaszban, vagy pedig a szárító kamra porlasztó szakaszában.



3. ábra. Porlasztásos szárító berendezés, fúvókás porlasztással. Jelzések, mint a 2. ábrán

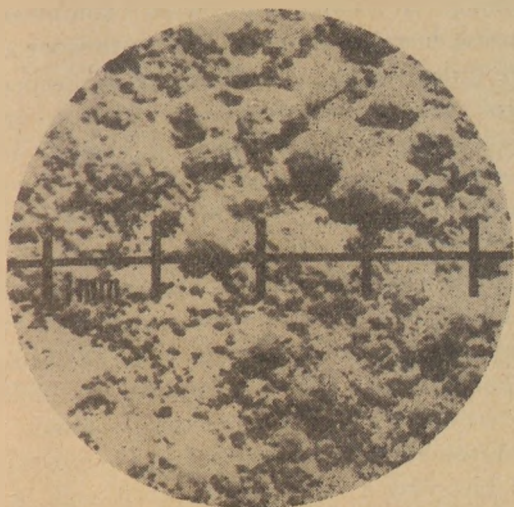
Végül ventilátor viszi el a fáradt levegőt a szabadba, ennek portartalma a berendezés üzemi jellemzőitől függően 50—500 milliomod. Amennyiben a levegő szennyezésére vonatkozó előírások a kiengetett gázban csak kisebb portartalmat engednek meg, úgy folyadékrecirkulációs típusú nedves mosót állítanak be, amelyből az erősen koncentrált iszap kis mennyiségben visszavezethető az iszap-adagoló tartályba.

Természeténél fogva a tárcsás permetező porlasztó nem tud eldugulni, és aránylag érzéketlen a teljesítményváltozásokkal szemben, kiváló lehetőséget nyújt a részecskék méreteinek szabályozására az atomizer tengely fordulatszámának változtatásával. Kis teljesítményű porlasztásos szárítókat általában fúvókával készítenek, ha hosszú pályát kívánnak meg a részecskétől a csökkentett méretű szárítókamrában, vagy olyan esetekben, amikor különlegesen durvaszemű terméket akarnak elérni, azaz a kívánt átlagos szemcseméret 50-es szita vagy ennél nagyobb. Az ilyen szárítóra példát mutat a 3. ábra.

Ebben az esetben az iszapot membránszivattyúk segítségével szivattyúzzák 10 kg/dm² nagyságrendű nyomással egy vagy több felfelé irányuló fúvókába, amelyeket ugyanolyan kopásálló anyagból készült szájnnyílással látnak el, mint amilyen anyagot a tárcsák készítéséhez használnak. A permetező szárító egyéb alkatrészei azonosak maradnak.

Említeni kell továbbá, hogy két folyadékfúvókát használnak ott is, ahol különlegesen finom port akarnak elérni, ezt azonban csak különleges esetekben, mivel a porlasztáshoz nagyon nagy mennyiségű sűrített levegőt fogyaszt.

A porlasztva szárított présorból készült termék tulajdonságait vizsgálva először is azt tapasztaljuk, hogy ezekben a részecskék alakja és méreteinek



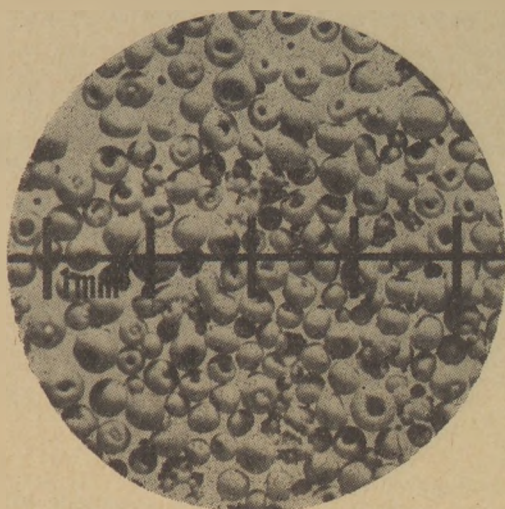
4. ábra. Hagyományos módszerrel előállított préstest

eloszlása erősen különbözik a hagyományosan készített termékek anyagától. A 4. ábrán látható a hagyományos nedves eljárással, szűrőpréssel, szárítással, őrléssel stb. készített préstest mikroszkópos felvétele. Látható, hogy ez a test szabálytalan alakú részecskékből áll, és aránylag sok nagy részecskét tartalmaz, az ugyancsak nagymennyiségű túlságosan finom részecskék között.

Az 5. ábra a porlasztva szárított présorból készült préstest tipikus képét mutatja, és ezen látható, hogy a csaknem gömbalakú részecskék a jellemzők, és a méreteloszlás szűk határok között van.

E jellemzők következtében a présorból könnyebben ömlik, és ezért a présformák sokkal gyorsabban tölthetők meg.

A por elosztása a présformákban ugyancsak egyenletesebbé válik a könnyen ömlő anyag miatt, érdekes azonban megfigyelni, hogy a por esetleg túlságosan könnyen ömlik, és így a töltési művele-



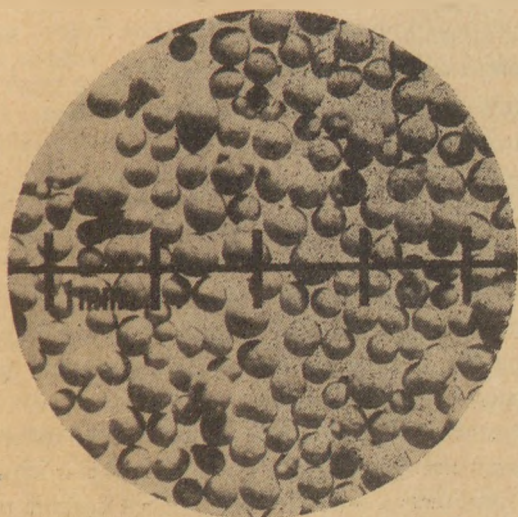
6. ábra. Porlasztva szárított préstest üreges gömbökkel

tet nehezen lehet szabályozni. A későbbiekben ismertetjük e probléma megoldását.

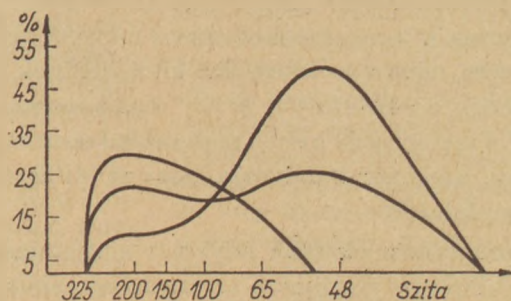
Amíg a szűrőpréssel készült anyagban az egyes kristályok rendeződésre törekednek, addig a gömbalakú részecskék szerkezetében a kristályok rendezetlenek, ami hozzájárulhat a végtermék izotróp tulajdonságainak magasabb fokához, és ez nagyon fontos lehet olyan kerámiai termékek esetében, ahol az elektromos és mágneses tulajdonságok fontosabbak, mint a burkolólapoknál.

A porlasztva szárított présorból készült préstest térfogatsúlya nagymértékben állandó, és bizonyos fokig szabályozni lehet a részecskék szerkezetét, amint az a 6. ábrán látható, ez olyan példát mutat, ahol az üreges gömböcskék a megállapításoknak megfelelő, ideális szemszerkezetet mutatnak.

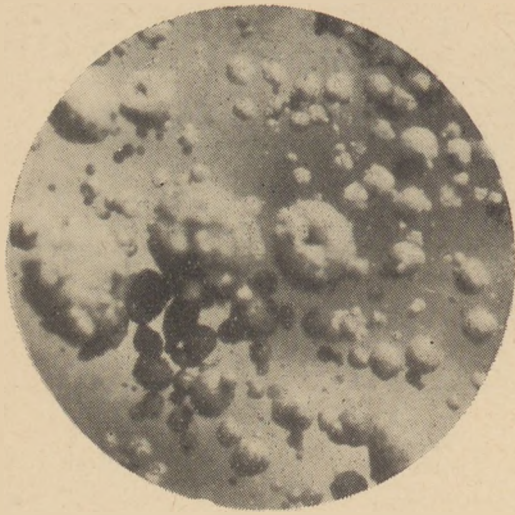
A megfelelő porlasztórendszer megválasztása és a porlasztásos szárító körülményeinek változtatása lényegesen befolyásolhatja a részecskék méretének átlagos megoszlását. A 7. ábra példát mutat a különböző permetezve szárított porból készült préstestek részecskéinek méreteloszlására. A három por mindegyikében jellemző a legfinomabb szemcsék hiánya, és látható, hogy lehetséges olyan



5. ábra. Jellemző porlasztva szárított préstest



7. ábra. Szemcseméret-eloszlás példái különböző porlasztva szárított préstestekben



8. ábra. Beronat finomszemcsékből

részecskeeloszlást létrehozni, amelynek görbében két csúcs van.

Két példát akarunk kiemelni a porlasztva szárított présorból készült termékekkel kapcsolatos problémák közül:

Egyik esetben az anyag tapadása a formához nagymértékben megnövekedett, és a formát gyakrabban kellett tisztítani, mint azelőtt. Ez szemmel láthatólag annak az eredménye volt, hogy a nagy szemcsék hajlamosak elkenődni a présformán, és így tapadóssá teszik a terméket. Ezt a problémát megoldották azáltal, hogy a szárítóban megnövelték az aránylag finom részecskék mennyiségét, amelyek jobban kiszáradtak a folyamat alatt, és ennek következtében a szárító levegőben lebegve a nagyobb szemcsék felületére tapadtak, és így bevonatot képeztek azon, megvédve attól, hogy a présformával érintkezésbe kerüljenek. A 8. ábra mutatja az ilyen présor mikroszkópikus felvételét, amelyen láthatók a nagy szemcsék rátapadt kis szemcsékkel.

Másik jelenség volt, amit máz nélküli padlólapon tapasztaltak, hogy a lap közepén, a szélekhez képest kevésbé fényes folt volt látható. Ez a jelenség annak a következménye volt, hogy a túl könnyen ömlő présor a forma töltése közben örvénylik, és így a forma közepén kevésbé tömör anyagot eredményezett, mint a széleken. Ezt kiküszöbölték azáltal, hogy csökkentették a por ömlőképességét, bizonyos mennyiségű kisebb részecskét képeztek ki a porban, ami megakadályozza, hogy az túlságosan könnyen folyék.

A porlasztásos szárítási folyamat alatt minden szilárd alkatrész megmarad az anyagban, amit az iszap tartalmaz, így a vízben levő szerves és a diszpergáló anyagként adagolt sók.

Ezeknek a sóknak bizonyos kombinációja ugyancsak hozzájárul ahhoz, hogy a présor a formához tapad, ezért néha szükséges a diszpergáló anyagok gondos megválogatása. Akár a vízben levő sók, akár pedig a diszpergáló anyagok másik érdekes hatása, hogy ezek az égetési folyamat alatt ellenkező hatást válthatnak ki a léghevítő közvetlen tüzeléséből származó kén jelenléte miatt.

Végül gazdasági szempontból érdekes megfigyelni az utóbbi néhány év alatt végrehajtott fejlesztést, különösen a hőenergia felhasználás szempontjából. Ma már 750–800 kcal/kg víz hőfelhasználást értek el a nagyobb méretű szárítóknál.

Az automatizálás következtében az emberi munkaerő kizárólag a felülegyetre szorítkozik. A karbantartási és tisztítási munka kisebb jelentőségű, mert a porlasztva szárítók hosszabb ideig folyamatosan működnek.

Az alábbi példában látható a porlasztásos szárítóval kapcsolatos kezelési költségek áttekintése. A példában felvett eset óránként 3500 kg termelésére vonatkozik, 60% szilárd anyagot tartalmazó iszaphól 6% nedvességtartalmú terméket készítenek porlasztásos szárítóval, melynek előzőleg tési kapacitása 2000 kg/óra. Feltételezzük, hogy a porlasztásos szárító napi 24 órát dolgozik, évenként 250 napig.

Ilyen szárító ára nagymértékben függ a termék és a tüzelőanyag jellemzőitől. Azonban átlagosan becsülhető a DM 250 000 nagyságrend, amelyhez jön még a járulékos berendezés.

Az üzemeltetési költség óránként a következő:

	DM
Leírás és kamat	10,50
Fűtőolaj 154 kg	10,55
Elektromos energia 39,5 kWó	2,35
Munkabér	10,50
Karbantartás	0,80
Üzemeltetési költség	34,70
Termelési költség préstest tonnánként	10,—
Üzemeltetési költség (leírás nélkül) préstest tonnánként	7,—

A fenti adatokat 1969. évi dániai árak alapján alapítottuk meg, és azok csak durva megközelítést jelentenek.

A leírási hányad a gazdasági körülmények és hatósági előírások szerint változik. Tüzelőanyag, energia és munkabér költsége ugyancsak helyi adottságok szerint változik.

A tanulmányból levonható legfőbb következtetés, hogy ma már nagyon nagy mértékben lehetséges a porlasztva szárított présorból készült préstestek tulajdonságait szabályozni.

Porlasztó szárítással rendkívül racionálissá vált a nedves eljárású csempékészítés. Ebben az előadásban a csempe-nyersmassza porlasztó szárításának műszaki és gazdasági szempontjait vizsgálják. Különös figyelmet fordítanak a massa szemcserméret-megoszlásának ellenőrzésére, valamint maradé nedvességre és folyási tulajdonságaira, továbbá ezeknek a tényezőknek hatását a sajtolásra és a mázolásra. Az újabb fejlődés eredményeként lehetővé vált a nagy koncentrációjú masszával való gyártás, és elő lehet állítani különleges fizikai jellemző tulajdonságokkal rendelkező agglomerált sajtolt-ídomokat is. Néhány kivitelezett berendezéssel nyert tapasztalatok alapján kitér az előadás a gyártás hő- és energiafelhasználására, a munkaerő- és a karbantartási igényekre, valamint az eljárás gazdaságossági szempontjaira is.

Шторм, Й.: Производство кафеля методом мокрого прессования и распылительной сушки

Применением распылительной сушки производство кафеля мокрым методом стало очень рациональным. В докладе излагаются технические и экономические преимущества распылительной сушки сырой кафельной массы. Особенное внимание уделяется контролю распределения зерен по размерам в прессовочной массе, остаточной влажности и текучести, а также влиянию этих факторов на прессовку и глазурирование. В результате новейших достижений стало возможным производство из массы высокой концентрации с получением агломерированных спекшихся прессованных плиток, обладающих специальными физическими свойствами. На основе данных, полученных на действующих установках, в докладе излагаются тепловые и энергетические затраты, потребность в рабочей силе и обслуживании, а также экономичность производства.

Das Naßverfahren zur Herstellung von Preßmassen für die Fliesenherstellung ist durch Verwendung der Sprühtrocknungstechnik bedeutend rationalisiert worden. Es werden die technischen und wirtschaftlichen Aspekte — in Verbindung mit dem Sprühtrocknen der Fliesen-Preßmassen — analysiert. Namentlich werden die Kontrolle der Größe von Partikeln, wie auch die Fließfähigkeit der Preßmasse analysiert, des weiteren ihr Einfluß auf die Preß- und Glasierprozesse behandelt. Neuentwicklungen ergaben die Möglichkeiten, agglomerierte Preßmassen mit spezifischen physikalischen Eigenschaften auszugestalten. Die beschriebene Überprüfung der Wirtschaftlichkeit des Prozesses beweist, daß eine Verminderung der Betriebskosten und auch der Investitionskosten in den letztvergangenen Jahren erreicht werden konnte. (S. G.)

Storm, J.: Application of Spray Drying Techniques for Tile Making by Wet Process Pressbody

Wet process pressbody for tile making has become extremely rationalized through the application of spray drying techniques. In this paper, the technical and economical aspects of spray drying tilebodies are analyzed. Special attention is given to the control of particle size distribution as well as of residual moisture content and free-flowing properties of the pressbody, and the influence of these characteristics on the pressing and glazing processes. Recent development has brought about the possibility of operating at high slip concentrations and of obtaining agglomerated pressbodies with specific physical characteristics. Heat, power, labor and maintenance requirements will be discussed on the basis of a number of actual installations and the economics of the process are analysed.

Egyesületi élet

*Kaposvár*ott a Somogy megyei MTESZ által szervezett Műszaki Hónap keretében került sor szeptember 28-án a Szilikátipari Egyesület helyi csoportjának egynapos ankétjára, amelyen a helyi csoport tagjain kívül megjelentek a budai, északmagyarországi, Hajdú—Szabolcs megyei, Békés megyei téglaiipar képviselői is.

Az ankétot *Fehér József* igazgató, a MTESZ Somogy megyei Szervezetének alelnöke nyitotta meg.

Lohner Ernő előadásában ismertette a IV. ötéves tervben épülő korszerű gyárak műszaki megoldásait. Különösen részletesen foglalkozott a Bátaszéki Téglai- és Cserépgyár technológiájával. Ez az üzem lesz az iparág egyik legnagyobb termelőegysége. A tervezésnél figyelembe vették a legkorszerűbb technológiai megoldásokat. A kulcsfontosságú berendezések jórészt olasz importból származnak. Különösen figyelemre méltó a cserépgyártó üzemszék. Ebben a hornyolt cserépgyártó-sor mellett egészen korszerű automatikus el-

szedésű revolver-préseket is beállítanak. Ez utóbbiak segítségével jelentősen növelhető a tetőfedő cserepek választéka és használati értéke.

Az előmondottak szemléltetésére az előadó két kisfilmet is levetített, amelyekből a résztvevők üzemben is láthatták az Olaszországban már korábban megépült hasonló technológiával működő gyárakat.

Dr. Kakasy Gyula előadásában ismertette azokat a legfontosabb tendenciákat, amelyek szakirodalmi és egyéb forrásokból, rendelkezésünkre állnak. A téglaiipari fejlesztésekben vázolt összehasonlítás valamennyi földrészre kiterjedt. Megállapította, hogy az újszerű megoldásokban Amerika és Európa vezet. Ez utóbbiban mind a szocialista, mind a tőkés országok számos újszerű technológiai megoldást alkalmaznak. Különösen fejlett a nyugati országok közül az olasz, az NSZK és Anglia gép- és berendezés-gyártó, illetve szállító-ipara. A szocialista országok-

ban a kezdeti megtorpanás után a téglaiiparok erőteljes fejlesztése indult meg. Ezzel egyidejűleg fejlesztették az úgynevezett ipari háttérrel.

Jelentős előrehaladást értek el a ČSSK-ban, LNK-ban és az NDK-ban. Ez utóbbiakban különösen értékes a fejlődés, mert új L. 500-as automatájuk a legkorszerűbb elvek szerint készült.

Illés Ferenc, a helyi csoport elnöke, mint a vállalat műszaki igazgatója, ismertette a műszaki fejlesztés helyzetét, illetve azokat az új beruházási konstrukciókat és korszerűsítési elképzeléseket, amelyeket 1975-ig kívánunk megvalósítani. A fejlesztések tervezésénél figyelembe vették azt a körülményt, hogy a közeljövőben több gyáregység nyersanyag-kimerülés vagy városrendezési okok miatt leállni kényszerül. Ezért különösen súlyt fektetnek a megyeszékhely, Kaposvár téglaiellátásának fejlesztésére, illetve pótlására.

Az előadásokat élénk vita követte.

Halmazgeometriai jellemzők a szemalak függvényében

KAUSAY TIBOR

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet, Budapest

Bevezetés

A zúzottkő és kavics adalékanyagok halmazgeometriai jellemzői jelentősen befolyásolják a betonok és aszfaltok tulajdonságait, ezért ezek egyike másika szerephez jut a magas- és mélyépítőipari kutatás, tervezés és kivitelezés, valamint ezáltal a kő- és kavicsipari termelés során is.

Az adalékanyagghalmazt alkotó egyedi szemek geometriailag a szemnagysággal, szemalakkal és szemérdességgel jellemezhetők. A zúzottkő- és kavics-halmazok olyan geometriai jellemzőkkel rendelkeznek, amelyek a halmazt alkotó egyedi szemek nagyságának, alakjának és érdességének képezik függvényét.

A gyakorlatban is használatos halmazgeometriai jellemzőket — mint a fajlagos felület és a finomsági modulus — a korábbiakban elegendő volt a szemalaktól és a szemérdességtől elvonatkoztatva a szemnagyság függvényében tárgyalni. Napjainkban fokozott figyelemmel fordulunk a szemalak felé. Nem érdektelen ezért megvizsgálni, hogy ezen halmazgeometriai jellemzők miként alakulnak akkor, ha számításukat a szemnagyság és a szemalak együttes figyelembevételével végezzük.

A halmazgeometriai jellemzők számítása analitikus és grafikus úton történhet. Mindkét eljárás differenciál és differencia módszerként alkalmazható. Jelen esetben vizsgálódásunkhoz az analitikus eljárást használjuk fel.

Halmazgeometriai jellemzők a szemnagyság függvényében

Első lépésként írjuk fel a halmazgeometriai jellemzők kifejezéseit a szemnagyság függvényében differenciálos alakban, annak feltételezésével, hogy a szemek gömb-, vagy kockaalakúak, és felületük sima.

Az egyedi szem N_i számának, K_i kerületének, F_i felületének, V_i térfogatának, M_i elsőrendű térfogatnyomatékának függvénye a d [mm] szemnagyság nullad-, első-, másod-, harmad-, negyedfokú hatványa függvényével arányos

$$\begin{aligned}\Phi_{i0} &= N_i = d^0 \text{ [—]} \\ \Phi_{i1} &= K_i = A \cdot d^1 \text{ [mm]} \\ \Phi_{i2} &= F_i = B \cdot d^2 \text{ [mm}^2\text{]} \\ \Phi_{i3} &= V_i = C \cdot d^3 \text{ [mm}^3\text{]} \\ \Phi_{i4} &= M_i = C \cdot d^4 \text{ [mm}^4\text{]}\end{aligned}$$

általánosságban

$$\Phi_{in} = X_n \cdot d^n \text{ [mm}^n\text{]} \quad (1)$$

ahol X_n az arányossági tényező, amelynek értékét kocka- és gömbalak esetére az I. táblázat tartalmazza.

I. táblázat

Az X_n arányossági tényező értéke

Arányossági tényező	Kocka	Gömb
	alak esetén	
A	4	π
B	6	π
C	1	$\pi/6$

A szem számának, kerületének, felületének és térfogatának fogalma nem szorul magyarázatra. Helyes azonban lerögzíteni, hogy valamely szem elsőrendű térfogatnyomatéka alatt a szem térfogatának és nagyságának szorzatát értjük.

A halmazban foglalt szemek N számát, K kerület-, F felület-, V térfogat-, valamint M elsőrendű térfogatnyomatékösszegét az n ' abszolút számgyakorosság függvényével szorzott N_i , K_i , F_i , V_i , M_i függvények alatti terület, illetve a függványszorzat

integrálása adja meg. Az n' abszolút számgyakoriságfüggvény dimenziója $1/mm$

$$\Phi_0 = N = \int_h N_i \cdot n' dd = \int_h n' dd \quad [-]$$

$$\Phi_1 = K = \int_h K_i \cdot n' dd = A \int_h d \cdot n' dd \quad [mm]$$

$$\Phi_2 = F = \int_h F_i \cdot n' dd = B \int_h d^2 \cdot n' dd \quad [mm^2]$$

$$\Phi_3 = V = \int_h V_i \cdot n' dd = C \int_h d^3 \cdot n' dd \quad [mm^3]$$

$$\Phi_4 = M = \int_h M_i \cdot n' dd = C \int_h d^4 \cdot n' dd \quad [mm^4]$$

általánosságban

$$\Phi_n = \int_h \Phi_{in} \cdot n' dd = X_n \int_h d^n \cdot n' dd \quad [mm^n] \quad (2)$$

Az abszolút számgyakoriságfüggvény n' jele független az indexben és hatványkitevőben szereplő n számtól, és azzal nem tévesztendő össze.

Feltételezzük, hogy a halmaz kizárólag félértékekkel növelt egészszám nagyságú mm méretekkel rendelkező szemekből áll, és minden így értelmezett szemnagyságból tartalmaz szemet, mégpedig mindből azonos számban. Eszerint az abszolút számgyakoriságfüggvény minden félértékkal növelt egészszámú mm szemnagyságnál értelmezett diszkrét függvény, amelynek egyenlete

$$n' = \text{constans} \quad [1/mm] \quad (3)$$

ahol $d = 0,5; 1,5; 2,5; 3,5; \dots$ mm

Ennek felhasználásával áttérhetünk a differenciálos alakról a differenciás alakra

$$\Phi_n = X_n \cdot n' \int_h d^n dd = \frac{X_n \cdot n'}{n+1} [d^{n+1}]_h \quad [mm^n] \quad (4)$$

Fejezzük ki ezután a halmazban foglalt szemeknek a szemek térfogategységére eső $\varphi_{v0} = n_v = N/V$ számát, $\varphi_{v1} = k_v = K/V$ kerület-, $\varphi_{v2} = f_v = F/V$ felület-, $\varphi_{v3} = v_v = V/V = 1$ térfogat-, valamint $\varphi_{v4} = m_v = M/V$ elsőrendű térfogatnyomaték-összegét általánosságban

$$\begin{aligned} \varphi_{vn} &= \varphi_{3n} = \frac{\Phi_n}{V} = \frac{\Phi_n}{\Phi_3} = \\ &= \frac{X_n \cdot n'}{X_3 \cdot n'} \frac{[d^{n+1}]_h}{[d^4]_h} \quad \left[\frac{mm^n}{mm^3} \right] \end{aligned}$$

Osszuk el a számlálót és nevezőt a halmazban foglalt szemek N számával, azaz egyszerűsítsünk a

$$\Phi_0 = \frac{X_0 \cdot n'}{1} [d]_h = n' [d]_h$$

dimenzió nélküli értékkel. Ha a mm dimenziójú egészszámú halmazhatárokat d_1 -gyel és d_2 -vel jelöljük, valamint $d_1 < d_2$, akkor az egyszerűsítéssel a

$$\varphi_{3n} = \frac{4 \cdot X_n}{(n+1) \cdot X_3} \cdot \frac{\delta_n}{\delta_3} \quad \left[\frac{mm^n}{mm^3} \right] \quad (5)$$

összefüggéshez jutunk, ahol

$$\delta_n = \sum_{i=0}^n d_2^{n-i} \cdot d_1^i \quad [mm^n] \quad (6)$$

ha $i = 0, 1, 2, 3, \dots, n$, és ennek megfelelően

$$\delta_3 = d_2^3 + d_2^2 \cdot d_1 + d_2 \cdot d_1^2 + d_1^3 \quad [mm^3]$$

A fajlagos felület a szemnagyság és szemalak függvényében

Vizsgáljuk meg, hogy a halmazgeometriai jellemzők közül a gyakorlatban is használatos fajlagos felület és finomsági modulus számított értékét miként befolyásolja a szemnagyságon túlmenően a szemalak. Meggondolásainkat az egyszerűség kedvéért nem ellipszoidokon, hanem téglatesteken vezetjük végig, azok hosszúságát h -val, szélességét s -sel, vastagságát v -vel jelölve.

Fajlagos felület alatt a tömegegységre eső felületet értjük. Valamely halmaz fajlagos felülete függetlenül az idealizált szem kocka-, vagy gömbalakjától az

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{s_h} \cdot \frac{F'}{V} = \frac{1}{s_h} \cdot \varphi_{32} = \frac{1}{s_h} \cdot \frac{4 \cdot X_2}{3 \cdot X_3} \cdot \frac{\delta_2}{\delta_3} (=) \\ & (=) \frac{80000}{s_h} \cdot \frac{d_2^2 + d_2 \cdot d_1 + d_1^2}{d_2^3 + d_2^2 \cdot d_1 + d_2 \cdot d_1^2 + d_1^3} \quad [cm^2/kg] \quad (7) \end{aligned}$$

formulával fejezhető ki,

ahol s_h a szemhalmaz szemének testsűrűsége $[g/cm^3]$
 d_1 és d_2 a szemhalmaz halmazhatárai $[mm]$.

Fejezzük ki az s szélesség méretű téglatest F' felületét és V' térfogatát az s élhosszúságú kocka F felületével, illetve V térfogatával

$$\begin{aligned} F' &= \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{h}{s} + \frac{v}{s} + \frac{h}{s} \cdot \frac{v}{s} \right) \cdot F \\ V' &= \frac{h}{s} \cdot \frac{v}{s} \cdot V \end{aligned}$$

Ebből a szemhalmaz — a szemalak hatását is figyelembevévő — alakú fajlagos felülete

$$f_a = \frac{1}{s_h} \cdot \frac{F'}{V'} = \frac{1}{s_h} \cdot \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{s}{h} + \frac{s}{v} + 1 \right) \cdot \frac{F}{V} = \omega_f \cdot f \quad (8)$$

Az f_a alakú fajlagos felület meghatározását az

$$\omega_f = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{s}{h} + \frac{s}{v} + 1 \right) \quad (9)$$

korrekciós tényező bevezetésével visszavezettük az f fajlagos felület számítmódjára.

Hasonlóképpen járhatunk el az alakú finomsági modulus összefüggésének felírása során is.

A finomsági modulus a szemmagyság és szemalak függvényében

Első lépésként bebizonyítjuk, hogy a finomsági modulus értéke azonos a halmaz fajlagos elsőrendű nyomatókának értékével. A fajlagos elsőrendű nyomatók alatt a tömegegységre eső elsőrendű tömegnyomatók, vagy ami ugyanaz, a térfogategységre eső elsőrendű térfogatnyomatók, a finomsági modulus alatt a — jelen esetben mindkét irányban lineáris skálájú koordináta-rendszerben ábrázolt — szemeloszlási görbe feletti területet értjük.

Bizonyítható, hogy a szemeloszlási görbe, vagy más szóhasználattal a p relatív tömegeloszlásfüggvény feletti terület nagysága egyenlő a p' relatív tömeggyakoriságfüggvény alatti egységnyi területnek az ordinátatengelyre vett elsőrendű nyomatókával. Induljunk ki a p relatív tömegeloszlásfüggvény feletti terület

$$\int_{d=0}^{d_2} (1-p) dd$$

összefüggéséből, amely a következő megoldású részintegrálokra bontható

$$\int_{d=0}^{d_1} dd = [d]_{d=0}^{d_1} = d_1$$

$$- \int_{d=0}^{d_1} p dd = -[d \cdot p]_{d=0}^{d_1} = 0$$

mert p értéke a $d=0$ és a d_1 helyeken zérus

$$\int_{d_1}^{d_2} dd = [d]_{d_1}^{d_2} = d_2 - d_1$$

$$- \int_{d_1}^{d_2} p dd = -d_2 + \int_{d_1}^{d_2} d \cdot p' dd$$

mert bevezetve az $u = p$; $u' = p'$; $v = d$; $v' = 1$ jelöléseket, és az integrálást a parciális integrálás $\int u \cdot v' dd = [u \cdot v] - \int u' \cdot v dd$ szabálya szerint elvégezve az

$$\int_{d_1}^{d_2} p dd = [d \cdot p]_{d_1}^{d_2} - \int_{d_1}^{d_2} d \cdot p' dd$$

eredményre jutunk, ahol $[d \cdot p]_{d_1}^{d_2} = d_2$, mert p értéke a d_2 helyen $p=1$, és a d_1 helyen $p=0$

A részeredményeket összevonva a p' relatív tömeggyakoriságfüggvény alatti terület — az ordinátatengelyre vett — elsőrendű nyomatókának

$$\int_{d_1}^{d_2} d \cdot p' dd$$

összefüggését kapjuk, azaz

$$\int_{d=0}^{d_2} (1-p) dd = \int_{d_1}^{d_2} d \cdot p' dd \quad (10)$$

A kifejezés jobb oldalát alakítsuk át — a

$$p' = \frac{d^3 \cdot n'}{\int_{d_1}^{d_2} d^3 \cdot n' dd}$$

segítségével — oly módon, hogy abban a p' relatív tömeggyakoriságfüggvény helyett az n' abszolút számgyakoriságfüggvény szerepeljen

$$\int_{d_1}^{d_2} d \cdot p' dd = \int_{d_1}^{d_2} d \cdot \frac{d^3 \cdot n'}{\int_{d_1}^{d_2} d^3 \cdot n' dd} dd =$$

$$= \frac{\int_{d_1}^{d_2} d^4 \cdot n' dd}{\int_{d_1}^{d_2} d^3 \cdot n' dd} \quad (11)$$

Belátható, hogy a halmaz fentiekben értelmezett finomsági modulusának értéke azonos a halmaz fajlagos elsőrendű nyomatókának értékével. Ugyanis a C arányossági tényezővel és az s_h test-sűrűséggel való egyszerűsítés után

$$m = \varphi_{34} = \frac{\Phi_4}{\Phi_3} = \frac{M}{V} = \frac{\int_{d_1}^{d_2} d^4 \cdot n' dd}{\int_{d_1}^{d_2} d^3 \cdot n' dd}$$

A finomsági modulus az idealizált szem kocka- vagy gömbalakjától függetlenül fejezhető ki a differencia módszer segítségével

$$m = \varphi_{34} = \frac{4 \cdot X_4}{5 \cdot X_3} \cdot \frac{\delta_1}{\delta_3} (=) \frac{4}{50}$$

$$\frac{d_2^4 + d_2^3 \cdot d_1 + d_2^2 \cdot d_1^2 + d_2 \cdot d_1^3 + d_1^4}{d_2^3 + d_2^2 \cdot d_1 + d_2 \cdot d_1^2 + d_1^3} \text{ [cm]} \quad (12)$$

ahol d_1 és d_2 a szemhalmaz halmazhatárai [mm].

Ha a h hosszúságú, s szélességű, v vastagságú téglatest elsőrendű térfogatnyomatéka alatt a szem térfogatának és a h, s, v méretek középértékének szorzatát értjük, akkor a téglatest M' elsőrendű nyomatéka az s élhosszúságú kocka M elsőrendű nyomatékával kifejezve

$$M' = \frac{1}{3} \cdot \frac{h}{s} \cdot \frac{v}{s} \cdot \left(\frac{h}{s} + \frac{v}{s} + 1 \right) \cdot M$$

Ennek segítségével felírható az alak finomsági modulus összefüggése

$$m_a = \frac{M'}{V'} = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{h}{s} + \frac{v}{s} + 1 \right) \cdot \frac{M}{V} = \omega_m \cdot m \quad (13)$$

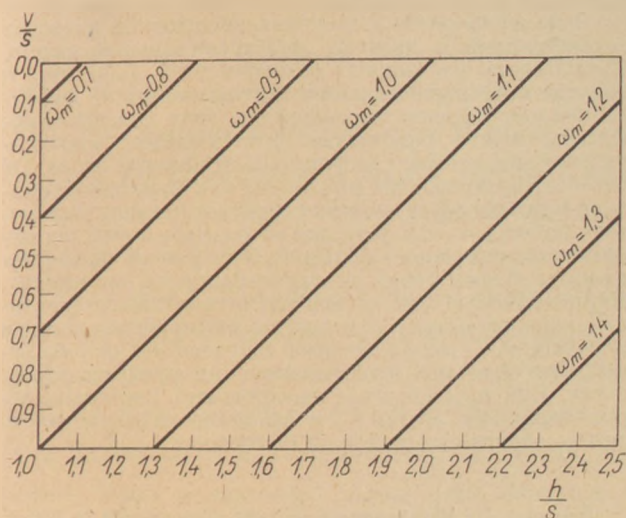
ahol

$$\omega_m = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{h}{s} + \frac{v}{s} + 1 \right) \quad (14)$$

a finomsági modulus korrekciós tényezője.

A korrekciós tényezők ábrázolása

A szemléletesség érdekében ábrázoljuk a korrekciós tényezőket a szemalak ábrán. A szemalak ábra olyan derékszögű koordináta-rendszer, amely-



1. ábra. ω_m korrekciós egyenesek

nek ordinátatengelyén a v/s lemezesség, az abszciszsatengelyén a h/s hosszúkasság van feltüntetve.

Az 1. ábrán látható, hogy a finomsági modulus korrekciós tényezőjének összefüggése

$$\frac{v}{s} = -\frac{h}{s} + 3\omega_m - 1$$

egyenletű, egymással párhuzamosan futó egyeneseket ad.

A fajlagos felület korrekciós tényezőjének ábrázolása több érdekességet rejt magában. A fajlagos felület korrekciós tényezőjének összefüggése hiperbolákat ad (2. ábra), amelyek egyenlete

$$\frac{s}{v} = -\frac{s}{h} + 3\omega_f - 1$$

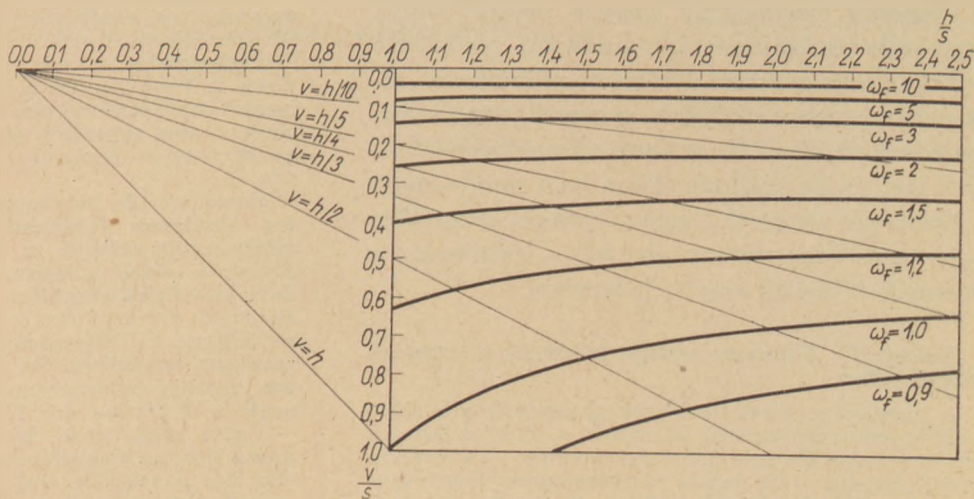
Bevezetve a $c_f = 3 \cdot \omega_f - 1$ jelölést, ahol c_f integrálási állandót jelent, a korrekciós görbék sokasága a

$$\left(\frac{v}{s} \right)' = \frac{d \frac{v}{s}}{d \frac{h}{s}} = - \left(\frac{v}{s} \right)^2 \quad (15)$$

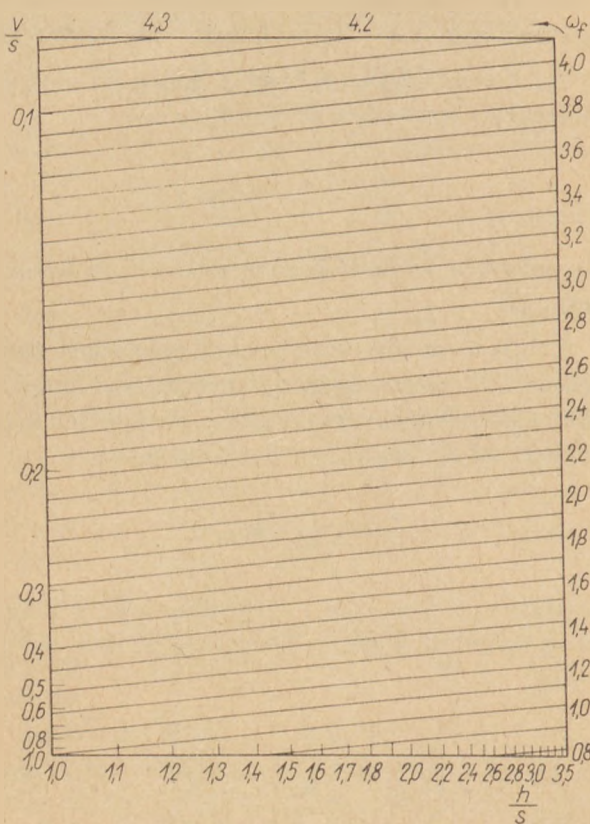
közönséges elsőrendű differenciálegyenlet általános megoldásaként, az egyes korrekciós görbék a differenciálegyenlet partikuláris megoldásaként foghatók fel. A differenciálegyenlet összefüggéséből kitűnik, hogy az iránymező azonos érintőiránnyal rendelkező pontjai egyenes mentén fekszenek.

Ha ugyanis $\left(\frac{v}{s} \right)' = \text{constans}$, akkor $-\left(\frac{v}{s} \right)^2 =$

$$= \text{constans}, \text{ és } \frac{v}{s} = \frac{h}{s} \cdot \sqrt{-\text{constans}}$$



2. ábra. ω_f korrekciós görbék és izoklin vonalak



3. ábra. Reciprok skálán ábrázolt ω_f korrekciós görbék

amely utóbbi a koordinátarendszer $P(0,0)$ origóján átmenő izoklin vonalak egyeneseseinek egyenlete (2. ábra). Ezt rendezve a

$$\frac{v}{h} \sqrt{-constans}$$

összefüggéshez jutunk. A szemalak gyakorlati minősítéses vizsgálata során mért h/v viszony tehát azonos az izoklin vonalak negatív iránytangensének reciprokával, és a hazánkban használatos $h/v = 3$ kritériumvonal azonos a fajlagos felület korrekciós görbéi $-1/9$ iránytangensű érintőinek érintési pontjai által alkotott izoklin vonallal.

Végezetül megemlítjük, hogy a fajlagos felület korrekciós görbéi reciprok skálákkal rendelkező koordinátarendszerben ábrázolva párhuzamos futású és egyenletes sűrűségű egyenesekké transzformálódnak (3. ábra). Ez az ábrázolásmód segédabráként igen jól használható akkor, ha a szemhalmazt a korrekciós tényezők meghatározásán túlmenően — a szemalakábrán egy ponttal — grafikusan is kívánjuk szemalak szerint jellemezni.

Kausay T.: Halmazgeometriai jellemzők a szemalak függvényében

A zúzottkő- és kavics-anyagok gyakorlatban is használatos halmazgeometriai jellemzőit — mint a fajlagos felület és az ún. lineáris finomsági modulus — a korábbiakban elegendő volt csupán a szemmagyság függvényében tárgyalni. Napjainkban fokozott figyelemmel for-

dulunk a szemalak felé, ezért indokoltnak látszik megvizsgálni a szemalaknak e halmazgeometriai jellemzőkre gyakorolt hatását.

A halmazgeometriai jellemzők a szemmagyság függvényében az abszolút számgyakorisággfüggvény segítségével differenciálos alakban egyszerűen felírhatók. Konstans értékű abszolút számgyakorisággfüggvény feltevézésével az integrálás általánosságban is elvégezhető és ezáltal lehet áttérni a differenciális alakról a differenciális alakra. A differenciális alak birtokában a halmazhatárokkal megadott szemhalmaz halmazgeometriai jellemzőinek értékét a szemmagyság függvényében ki lehet számítani.

A halmazgeometriai jellemzők a szemmagyság és szemalak függvényében történő számítás módja korrekciós tényező bevezetésével visszavezethető a szemmagyság függvényében történő differenciális számítás módra. A szemalak befolyását a halmazgeometriai jellemzőre ez a korrekciós tényező fejezi ki. A korrekciós tényező különböző halmazgeometriai jellemzők esetén más-más függvényt alkot, amelyeknek a szemalak-viszonyokat kifejező két független változója van. A korrekciós tényezők függvényei a szemalakábrán ábrázolhatók. Ez az ábrázolásmód a szemhalmaz — egyetlen ponttal történő, — szemalak szerinti grafikus jellemzésére is jól használható.

Kausay, T.: Зависимость характеристик щебенки от формы зерен

Геометрические характеристики множества (щебенки, гравия), как удельная поверхность и линейный модуль тонкости, в зависимости от величины зерен могут быть изображены с помощью абсолютной функции распределения в простой дифференциальной форме. Предполагая постоянное значение этой функции, и проведя интегрирование, можно переходить от дифференциальной формы к разностной. Зная пределы множества, можно рассчитать геометрические характеристики множества, как функцию от размера зерен. От расчета характеристик множества как функции от размера и формы зерен, можно перейти к разностному методу расчета — как функции от размера зерен (введением коррекционного фактора). Этот фактор выражает влияние формы зерен на характеристики множества. Коррекционный фактор при различных характеристиках дает различные функции, с двумя независимыми переменными, выражающими соотношения формы зерен. Эти факторы изображаются на рисунке формы зерен. При таком способе изображения, множество зерен характеризуется — в зависимости от формы зерен — единственной точкой на рисунке.

Kausay, T.: Haufengeometrische Kennwerte in Funktion der Kornform

In früheren Zeiten genügte, die auch in der Praxis angewandten haufengeometrischen Kennwerte — wie die spezifische Oberfläche und die sogenannte lineare Feinheitmodul — von Splitt und Kies auf einfacher Weise in Funktion der Korngröße anzugeben. Nun aber kommt der Kornform eine stets steigende Bedeutung zu, infolgedessen erscheint die Untersuchung der haufengeometrischen Wirkende der Kornform als gerechtfertigt.

Man kann die haufengeometrischen Werte mit Hilfe der absoluten Zahlenhäufigkeitsfunktion der Korngrößen ohne weiteres in Differentialform angeben. Bei Annahme eines konstanten Wertes für die absolute Zahlenhäufigkeitsfunktion kann die Integration auch allgemein durchgeführt werden, wodurch sich die Differentialform in Differenzform umändern lässt. Die Differenzform ermöglicht die mit Haufengrenzen angegebene haufengeometrischen Kennwerte des Kornhaufens auch in Funktion der Korngröße zu berechnen.

Führt man einen Korrektionsfaktor ein, alsdann ergibt sich die Möglichkeit, die Rechenmethode in Funktion der Korngröße und der Kornform auf eine Differenz-Rechenmethode in Funktion der Korngröße zu-

rückführen. Der Einfluß der Kornform auf die haufen-geometrische Kennziffer wird durch diesen Korrektionsfaktor ausgedrückt. Der Korrektionsfaktor ergibt bei verschiedenen haufengeometrischen Kennziffern unterschiedliche Funktionen, welche zwei unabhängige Veränderungen vorweisen, die die Kornformverhältnisse zum Ausdruck bringen. Die Funktionen der Korrektionsfaktoren lassen sich auf der Kornformfigur veranschaulichen. Diese Darstellungsweise kann auch — mittelst eines einzigen Punktes — zur graphischen Charakterisierung des Kornhaufens aufgrund der Kornform verwendet werden. (S. G.)

Kausay, T.: Mass-geometrical Characteristics in Function of Particle Shape

While in the past it was sufficient to look into the mass geometry or crushings and gravel — for example their specific surface and the so-called linear modulus of fineness — in function of the particle size only, today we pay considerable attention also to the shape of the particles. It seems therefore justified to examine the

effect of particle shape. In dependence of the particle size the mass geometry can be easily written in differential form, applying the absolute function of the frequency of numbers. Assuming this function to be of constant value, integration is possible even in general form, and with it, there is a possibility to change from the differential to the difference form. In possession of the latter, the value of the characteristics of mass geometry as defined by the granulometric limits, can be calculated in function of the particle size. With the introduction of a correction factor, the method of calculating the geometric characteristics of the mass dependence of the particle size and particle shape can be retraced to the difference method of calculation in which the influence of the particle shape upon the geometric properties of the aggregation are expressed by the said correction factor. With different characteristics of the mass geometry the correction factor produces different functions having two independent variables to express the relations of particle shape. The functions of the correction factors can be plotted in the chart drawn for the particle shapes.

Egyesületi élet

Az Egyesület *Filmbizottsága* 1971. október 7-én vetítettképes előadást rendezett 'Tanulmányutam Skandináviában' címmel. Az előadó — dr. Tamás Ferenc — előjáróban érdekes, színes beszámolót tartott egy dán kutatóintézetben tett látogatásáról és arról a szakmai konferenciáról, amelyen röviddel azelőtt vett részt, majd bemutatott száznál több fölöttébb sikerült diapoitívot, amelyeket korábbi skandináviai utazásán készített.

A mindvégig érdekes, derűs humorral fűszerezett előadást a *népes* hallgatóság azt megillető tetszéssel és elismeréssel fogadta. Hangsúlyozzuk a hallgatóság *népes* voltát, ami sajnálatosan ritkán alkalmazható a *Filmbizottság* által rendezett összejövetelekre. A *Filmbizottságot* is teljes elismerés illeti meg, amiért szakított a megszokással és sikerült olyan összejövetelet rendeznie, amely az egyesületi tagság széles rétegének érdeklődésére számíthatott. Kívánatosnak tartjuk, hogy az itt említetthez hasonló alkalmak ismételten következzenek, mert az általánosabb érdekű és tanulságos beszámolók, amelyek nem pusztán szakmai tárgyat érintenek, legtöbbünk javát szolgálják. (S. G.)

Anyagmozgatás '71

A MTESZ Központi *Anyagmozgatási és Csomagolási Bizottsága* és az *Anyagmozgatási és Csomagolási Intézet* ANYAGMOZGATÁS '71 elnevezéssel októberben tartotta meg kétévenként szokásos rendezvényét. Ennek keretében beszámolt az anyagmozgatás hazai fejlesztése terén elért eredményekről és felvázolta a további fejlesztés irányvonalait. A rendezvény magában foglalta a VII. Országos Anyagmozgatási Konferencia előadásait, a II. Anyagmozgatási kiállítást, az első ízben megrendezett szakirodalmi kiállítást és a 4. országos-, valamint 2. nemzetközi targoncavezetési versenyt.

A rendezvény jelentős hazai és külföldi részvétellel, eredményesen szolgált a szakmai fejlesztés ügyét.

E. I.

Adagoló- és mérőberendezések a kerámia ipar részére*

M Ü L L E R, M.

Pfister Wagen KG. Augsburg, NSZK

Mint sok más iparágban is, az idők folyamán a kerámiai iparban is felmerült a szükségessége, hogy a meglévő termelő berendezést korszerűsítsék, illetve az üzemek felújítása alkalmával felhasználják a legújabb gyártástechnológiai ismereteket.

Már hosszú idő óta alkalmaznak mérlegeket az előkészítő üzemekben a nyersanyagkeverék összeállítására. Eddig a kezelést többnyire kézzel végezték, ezt a feladatot azonban mindjobban automatikus berendezésekkel, megfelelő vezérlő szervekkel kívánják végrehajtani.

A mérlegipar az utóbbi években oly magas műszaki színvonalat ért el, hogy módjában áll gyártástechnológiai szempontból minden követelménynek eleget tenni a kerámiai iparban, sőt szakszerű útmutatásokat tud adni az ipar részére új felhasználási területeken.

A következő példa, masszaelőkészítő üzem vázlatos ismertetése, nyilvánvalóvá teszi, hogy a jelenleg tervezett korszerű anyagelőkészítő berendezésben a különböző mérlegfajták ésszerű elrendezésével sok helyen a legkülönbözőbb feladatok elvégezhetőek. A massza- és mázgyártás pontos adagolása és ellenőrzése ma már csaknem teljesen automatizált.

Természetesen a meglévő berendezések fontos üzemrészei célszerűen korszerűsíthetők megfelelő átépítéssel és a mérleg- és vezérlőberendezések utólagos beépítésével.

1. Nyersanyag fogadása és tárolása

A kaolint többnyire nyitott vasúti kocsikban szállítják, és szükség esetén közvetlen a szekrényes adagolóba döntik, vagypedig közbenső raktárban tárolják.

* A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás.

A földpátot és homokot tartálykocsikban szállítják, és pneumatikus szállítóberendezéssel fújják a megfelelő számú és nagyságú silóba. A minimális és a maximális töltésről töltésállásjelző ad információt. Folyamatosan jelző műszerekkel az anyag mindenkori szintje megfigyelhető és mérhető.

A mázak nyersanyagait hasonló módon fogadják és szállítják.

Az égetett cserepet, amennyiben ilyen használnak az üzemben, őrlés és szítálás után ugyancsak pneumatikus berendezéssel szállítják a silókba.

2. A massza szállítása és előkészítése

2.1 Oldás

A vasúti kocsiban érkező kaolint markoló daruval emelik ki és közvetlenül nagy szekrényes adagolóba ürítik, vagypedig tároló raktárban helyezik el. A szekrényes adagolót elektromechanikus mérlegként képezik ki. Az előre megállapított súlyszertinti pontos mennyiséget elosztó szalagon keresztül adagolják az oldótartályokba. Előzőleg a programszabályozó által pontosan megállapított vízmenynyiséget automatikus vízmérő órán keresztül töltik az oldótartályba.

Az oldótartály és a berendezés egyéb részei méretükben a megkívánt teljesítményhez igazódnak.

Körülbelül egy órai oldási idő után megméri a sűrűséget. Ezt úgy végzik, hogy a kaolin öntőiszapot MONO-szivattyúval az oldótartály aljáról kiszivattyúzzák, és megfelelő csővezetékkel a tartályba felül ismét bevezetik. A csővezeték egy megszabott részét konzisztenciamérlegként képezik ki, és ezáltal az öntőiszap körforgása folyamán a sűrűséget állandóan mérik. A tulajdonképpeni méretet oly módon hajtják végre, hogy térfogatilag pontosan meghatározott anyagmennyiséget mérle-

gelnek. E két tényezőből, a térfogatból és a súlyból a massa sűrűsége megállapítható. Amennyiben a konzisztenciamérleg által megállapított sűrűségérték még nem felelne meg a programozott értéknek, úgy a massa állandó keverése mellett bizonyos vízmennyiséget adagolnak, az öntőiszap állandó áramlásának fenntartása mellett.

A keverő teljesítményétől függően körülbelül egy perc múlva ismét leolvassák a mérlegen a sűrűségértékét. Ezt a munkafolyamatot mindaddig folytatják, amíg a programozott sűrűséget el nem érik. A víz és kaolin alapmennyiségének adagolását már kezdetben úgy állítják be, hogy a korrekció csakis vízadagolással érhető el.

Az így előkészített kaolin öntőiszapot megfelelő csővezetéken keresztül, ötletes szelepszervezettel a tárolótartályba szivattyúzzák, majd a kaolin oldótartályt újra megtöltik, és előkészítik a következő adag részére. Az oldó- és tárolótartály töltését töltésmutató végálláskapcsoló vezérli.

2.2 Az öntőiszap tárolása

Az üzem méretétől függ a tárolandó mennyiség, amit igen nagy tartályokban helyeznek el, a készen oldott öntőiszap különböző fajtáit állandó keverés közben tárolják, amíg azt a keverőhöz el nem szállítják. A töltésmutató végkapcsoló szabályozza az oldótartályok mindenkor utántöltését.

2.3 Öntőiszap készítése dobmalomban

Az iszap összetevői a kaoliniszap, földpát és homok. A kaoliniszap keverőművel ellátott tartályban van, amit elektromechanikus mérlegként képeznek ki. A fő keverő minimális állást mutató jelzése szerint, azt szivattyú segítségével töltik fel.

A nagy silóban tároló földpát és homok nyersanyagokat szabályozható adagolóberendezések segítségével, pontos arányban adagolják az elektromechanikus mérlegbe. A siló konuszokon elhelyezett pneumatikus kihordó berendezés biztosítja a pontos anyagkiömlést. A dobmalmost a következő sorrendben töltik:

A) Előre megállapított pontos vízmennyiség adagolása;

B) A keverőtartályban levő kaoliniszap adagolása;

C) A kemény anyagok adagolása.

Örlés után a kész öntőiszapot puffertárolóba ürítik mihelyt a minimális állást jelző végkapcsoló azt megkívánja. A puffertárolót ugyancsak keverő művel látják el.

2.4 Visszaszállított anyag

A korongolásnál és öntésnél keletkezett hulladékot szállítószalag mérlegén keresztül, előre pontosan megállapított mennyiségben vezetik az oldótartályba. Előzőleg ugyancsak programozott vízórán keresztül a szükséges mennyiségű alapvizet betöltik. Konzisztenciamérleg segítségével a masszát a kívánt feldolgozási állapotra hozzák, egyébként azonos módszer szerint, mint az oldásnál, a 2.1 szerint.

Természetesen szükséges, hogy az egész körfolyamban az üzemi vezérlőberendezéstől irányított szeleprendszer legyen.

2.5 Keverés

A keverő tartályt elektromechanikus mérlegként képezik ki. A nyersanyag egyes összetevőinek súlyszerinti adagolását a következőképpen végzik:

A) a kaoliniszapot konzisztenciamérlegesen keresztül a programozott mennyiségben szivattyúzzák be.

B) A dobmalomból kikerülő öntőiszapot az A alattihoz hasonlóan kezelik.

C) A visszaszállított anyagot ugyancsak A-szerint adagolják.

A közbeiktatott konzisztenciamérlegek ebben az esetben arra szolgálnak, hogy a mindenkor iszap-sűrűséget ellenőrzés végett regisztrálják.

Az intenzív keverés elvégzése után a kész masszát, vagy korongolás végett tárolótartályba, vagy pedig öntőmassza céljaira elektromechanikus mérlegként kiképezett tárolótartályba szivattyúzzák.

2.6 Korongoló massa

A korongoláshoz szükséges iszapot a keverőművel ellátott tárolótartályból erős membránszivattyúval nyomják a megfelelő szűrőprésekbe. A szűrőkalács további megmunkálásával nem foglalkozunk e tanulmány keretében.

2.7 Öntő massa

A keverőművel ellátott tárolótartályt elektromechanikus mérlegként képezik ki.

Az automatikus vezérlés útján most vizet, kaoliniszapot, szűrőkalácsot és némely üzembem még örölt égetett cserepet is adagolnak, mint massaalkatrészt. E helyen fennáll a lehetőség, hogy szabályozott adagoló szivattyúval, például szódát vagy vízüveget is adagoljunk a keverékhez. A 2.1

ellenőrző tevékenységét. Természetesen a szakemberek előtt eléggé ismert tény, hogy a masszaelő-készítést másképpen is végre lehet hajtani, mint ahogyan azt sok helyen alkalmazzák is.

4. A mérlegelés módja

4.1 Folyamatos mérlegelés

A folyamatosan működő mérlegeket, tehát az adagolószalag- és szállító-szalagmérlegeket, ma már a kerámiai iparban is használják.

Adagoló-szalagmérlegeket például fel lehet használni a folyamatosan működő keverőkbe való adagolásra. A nyersanyag különböző összetevőit adagoló szalagmérlegek segítségével szőnyegszerűen adagolják a szállító szalagra, az összetevők számának megfelelően több mérloggrel, a szállító szalag az anyagot egyenletesen viszi a keverőbe. Megfelelő szabályozó és vezérlő berendezés lehetővé teszi, hogy a teljesítmény növelése vagy csökkentése esetében is, az összetevők aránya változatlan maradjon.

Az adagoló szalagmérleg további felhasználási területe az öntőiszap adagolása. A masszát folyamatosan vezetik az oldó tartályba, és onnan folyamatosan vezetik el. Ennek eredménye a legrövidebb idő alatti intenzív keverés.

Természetesen ezekhez a mérlegtípusokhoz is kapcsolhatók regisztráló berendezések, melyek segítségével a termelés és anyagfelhasználás ellenőrizhető.

A szállító szalagmérleg arra szolgál, hogy a szállítószalagon átfutó anyagot pontosan mérjük és ellenőrizzük.

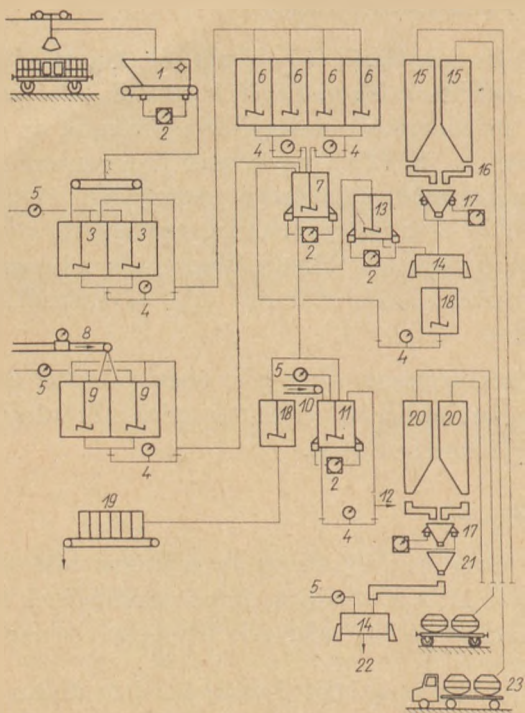
A szállító szalagmérleg segítségével háromféle feladat oldható meg:

A) A szállítószalagon érkező anyagmennyiség pontos mérése.

B) Meghatározott mennyiségű anyag bevitele a berendezésbe oly módon, hogy a beprogramozott súly után a mérleg a szállítószalagra való adagolást kikapcsolja.

C) Meghatározott súlyarányú anyagszőnyeg előállítása, adagoló szalagmérleg segítségével. Ebben az esetben a szállító szalagmérleg vezérli az adagoló szalagmérleg teljesítményét a szállító szalagon átfutó alapanyagmennyiség arányában. Természetesen ehhez a rendszerhez több adagoló szalagmérleget is lehet kapcsolni.

A szállító szalagmérleg által mutatott értékek ugyancsak feljegyezhetők regisztráló berendezéssel.



1. ábra. Nyersanyag előkészítő üzem vázlatos elrendezése

1. kaolinszállítás; 2. elektromechanikus mérleg; 3. kaolinoldó tartály; 4. konzisztencia mérleg; 5. vízadagolás; 6. tárolótartály; 7. keverő; 8. szalagmérleg; 9. visszashállított anyag oldótartálya; 10. nyersanyag-adagolás; 11. öntőmasszaoldó tartály; 12. csővezeték az öntőműhelyhez; 13. kaoliniszapoldó tartály; 14. dobmalom; 15. silók földpát és homok részére; 16. adagoló berendezés; 17. elektromechanikus tartálymérleg; 18. tárolótartály korongolómassza, illetve öntőiszap részére; 19. szűrőprés; 20. silók máznyersanyagok részére; 21. kőzhenső tartály; 22. tárolótartály; 23. nyersanyagszállítás

pont szerint konzisztenciamérleg segítségével állítják be a megkívánt nyersanyagsűrűséget.

Az így előkészített masszát szivattyú segítségével szállítják az öntő műhelybe.

3. A mázanyag előkészítése

A tárolótartályokban levő máz-nyersanyagokat összetevőnként vezetnek szabályozható adagoló berendezésen keresztül megfelelő arányban elektromechanikus tartálymérlegbe. A teljes adagot puffertárolóba ürítik, mely folyamatosan működő adagolón keresztül eteti a malmot.

Előzőleg beadagolják a pontosan megállapított vízmennyiséget.

Az intenzív őrlés után a kész mázmasszát tárolótartályba vezetik, ahonnan a termeléshez kerül.

3.1 Általános megjegyzések

Más termék gyártására való áttérésnél a rendszerben levő összes csővezetéket sűrített levegővel ki lehet fújni.

Az ismertetett példával fel akartuk hívni a figyelmet, hogy a gyártási folyamatban milyen sok helyen lehet felhasználni a mérlegek szabályozó és

A konzisztenciamérleg a szivattyúzható masz-
szak sűrűségmérésére szolgál, ennek működését
részletesen ismertettük.

4.2 Szakaszos mérlegelés

A tartálmérlegek akár fixek, akár szállíthatók,
kézi vagy automatikus működtetéssel felhasználási
céljuk és fajtájuk szerint már eléggé ismertek, hogy
itt részletes leírást nem adunk. Természetesen ezek
a mérlegek az utóbbi években lényegesen ponto-
sabbak lettek. Ezek készülhetnek mechanikus vagy
elektromechanikus kivitelben.

Utóbbi években a kerámiai iparban gyorsan el-
terjedtek a szalagmérlegek.

Az egyes nyersanyagokat tartalmazó silók sora
alatt a szalagmérleg elláthatja a mérlegelés és a
szállítás munkáját.

A teljes szalagot lefedi egy burkolat, amelybe az
egy-egy összetevőket porzásmentesen egymásután
adagolják. A mérlegelés elvégzése után a szalagot
bekapcsolják, és az az egész adagot a keverőhöz
vagy más géphez szállítja. Ez a mérleg is készülhet
mechanikus vagy elektromechanikus kivitelben.

5. Vezérlési rendszerek

5.1 Analóg vezérlés

A legtöbb esetben a korszerű keverő üzemekben
analóg vezérlést alkalmaznak. Ebben a rendszerben
a mechanikus mérlegmutató tengelyére, illetve az
elektromechanikus mérleg kompenzátormutató
tengelyére potenciométert építenek, mely a mutató
állásának megfelelően bizonyos feszültséget ad; ez
az úgynevezett mért érték potenciométer.

Az előírt érték potenciométerben is a megkívánt
súlyok feszültséggé alakulnak át, mely a mérőhíd
másik ágát képezi. Az egész összeállítást Wheat-
ston-híd-szerűen kapcsolják, és a feszültség egyen-
lősége esetében kapcsoló impulzus keletkezik a
mérleg adagoló berendezésének vezérlésére.

Ez a vezérlési rendszer egyszerű, áttekinthető,
és nyomtatott áramkörökkel, cserélhető reléekkel és
szilícium félvezető elemekkel készül (mint például a
Pfister Waagen KG, Augsburg, Pematik A prog-
ramvezérlése). Ez a jövő módszere, és megfelel az
analóg vezérlés legújabb fejlődésének.

5.2 Digitális vezérlés

A) Mechanikus mérlegek:

Itt a mérlegmutató tengelyére optikai letapogató
berendezést építenek, mely tehát érintésmentesen
működik. Ez a mérlegskála beosztását számoló im-

pulzusokká alakítja át, ami kontaktusmentes,
tisztán elektronikus rendszerrel vezérel.

B) Elektromechanikus mérlegek:

Itt megfelelő terhelésnél, például nyomásmérő
doboznál, a feszültségeszköket vagy -növekedést
digitális kompenzátor jelzi, és továbbítja a vezérlő
rendszernek.

A mechanikus súrlódás hiánya miatt a vezérlés a
digitális rendszerben pontosabb, mint az analóg
rendszerben. A költségek mindenesetre ma még
lényegesen magasabbak. A tolerancia pontos el-
lenőrzése a digitális rendszerben egyszerű, és könny-
nyen kivitelezhető, ami az analóg vezérlésben nem
lenne olyan pontos.

6. Masszaösszetétel betáplálása

6.1 Potenciométer

Kisszámú masszaösszetétel esetében és analóg
vezérléssel ellátott üzemben a megkívánt súlyérték-
ek szám- vagy skála-potenciométerrel progra-
mozhatók. A potenciométereket vagy a vezérlő
asztalra közvetlenül, vagy pedig külön elzárható
szekrényben helyezik el. Az átprogramozás egy-
szerű és problémamentes.

6.2 Lyukkártya

Ha sokféle masszaösszetétel szükséges, és azokat
gyakran kell változtatni, úgy a masszaösszetétel
betáplálására a lyukkártya rendszer alkalmas. Ezt
fel lehet használni, mind az analóg, mind a digitális
vezérléshez. A lyukkártyák készítése egyszerű, és
azok könnyen cserélhetők. A kártyák különböző
színben készíthetők, és így az összetétel megadása
szemmel látható.

6.3 Kazettás memóriuegységek

Itt a súlyértékeket betölthető lapocskák alakjá-
ban helyezik el egy kazettában. A komplett progra-
mozott kazettát szekrényben helyezik el. Egy
masszaösszetételhez, a mérlegelések száma szerint
meghatározott számú kazetta tartozik. Az üzem
nagysága szerint ésszerűen 5–10 masszaösszetétel
előre programozható, melyeket azután a vezérlő
asztalról kapcsolóval iktatnak be.

Ennek felhasználása ugyancsak lehetséges mind
az analóg, mind a digitális vezérlésnél.

6.4 Folyamatszabályozó

Nagy és korszerű keverő üzemek létesítésénél
fennáll a lehetőség, hogy az egész működési folya-
matot folyamatszabályozóval vezéreljék. Ilyen

esetben a mechanikus mérlegek mutató tengelyére szögeltérésvezérlőt építenek, elektromechanikus mérlegeknél pedig a digitális jelzéseket közvetlenül felhasználják. Különálló mérlegelésvezérlő itt felesleges. Még bizonytalan, hogy a jövőben mennyiben fogják a folyamatszabályozást bevezetni.

7. A különböző rendszerek pontossága

7.1 Folyamatos üzemű mérlegek

A szabványos szalagmérlegek, az átfutó mennyiség mérésére integráló berendezéssel ellátva, kialakíthatók, mint mechanikus és mint elektromechanikus mérlegek. Öt perc minimális üzemidő mellett a maximális súlyeltérés 1%.

Precíziós szalagmérlegeket, melyeket a Mérésügyi Hivatal engedélyezett, csak kevés gyár hoz a piacra.

A Pfister Waagen KG szabadalmaztatott mérlege tisztán mechanikus integrációs rendszerrel dolgozik. Ennek a precíziós szalagmérlegnek pontossága nagyobb, mint a Mérésügyi Hivatal által előírt $\pm 0,45\%$ hibahatár, 20% és 100% teljesítmény között.

Ezért ez nem csak vezérlési és ellenőrzési célokra használható, hanem alkalmas a vásárolt és eladott nyersanyagok számlázásához is.

Adagoló szalagmérleg különböző típusokban és kivitelben létezik, az adagolandó anyagnak megfelelően. Az anyag szemcsézetétől és folyási viselkedésétől függően kell a mérlegnek gyakran vagy kevésbé gyakran vezérelnie, ami esetleg bizonyos eltéréseket ad a pontosságban.

A pontosság irányelveként megállapítható, hogy az adagoló szalagmérlegek, az anyag fajtájától függően, 50 és 100% teljesítménytartományon belül 0,5–1% pontossággal dolgoznak.

Konzisztenciamérlegek a megfelelő anyagsűrűség ellenőrzésére és beállítására 1/100 sűrűségység pontossággal dolgoznak. Ezt az értéket laboratóriumi vizsgálattal állapították meg.

7.2 Szakaszos üzemű mérlegek

Ehhez a csoporthoz tartoznak az összes tartálymérlegek és mérlegelő szalagok. A statikus mérési pontosság, a kivitel szerint, $1-5\text{‰}$.

A ma használatos vezérlési rendszerekkel kapcsolatban, a jó, szabályozható adagoló szerkezetekkel $3-10^0\text{‰}$ pontosság érhető el az üzemi folyamatokban.

A tanulmány célja, hogy a kerámiai ipar figyelmét felhívja a mérlegek alkalmazási területeire. Ezek a műszerek automatikus vezérlő berendezésekkel kapcsolatban lehetővé teszik a teljesen automatikus, pontos és mindig ellenőrizhető termelést, csökkentett kiszolgáló személyzettel.

Müller, M.: Adagoló- és mérőberendezések a kerámia ipar részére

A kerámiai iparban az adagoló és mérlegelő berendezéseket a nyersanyagátvételtől kezdve, a tároláson az anyagmozgatáson kívül, az anyagelőkészítésnél és a feldolgozásnál egyaránt alkalmazzák. Az alkalmazási területek ismertetése után leírja a szerző a folyamatos és a szakaszos mérlegelési módokat, valamint az analóg és a digitális vezérlési rendszereket. Ezután szól a receptek betáplálásának módjairól (potenciométer, lyukkártya, kazettástároló, folyamat-számító). Befejezésül a különböző rendszerek pontosságát hasonlítja össze.

Мюллер, М.: Питатели и весы для керамической промышленности.

Питатели и весы в керамической промышленности применяются повсеместно, на чиная с приема сырья, включая хранение и транспорт, подготовку и переработку его. Описываются области применения, методы периодического и непрерывного взвешивания, а также аналоговые и дигитальные системы управления. Рассматриваются способы введения рецептов в ЭВМ: потенциометр, перфокарта, кассетная система памяти, вычислительное устройство процесса. Наконец, сравнивается точность различных систем.

Müller, M.: Dosier- und Wiegeanlagen für die keramische Industrie

Rohstoff-Annahme und -Lagerung. Transport und Aufbereitung der Grundmasse. Aufbereitung der Glasurmasse. Art der Verwiegung: kontinuierlich und diskontinuierlich. Steuerungs-Systeme: Analog-Steuerung und Digital-Steuerung. Recepteingaben: Potentiometer, Lochkarte, Kassettenspeicher und Prozeßrechner. Genauigkeiten der verschiedenen Systeme.

Müller, M.: Charging Devices and Scales for the Ceramic Industry

In the ceramic industry charging devices and scales are used beginning from the taking over of the raw material, stocking, transport and material preparation as well as the processing. Author describes continuous and intermittent measuring methods as well as analog and digital controlling systems. Following this he comments upon the charging methods of prescriptions (potentiometer, punched cards, storing cases, and process calculations). At the end a comparison is made among the accuracy of the individual systems.

Eredmények a cementgyári nyersőrlés fejlesztése területén*

FEIGE, F.

Ernst Thälmann Nehézgépgyártó Kombinát, Dessau, NDK

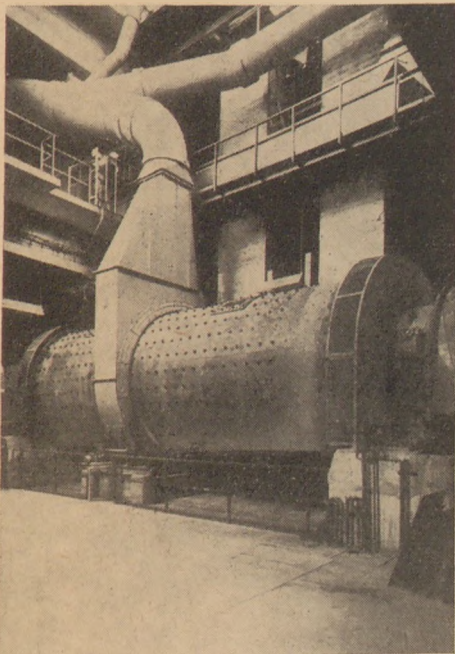
Bevezetés

Az elmúlt évek során a cementgépgyártás nagy erőfeszítéseket tett abban az irányban, hogy eredményesen bizonyítsa a cement kötőanyag versenyképességét más, különösen az újabb építőanyagokkal szemben. E fáradozások eredményeképpen fejlődött tovább a száraz eljárás, amely igen progresszív hatást fejtett ki egyéb készülékek és eljárások továbbfejlesztésére is.

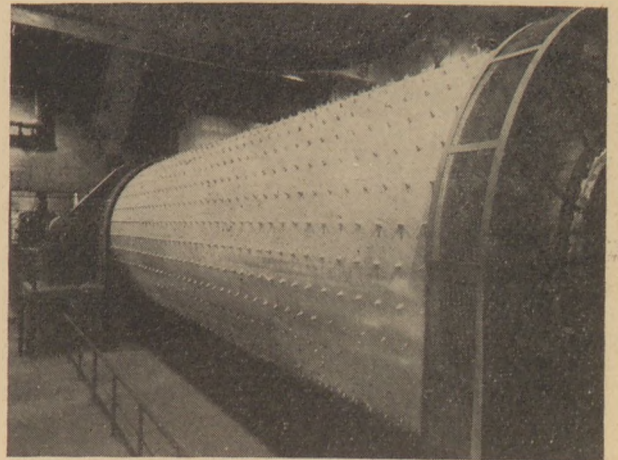
Különösen érvényes ez az aprítási technika területére, amely téren az NDK cementgépgyártása nagy tradíciókkal rendelkezik. Az 1. ábra a már évtizedekkel ezelőtt ismertté vált többkamrás

malmokból mutat be egyet, ennek mérete 3,2 m \times 8,5 m, középkihordással (IV. cementgyár, Rüdersdorf). A csőmalmost a nyersanyag őrlésére használják fel és két szabályozható szórótányéros osztályozóval összekapcsolva dolgozik. Hogy vevőink minden kívánságának eleget tudjunk tenni, továbbfejlesztettük a légáramlás elvén dolgozó csőmalmost is. A 2. ábrán egy ilyen malmost láthatunk, amely egy száraz eljárással dolgozó kemencéhez van csatlakoztatva. 4 m \times 10,5 m méretnél a berendezésen óránként áthaladó nyerslisztmennyiség 125 tonna, a késztermék szitamaradványa 0,09-es szitán 12–15%.

Az a tény, hogy golyós csőmalomban történő aprítás rendkívül magas energiavesztéssel jár együtt, az utóbbi években nemzetközileg ahhoz vezetett, hogy új, a körfolyamat elvén alapuló kapcsolásokat és felszereléseket alakítsanak ki, különösen a nyersliszt előállítására. Ennek a fejlesztésnek az a felismerés képezi alapját, hogy az energiakihasználás lényegesen megjavítható, ha a szá-

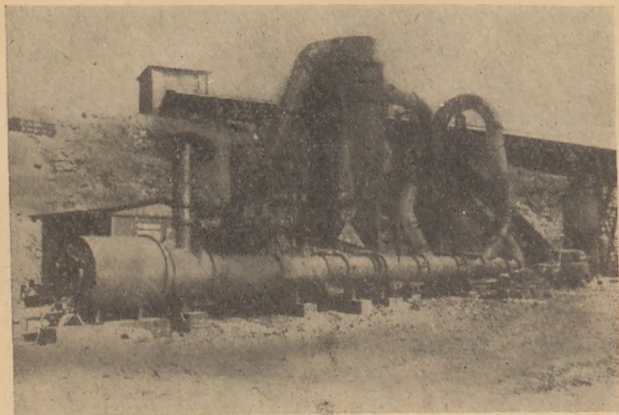


1. ábra. Többkamrás csőmalom, 3,2 m \times 8,5 m középkihordással, a rüdersdorfi IV. cementgyárban



2. ábra. Légáram-malom 4,0 m \times 10,5 m a berruburgi cementgyárban

*A X. Szilikátipari Konferencián elhangzott előadás



3. ábra. Kísérleti berendezés — röpítő-szárító

rítás és a durvaapritás a golyós csőmalmon kívül megy végbe. Tekintettel arra, hogy a lefolytatott fejlesztési munkálatok során ugyancsak figyelembe kellett venni a nagy termelőegységek iránti tendenciát, a durvaapritó és az előszárító mellett egy korszerű osztályozót is kidolgoztunk. Mielőtt beszámolnánk az új őrlési technológia felépítéséről, szeretnénk megemlíteni a hozzátartozó főbb készülékek néhány fejlesztési eredményét.

A röpítő-szárító fejlesztési koncepciója

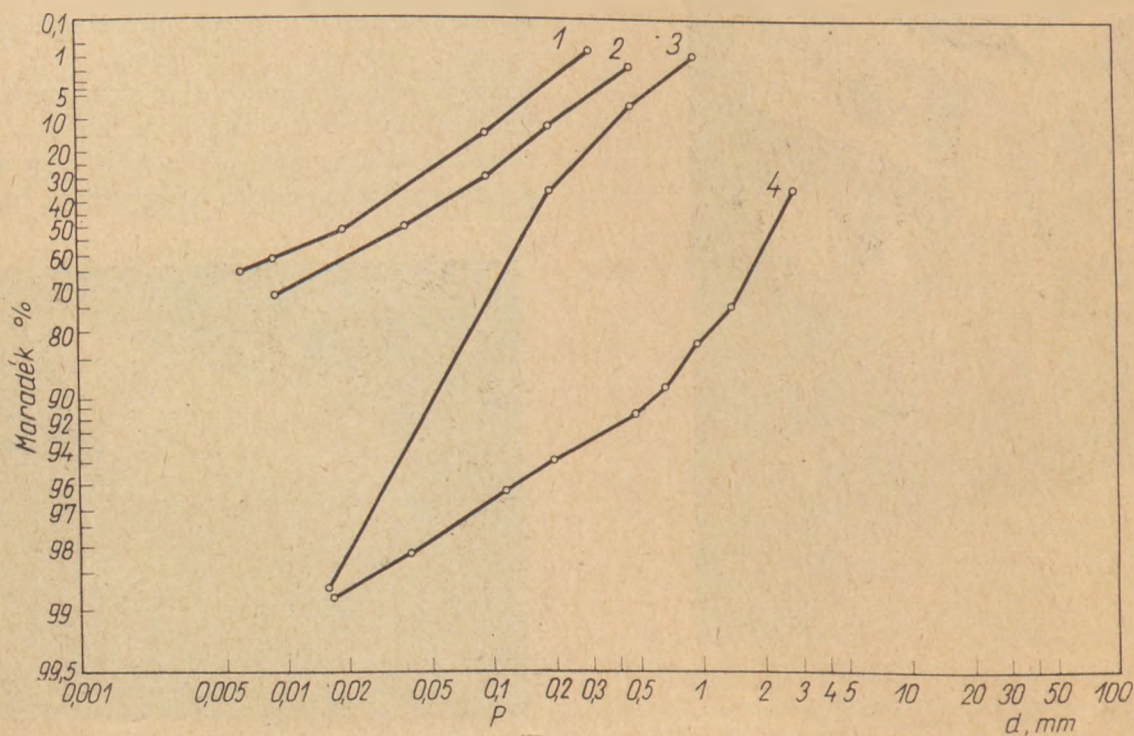
Beható vizsgálatok alapján az a döntés született, hogy a durvaapritást és a nyersanyag előszárítását egy röpítő — szárítómalommal oldjuk meg. Ehhez igen jó előfeltételek álltak rendelkezésre, tekintet-

tel arra, hogy kombinátunkban van egy jól bevált röpítőmalom. Kb. két éves időtartamon keresztül vizsgáltuk az egyik, saját magunk által melegüzemre átállított röpítőmalmot, egy kísérleti berendezésben (3. ábra), maximum 15 t/óra áthaladó mennyiséggel az aprítási-, szárítási- és üzemelési magatartását illetően.

Az ezzel a berendezéssel végzett széleskörű vizsgálatok az alábbi eredményeket adták.

Az aprítás és a szárítás egymást kölcsönösen alátámasztják. Egyrészt az ütközési folyamat a beáramló forró gázok hatására intenzívebbé válik, másrészt viszont a forró gázok örvénylése folytán intenzívebben keveredett a gáz és a termék, ami által kedvezőbb feltételek alakulnak ki a szárítás lefolyásához. A forró gáz közvetlenül az ütköző térbe lesz bevezetve és ez meghatározza a lényegében csak a száraz és forró gázzal érintkezésbe kerülő termék tartózkodási idejét, amelynek eredményeképpen a magas szárítási teljesítmény nagy aprítási hatással párosul.

Megfelelő beállítással ílymódon lehetségessé válik, hogy a röpítő- szárítómalomból 25% mennyiségben késztermék-minőségű anyagot nyerjünk (4. ábra). További fontos megállapítás, hogy a mechanikailag kihordott termék nem tartalmaz készterméket. Így tehát a röpítő- szárítómalom a forrógázbevitel hatására kitűnő osztályozó hatást fejt ki, amely lehetővé teszi, hogy a törőből kikerülő terméket közvetlenül a csőmalomba vigyük be.



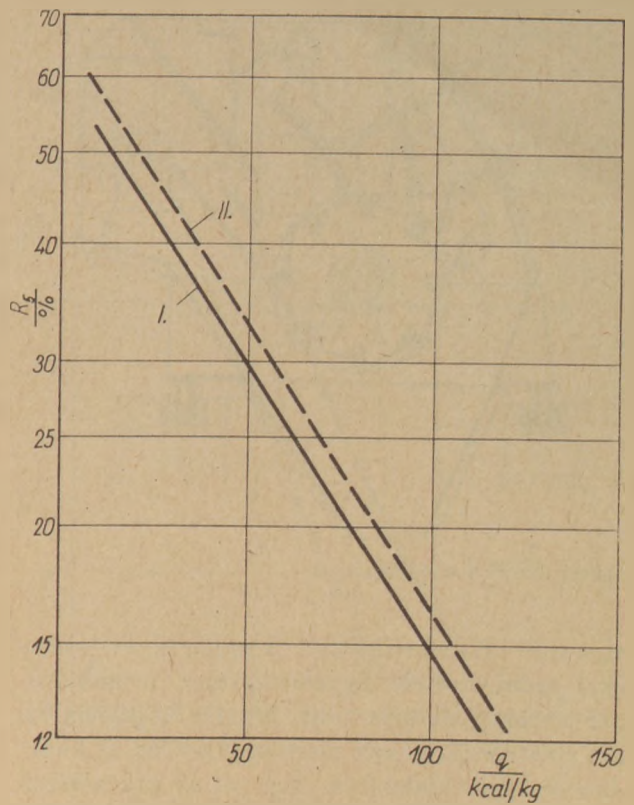
4. ábra. A röpítő-szárító termékeinek szemcsemegoszlási görbéje

Az 5. ábra — a beadott termék 0–40 mm-es szemcsevájánál a törőből kikerülő termék 5 mm-es szitamaradványát mutatja be a fajlagos hőfogyasztás függvényében. A száraz eljárásnál szokásos soros üzemelésnél uralkodó viszonyok mellett 20–30% 5 mm-t meghaladó szemcsehányaddal lehet számolni. Általában csekély túlméretű szemcsehányadnál átlagosan 3 és 5 mm között van a csatlakozó csőmalomba kerülő szemcse nagyság.

A 6. ábra a bernburgi mészkővel és agyaggal, 350 °C forrógázhőmérséklettel kapott szárítási eredményeket mutatja. Az ütközőapritás folyamán létrejövő hatásos pneumatikus és mechanikus gázörvénylés következtében még 12%-os kezdőnedvességnél is 3–4%-os végső nedvesség érhető el. A nyersliszt-előmelegítő füstgázainak kellő kihasználásával, a röpitő-száritó segítségével 6%-os kezdeti nedvességtartalmat kb. 1,5%-os végső nedvességtartalomra le lehet csökkenteni. Ennél nagyobb nedvességtartalomnál külön póttüzelésre van szükség.

A vízpárologatásra vonatkoztatott hőszükséglet röpitő-száritóban történő szárításánál, 8–12%-os kezdeti nedvességnél mintegy 900–1200 kcal/kg H₂O.

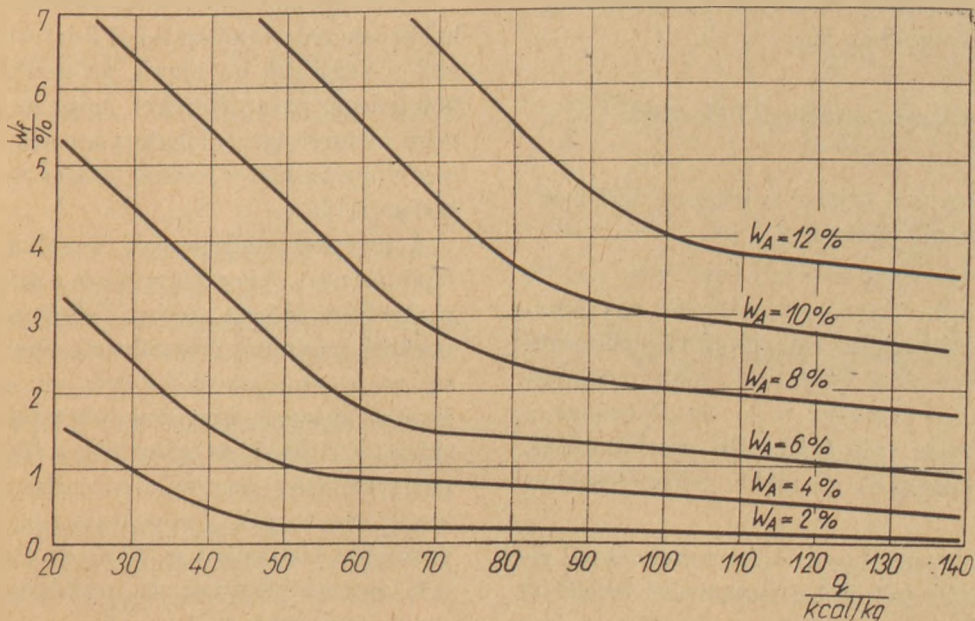
A fajlagos teljesítményszükséglet közepkemény-ségű mészkő apritásánál, átlagos ütközőterföltésnél a feladott termékre vonatkoztatott 1,1–1,3 kWh/t. A nyomásvesztés a kedvező forrógázvezetés következtében csekély. Ezen eredmények alapján az NDK egyik legnagyobb beruházásához egy röpitő-száritót terveztünk, 160 t/óra teljesítmény-



5. ábra. Összefüggés a fajlagos hőszükséglet és az 5 mm-es szitán mért maradvány között a röpitő-száritó kétféle résznyílásánál

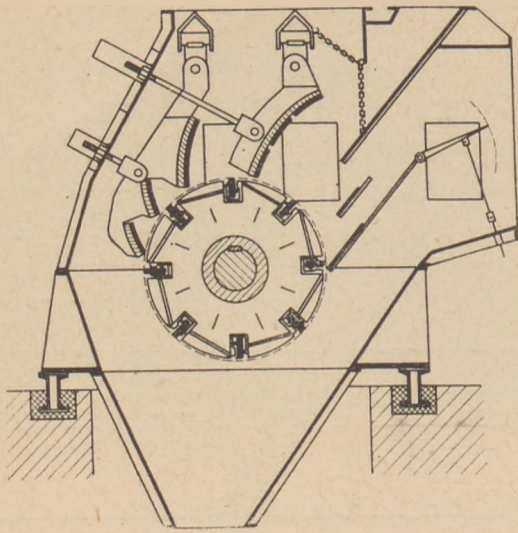
1 ciklontermék, 2 össztermék, 3 a törőből kikerülő termék 4 beadott termék

nyel. A készülék, amely mint durva apritó és előszáritó van egy nyersőrölő üzemrészbe beépítve, a 7. ábrán van metszetben ábrázolva. A ház és a rotor



6. ábra. A mészkő szárítása a röpitő-száritóban

Az abszcisszán a fajlagos hőszükséglet 1 kg nyerslisztre, az ordinátán a késztermék nedvességtartalma. A forró gáz hőmérséklete t_1 350 °C, feladási nedvesség W_a



7. ábra. STP 6 röpítő-szárító

hegesztett kivitelben készült. A magas hő- és mechanikai igénybevételt figyelembevéve, nemesítvözetű acélokat alkalmaztunk. Minden kopásnak kitett alkatrész könnyen megközelíthetően és kicserélhetően lett kialakítva. Így pl. az ütközőlécek igen laza illesztésük következtében könnyen cserélhetők, és az egyik ütőél elkopása esetén a másikra átfordíthatók. A rotortengely nehéz felépítésű kétsoros önbeálló görgős csapágyakban van csapágyazva és ékszíjmeghajtáson keresztül egy kalitkás motor hajtja meg. A forrógázodavezetés, amely ellentétben az ismert szerkezeti megoldásokkal, nem a rotor alatt történik, hanem az ütközőtéren belül megy végbe, nemcsak, hogy kedvező hatást gyakorolt az aggregát építési magasságára, hanem igen alkalmasnak bizonyult a nehezen megmunkálható anyagokhoz is.

A ciklonleválasztásos osztályozó fejlesztési koncepciója

Párhuzamosan az ütköző-szárítóval kidolgoztunk egy új osztályozót is.

Miután üzemünkben már néhány évvel ezelőtt a szokványos szórótányéros osztályozót egy fokozat nélkül szabályozható centrifugális rendszerrel szereltük fel, az volt a feladatunk, hogy megtaláljuk a leválasztási élességet és az osztályozónak a forrógázhálózathoz való átáramlási csatlakozását. A széleskörű analízisek az alábbi felismerésekhez vezettek:

A hosszú évtizedek óta a légárammalmoknál alkalmazott osztályozók külső megszívású levegővel dolgoznak és igen magas fajlagos nyelőképeséget mutatnak. Míg ezeknél az osztályozóknál a leválasztási élesség hiányos, addig az osztályozás és a

leválasztás térbeli különválasztása egy utánkapcsolt ciklontelepben nyilvánvaló előnyökkel jár.

A szabályozható centrifugálrendszerrel és belső cirkulációs levegővel dolgozó osztályozók jól beváltak. Ezek kielégítő leválasztási élességgel rendelkeznek, de belső körfolyamatuk következtében igen nagyra építendőek és figyelembevéve a nagy termelési egységek kialakítására irányuló törekvéseket, csak többszörös elrendezésben alkalmazhatók.

Így tehát a két osztályozórendszer előnyeinek kombinációja lett a kutatási koncepció fő tartalma.

Tekintettel arra, hogy valamely osztályozó leválasztási hatása áramlási állapotának függvénye, a technológiai kísérleti programmal párhuzamosan széleskörű áramlástechnikai vizsgálatokat folytattunk le. Egy kísérleti osztályozó segítségével két éven keresztül több, mint 1000 kísérleti ponton végeztünk vizsgálatokat.

A kísérleti osztályozó osztályozóterébe, annak alsó részébe, egy tangenciális befúvón keresztül vittük be a cirkulációs levegőt. Egy centrifugálrendszerrel összekapcsolt szórótányér röpíti be a beadott anyagot az osztályozó levegőáramba, amely egy merülőcsövön lesz keresztülvezetve, hogy az ehhez radiálisan, párosan elhelyezett ciklonokban a por leválasztódjék.

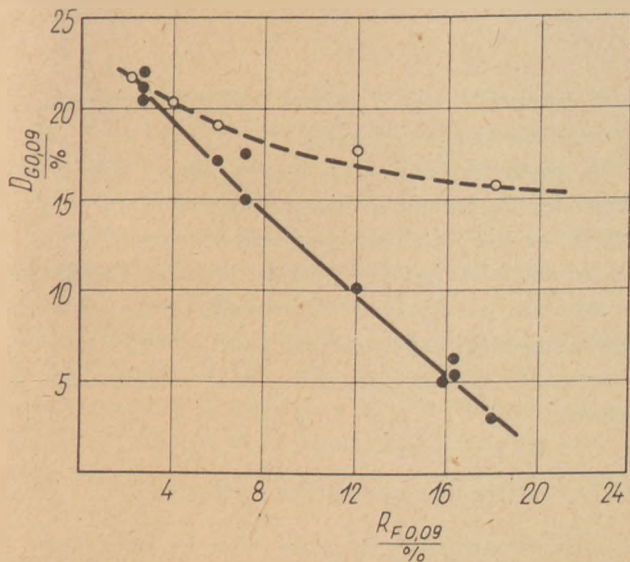
A ciklonból kilépő késztermék egy tölcésralakú bunkerban gyűlik össze, majd egy zsilipen keresztül kerül kivezetésre. A portalanított osztályozó-levegőt — mint cirkulációs levegőt — egy szokványos ventilátor vezet vissza ismét az osztályozó térbe.

A kísérleteket különböző összetételű cementekkel és cementnyerslisztekkel folytattuk le. Ugyanakkor variáltuk az olyan, az osztályozási hatást befolyásoló paramétereket, mint az osztályozó levegő mennyisége, a feladott termék mennyisége, a centrifugálrendszer fordulatszámja és az osztályozó geometriája.

A kísérleti eredmények igazolták az elképzelt fejlődési utat. Az osztályozás és a cirkulációs levegő porleválasztásának térbeli elválasztása a belső porkörfolyamatok megszüntetéséhez vezet, és ezáltal megteremti az előfeltételt az osztályozóban a leválasztásizóna- keresztmetszet teljes kihasználásához. A cirkulációs levegőnek a ciklonban történő porleválasztása nemcsak a ventilátor kopását csökkenti, hanem ezáltal növekszik az egész berendezés üzemelési biztonsága is. Ezek az alapvető változások megmutatkoztak az osztályozó leválasztási magatartásában is.

A 8. ábra összehasonlítja az új USZ 1000 osztályozó leválasztási élességét az USR 1250 típusú,

szokványos osztályozóéval. Az összehasonlítás alapjául a darában levő késztermék, azaz a 0,09-es szitán áthulló rész szolgál, a 0,09-es szitamardvány függvényében. Az ábrázolásból kitűnik, hogy egy külső cirkulációs levegővel dolgozó osztályozó leválasztási élességét illetően, az extrém finomságok értéktartományán belül — ahogy az pl. a nagyszilárdságú cementek gyártásánál szükséges — egyenértékű a szokványos osztályozóval, de az egyéb munkaterületeken ezt messze túlszárnyalja. Ez az eredmény az osztályozóban uralkodó, megjavított áramlási viszonyok közvetlen következményének tudható be. Ezáltal vált lehetségessé a levegő sebességének a leválasztási zónában való növelése, ami által viszont növelni lehetett a kihozatal mennyiségét.

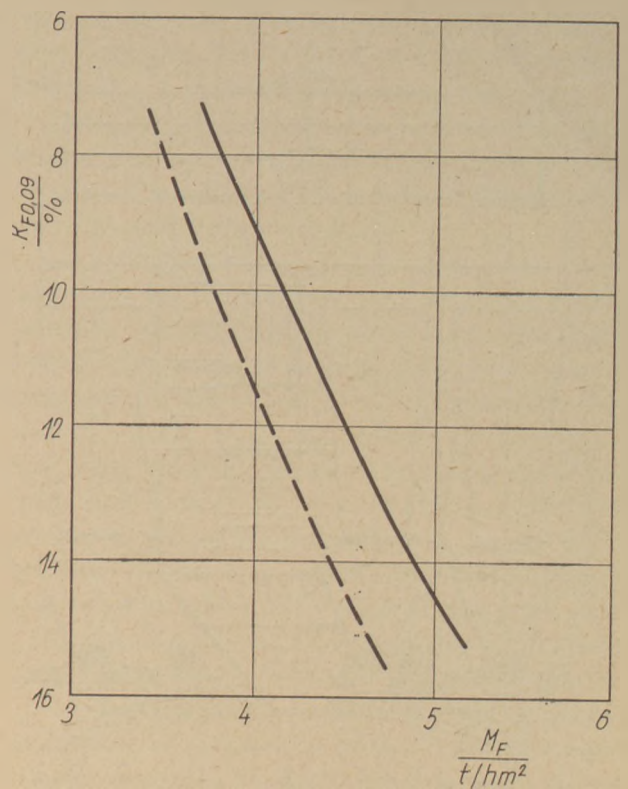


8. ábra. Az USZ 1000 és az USR 1250 leválasztási élességtartományának összehasonlítása nyerslisztnél

Az abszcisszán a késztermék-szitamardvány, a zordinátán a darában levő késztermék

— USZ 1000 (ZAB)
- - - - - USR 1250 (ZAB)

A 9. ábrában összehasonlítóképpen ábrázolva van a késztermék szitamardványa a 0,09-es szitán, mint az áthaladó késztermékmennyiség függvénye, a leválasztózóna- és a ciklon-zónakeresztmetszetekre vonatkozólag, az újonnan kidolgozott, és egy Wedag-osztályozóra. Világosan felismerhető, hogy a fajlagos késztermékihozatalt mintegy 10%-kal növelni lehetett. Az osztályozó áramlástechikai kiképzésének igen nagy figyelmet szenteltünk. Megvizsgáltuk, hogy milyen hatást fejt ki az ütközés az osztályozási folyamatra, amely a tangenciális cirkulációs levegő-odavezetés következtében jön létre. Az osztályozóból kikerülő, porral terhelt légáramot egy mélyre eresztett merülő-

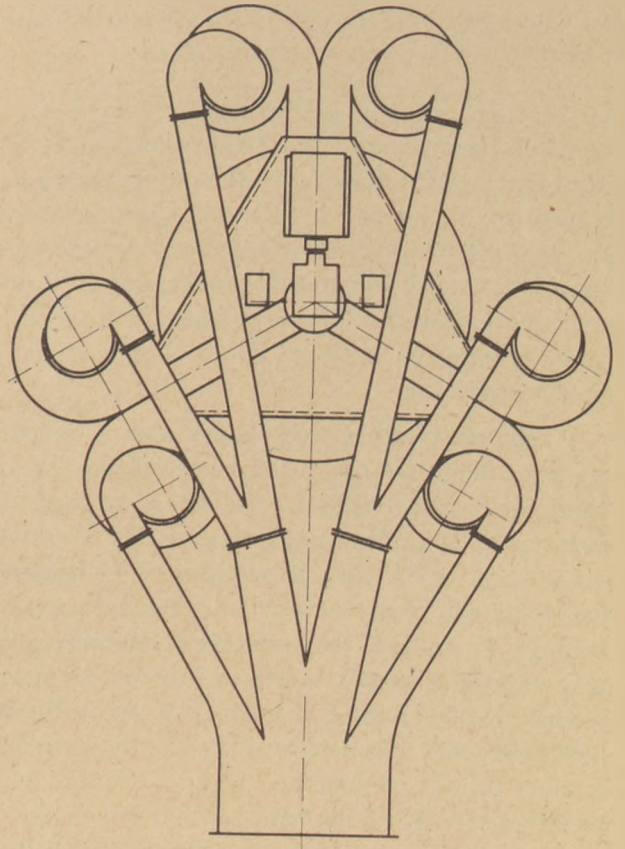


9. ábra. A fajlagos késztermékáthaladás összehasonlítása USZ 5000 és ZU 5000 nyerslisztnél

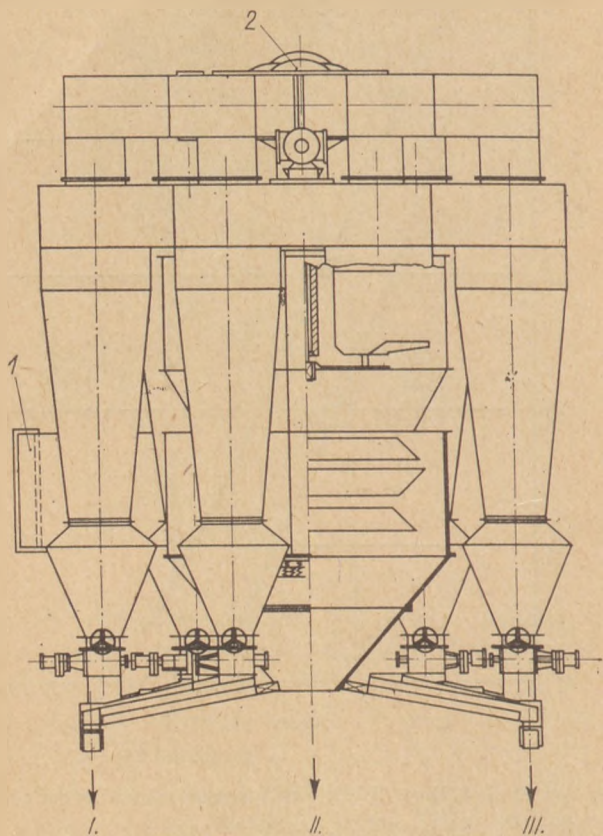
Az abszcisszán a fajlagos finomtermék áthaladási mennyisége, a leválasztózóna-ciklonkeresztmetszetre vonatkoztatva, az ordinátán a visszamaradó finomtermék

— USZ 5000 (ZAB)
- - - - - ZU 50 (WEDAG)

A feladott mennyiség maradványa a 0,09 mm szitán 60%



10. ábra. A ciklonok leszívása

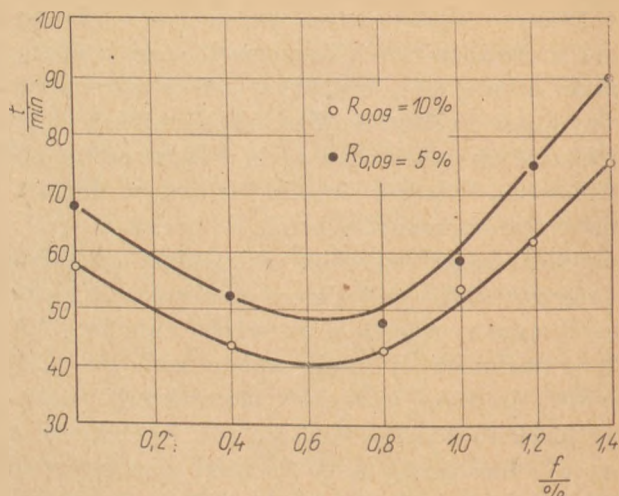


11. ábra. Szabályozható, cirkulációs levegővel dolgozó osztályozó, ciklonleválasztással USZ 5000

1. nyomócsont, 2. szívócsont, I. késztermék, II. dara, III. késztermék

cső vezet el, nehogy a készterméket egyes nagy szemcsék szennyezzék. Igen érdekes megoldást találtunk az osztályozóhoz csatlakoztatott ciklon leválasztására (10. ábra). A ciklonok merülőcsöveire ún. ütközőfejek lesznek rászerezve, ugyanakkor biztosítva van az egyenletes beömlés, ami által növelhető a leválasztási fok és csökkenthető az össznyomásvesztés, és ezáltal kevesebb lesz az energiafelhasználás is.

A kedvező kísérleti eredmények alapul szolgáltak arra, hogy számos NDK-beruházáshoz olyan osztályozót konstruáljunk, melynél a késztermék mennyisége 160 t/óra, és szitamardvány a 0,09-es szítán 15%. A 11. ábra az osztályozót félmetszetben ábrázolja. A gép lényegében tartalmazza valamennyi, a kísérleti berendezéssel kapcsolatosan már említett jellemzőt. A hengerátmérő a leválasztózónában 5000 mm. A cirkulációs levegő befúvási területén belül a lemezkúpok koncentrikusan oly módon vannak elrendezve, hogy a lehulló dara bizonyos mértékű fellazítása következtében biztosítva legyen az utánkalcinálás. Ellentétben a kísérleti osztályozóval — az építési magasság javára —



12. ábra. A nyersanyag nedvességtartalmának hatása az őrlés időtartamára

Az abszcisszán a nyersanyag nedvességtartalma, az ordinátán az őrlési időtartam, a vizsgálatot 750 mm-es laboratóriumi golyós csőmalomban végezték.

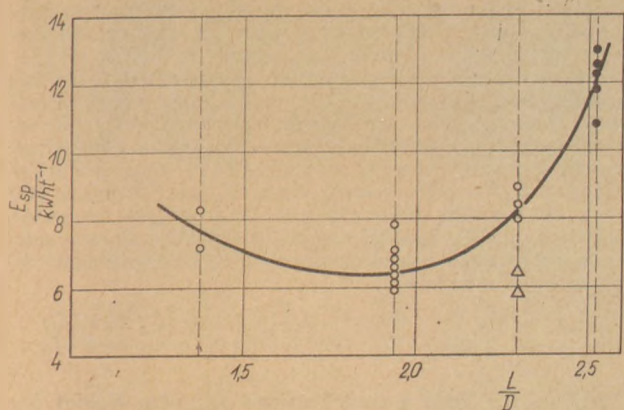
a késztermék pneumatikus szállítványukon keresztül távozik a ciklonból.

A centrifugálrendszer meghajtása kúphomlok-kerekes meghajtással és egyenáramú motorral történik, ez utóbbi tirisztorral szabályozható.

Az eddigiek alapján világos, hogy az osztályozó a cement osztályozására is alkalmas. Éppen ezért egy cementőrlőberendezésen belül — 120 tonna/óra tervezett késztermékkel — már alkalmazást is nyert.

A nyersanyagőrlőberendezés rendszere

Kutatómunkánk további célja az volt, hogy a már elért fejlesztési eredmények üzemtechnikai és gazdaságossági hatását megállapítsuk egy nyersanyagőrlőberendezés rendszerén belül. Ebből a célból megvizsgáltuk egy 750 mm \varnothing laboratóriumi dobmalomban, hogy milyen hatást fejt ki a nyersanyag nedvességtartalma az aprítási folyamatra. A 12. ábrából kitűnik, hogy az őrlés időtartama és ezáltal a malom teljesítménye is egyértelműen függ a nyersanyag nedvességtartalmától, amikor is az optimális értékek 0,1–1% nyersanyagnedvességtartalom körül vannak. Valamennyi további vizsgálatot egy 1,2 m \varnothing elevátoros körfolyamatos malomban végeztük el, amely egyaránt volt üzemeltethető, mint fűthető középkihordású többkamrás csőmalom, 0–30 mm szemcsészetű, nedves beadagolandó anyaggal és mint egykamrás csőmalom 0,09–7 mm szemcsészetű előszáritott anyaghoz. Az eredmények egyértelműleg kimutatták az előszáritással és előaprítással dolgozó őrlőrendszer fölényét a szokványos középkihordású elevátoros



13. ábra. A fajlagos elektromos energiárfordítás, mint a hosszúság-átmérorány függvénye

Az abszcisszán a hosszúság-átmérorány, az ordinátán a fajlagos energia-ráfordítás, a motor tengelykapcsolójára vonatkoztatva és olyan nyersltsztre, melynél a szitamaradvány $R_{0,00} = 10\%$

- } egykamrás csőmalom — bernb. mészkeő
- △ } kétkamrás csőmalom — deunai mészkeő
- } kétkamrás malom — bernb. mészkeő
- } középkihordással

körfolyamatos malommal szemben. A beadott termék szűkebb szemcésávjának következtében a csőmalomban az aprítás definiáltabbá válik, ami többek között a körfolyamatszámában és az energiakihasználásban is megmutatkozik. Ílymódon a feladott átlagosan 4 mm-es szemcseméretnél a 2,5-es körfolyamatszám lecsökkenthető.

A 13. ábra az egykamrás csőmalom energetikai fölényét demonstrálja, amely 1,7–2,0 hosszúság/átmérő viszonynál nyújtja a legjobb eredményeket. Olyan, a malommotor tengelykapcsolóján mért fajlagos értékeket tudtunk elérni, amelyek elérése

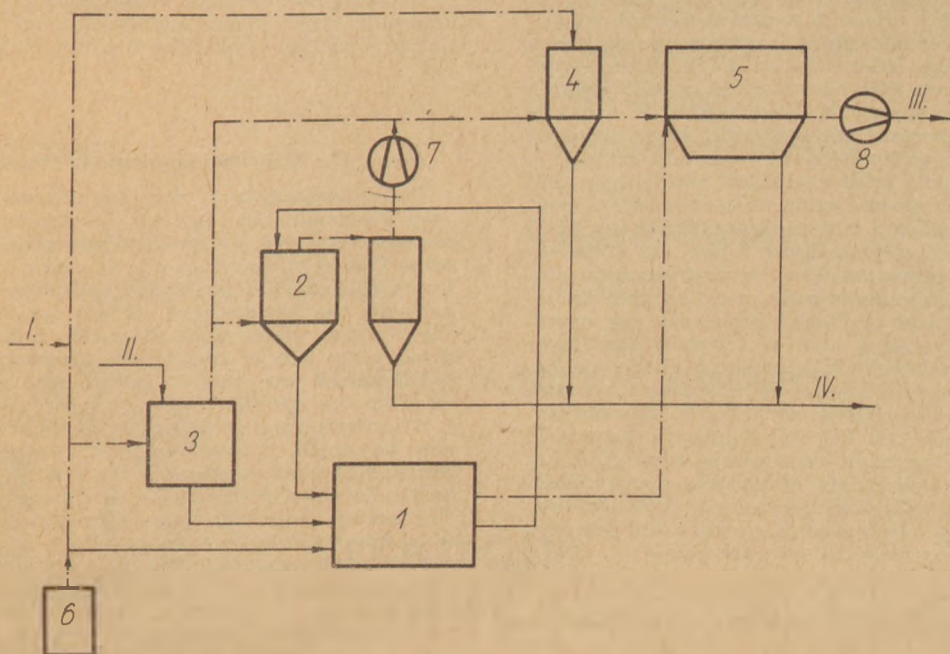
eddig kizárt volt. Ílymódon pl. a fajlagos elektromos energiafogyasztás csaknem a felére volt csökkenthető.

Ezeket az eredményeket a csőmalomnak osztályozó páncélokvaló kibélelésével még növelni lehetett. Az első ipari berendezést 160 tonna/óra termékmennyiségre terveztük.

A 14. ábrán ennek az őrlőberendezésnek a kapcsolási sémája látható. A nyersanyag a (3) röpítőszorítóba kerül feladásra, amely a nyersanyagot aprítás közben meg is szárítja. Az aprított termék túlnyomó része közvetlenül az (1) egykamrás csőmalomba kerül, amely egy serleges elevátoron keresztül egy külső ventilátoros (2) osztályozóval dolgozik körfolyamatban. Az osztályozó a gázfelőli oldalon a röpítő-szárítóval sorba van kapcsolva, és ílymódon átveszi a pneumatikusan kihordott termék osztályozását is. Az osztályozó elhagyása után a még a gázáramban levő késztermék a (4) stabilizátorban és az (5) elektrofilterben választódik le.

Az előmelegítőből rendelkezésre álló füstgáz további része az (1) malmon keresztül lesz átvezetve és porleválasztása az elektrofilterben megy végbe.

A nyersanyag nagyobb nedvességtartalma esetén a forrógázoknak ez a része a csőmalomban utánszárításra is felhasználható. A nyersanyag túl nagy nedvességtartalma, ill. indulás esetén a (6) pöttüzelés áll rendelkezésre. Ha az őrlőberendezés nem üzemel, ill. ha az előmelegítő füstgázait csak részben vesszük igénybe, a füstgáz közvetlenül a stabilizátoron keresztül porleválasztás céljából egyenesen az elektrofilterbe lesz bevezetve.



14. ábra. A nyersanyagőrlő berendezés kapcsolása előszárítással és előaprítással

1. egykamrás csőmalom; 2. osztályozó ciklonleválasztással; 3. röpítőszorító; 4. stabilizátor; 5. elektrofilter; 6. pöttüzelés; 7. keringő levegő befűvása; 8. füstgázbefűvás; I. forrógáz; II. feladott termék; III. eltávolított levegő; IV. késztermék.

Az általunk tervezett nyersanyagórlóberendezésnél — 160 tonna/óra teljesítményre — a csőmalom méretei 3,8 m \varnothing 7 m. A malom osztályozó páncéllemezekkel van kibélelve és olcsó meghajtással, nyitott fogaskerékeltétellel lesz meghajtva.

Az egy tonna nyerslisztre eső előállítási költség jelentékeny csökkentése mellett az alábbi kritériumok tekinthetők ezen berendezés koncepció speciális előnyeinek:

- jó automatizálási lehetőségek,
- igen alkalmas a vonalelv konzekvens végrehajtására,
- a zavaró paraméterek csekély száma folytán nagyfokú megbízhatóság,
- kismértékű őrletestkopás.

Zármegjegyzések

Habár ebben a cikkben csak néhány részletet tudunk megemlíteni a nyersanyagórlás területéről, ezt azért tettük, hogy az aprítási technika széles területéből egy igen aktuális kérdést összefüggően ábrázolni tudjunk.

Magától értendő, hogy az itt felsorolt újításokból és ismeretekből igen sok alkalmazható a cementórlés területén is. Az ezzel kapcsolatos munkafolyamatban van.

Feige, F.: **Eredmények a cementgyári nyersórlés fejlesztése területén**

A szárazórlési eljárás bevezetése nagyon jelentősen befolyásolja az összes többi cementipari berendezés és eljárás továbbfejlesztését. Ez legelsősorban az aprítás-technikára vonatkozik. Két üzemi őrleberendezést véve alapul, bemutatásra kerül a cementipari nyersanyagok feltárásának jelenlegi állása. A nyersőrlemények golyósmalmokban való előállításánál jelentkező energiavesztések csökkentése érdekében az NDK államosított cementipari gépipara már három évvel ezelőtt jelentős fejlesztési munkákba kezdett. Ezen fejlesztési munkák alapja azon felismerésre támaszkodik, hogy az egyes munkafolyamatok szétbontásával, azaz a szárítás és a golyósmalomban való őrlés egymástól elkülönítve való végrehajtásával, az aprítás során szükséges energia sokkal jobban kihasználható. Egy röpítő-szárító és egy külső ciklonos elrendezésű szélosztályozó fejlesztése során kapott eredmények számadatokkal és diagramokkal alátámasztott ismertetése következik, majd ezeknek üzemtechnikai és gazdasági kihatásait ismertetik egy nyersanyagelőkészítő üzemből levő \varnothing 1,2 m-es elevátoros malommal végzett kísérletek kapcsán. A kísérletek igazolták a fejlesztés során kijelölt út helyességét. Az első, előszáritással és előaprítással rendelkező, nyersanyag-feltáró üzemet már 160 t/ó teljesítményre tervezték. Ismertetésre kerül az üzem koncepciója, mind főbb berendezései, mind technológiai folyamata vonatkozásában. Ez idő szerint már előirányozták egy cementműben a 120 t/ó tervezett teljesítményű, újonnan kifejlesztett, külső ciklonos szélosztályozó megvalósulását.

Фейге, Ф.: **Новый шаг в развитии техники измельчения**

В целях снижения энергозатрат при размоле сырья в шаровых мельницах в ГДР проведены широкие исследования. При этом сделаны попытки разделения от-

дельных операций: при раздельной сушке и измельчения в шаровой мельнице лучше используется энергия, затрачиваемая на измельчение. Освещаются результаты, полученные на системе, состоящей из ударно-отражательной дробилки с сушкой и шаровой мельницы. Заводские эксперименты, проведенные на мельнице $\varnothing = 1,2$ м с сепаратором, подтвердили ранее сделанные выводы. На этой основе выполнен проект агрегата для подготовки сырья, производительностью 160 т/час. В докладе описывается технология, основное оборудование, а также новый сепаратор, производительностью 120 т/час, работающий со всасыванием окружающего воздуха.

Feige, F.: **Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Zerkleinerungstechnik**

Die Einführung des Trockenverfahrens hat sehr progressiv die Weiterentwicklung aller übrigen Zementwerksausrüstungen und -verfahren beeinflusst. Im besonderen Maße gilt das von der Zerkleinerungstechnik.

Am Beispiel von zwei Betriebsmühlen wird der derzeitige Stand der Aufbereitung von Zementrohstoffen dargestellt. Zur Senkung der Energieverluste bei der Rohmehlerzeugung in der Rohrkugelmühle hat der volkseigene Zementmaschinenbau der DDR bereits vor 3 Jahren umfangreiche Entwicklungsarbeiten aufgenommen. Diesen Arbeiten liegt die Erkenntnis zugrunde, daß durch eine Prozeßaufgliederung, d. h. Verlagerung der Trocknung und Grobzerkleinerung aus der Rohrkugelmühle, die Energieausbeute bei der Zerkleinerung wesentlich verbessert werden kann. Es werden die wesentlichsten Ergebnisse bei der Entwicklung eines Schlagpralltrockners und eines Sichters mit äußerer Umluft und Zyklonabscheidung an Hand von Zahlen und Diagrammen mitgeteilt und die betriebstechnischen und ökonomischen Auswirkungen im System einer Rohstoffmahlanlage durch Versuche an einer Becherwerks-umlaufmühle 1,2 m \varnothing festgestellt.

Die Versuche haben den eingeschlagenen Entwicklungsweg bestätigt. Die erste Rohstoffmahlanlage mit Vortrocknung und Vorzerkleinerung wurde bereits für einen Durchsatz von 160 t/h projektiert. Die Anlagenkonzeption wird sowohl hinsichtlich ihrer wichtigsten Hauptausrüstungen als auch ihrer technologischen Schaltung beschrieben.

Der Einsatz des neu entwickelten Umlaufsichters innerhalb einer Zementmahlanlage mit einem projektierten Durchsatz von 120 t/h wurde bereits vorgesehen.

Feige, F.: **New Developments in Crushing Technology**

The introduction of the dry process has influenced very essentially the further development of all other cement industrial equipments and processes. This concerns first of all the crushing. In order to reduce energy losses occurring during the preparation of rawmeal in ballmills the nationalized cement machine industry of the German Democratic Republic introduced already three years ago a considerable developing work. This development was based on the recognition, that by dividing the specific working processes of the ball mill i. e. the drying and crushing the required crushing energy can be much better exploited. Results obtained in course of the development works with an impactor dryer, an air classifier working with external cyclone are given. The lecture deals with the results gained by experiments in a raw-material preparing plant, operating with an 1,2 m dia elevator mill. The first rawmeal plant, having a predryer and a precrushing unit, was laid out already with a capacity of, 160 t/h. The paper deals further with the conception of the plant pointing out its main equipments as well as its technological- and operating process. At the moment the realization of an air-classifier, with external cyclone recently developed, with a working capacity of 120 t/h is foreseen in a cement-plant.

VITROCIM

EXPORTÁLJA A LEGKIVÁLÓBB
MINŐSÉGŰ ÉPÍTŐANYAGOK MINDEN
VÁLTOZATÁT!

- Portland cement BSS 12/1958.
- Színes cement (piros, zöld, sárga, fekete)
- Fehér cement
- „Sandvich” típusú hőszigetelő cementazbeszt-lapok
- Cementazbeszt hullámlemezek
- Ablaküvegek
- Hengerelt üvegek
- Csiszolt táblaüvegek
- Biztonsági ablaküvegek
- Kristálytükrök
- „Nevada” üvegtéglák
- Üvegszelvények
- Palackok
- Üvegvatta-termékek
- Üvegvatta
- Üvegfátyol
- Aszfaltüveg-fátyol
- Üvegpapír
- Ásványvatta-termékek
- ASKO, hő- és hangszigetelő aszfaltlemez
- SUPEREX, hő- és hangszigetelő lemez
- Gipsztéglák
- Párizsi gipszmunkák
- Datomit hőszigetelő téglák
- Márványkőlapok
- Márványtörmelék-lapok
- Mész
- Műmárvány
- Márványszemcse
- Nyersmárvány-tömb
- PVC falborítások
- Padlóborítások PVC-re dolgozott textiltől
- Kerámiatéglák
- Kerámiacsövek homokkőből
- Mázas kerámia-mozaik
- Fajansz csempék
- Kerámia kőburkolatok
- Cserép
- Egészségügyi cikkek
- Granulit

Válasszon és küldje el rendelését!



VITROCIM

Rue Blanari 18

Bukarest — Románia

Telefon: 14.05.49

Telex: 330

A kivétel, a teljesítmény különböző, a minőség mindig egyformán kiváló!

Csehszlovák alagútkemencék a kerámiaipar számára



A XVIII. század óta jelentékenyen fejlődő kerámiaiparunk eredményei a mai modern, a legkülönbözőbb áruformák számára alkalmas égőberendezések

Használhatók: téglá-, kő-, magnezit-, samott-, porcelán-, épületkerámia- és elektroporcelán-árak előállítására

Készülnek gáz-, olaj- valamint villamos fűtésre.

Fő előnyük:

minden egyes kemencetípus közvetlenül alkalmazható az üzemi gyakorlathoz.

Az alagútkemencék emelik a minőséget, csökkentik a költségeket, javítják a munkafeltételeket.

Gyártja a

PREROV MACHINERY

Přerovské strojírný, Přerov

Exportálja a

pragoinvest

Prága — Csehszlovákia