

302.935

302.935

ÉPÍTŐANYAG



CEMENT, MÉSZ
TÉGLA, KERÁMIA
ÜVEG ÉS KŐIPAR

9. SZÁM

2

R

AZ ÉPÍTŐANYAGIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

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

★

Főszerkesztő :

dr. Korach Mór

★

Felelős szerkesztő :

Hinsenkamp Alfréd

★

Szerkesztőbizottság :

Baritz Árpád

Beke Béla

Erdély Imre

Király Jenő

dr. Knapp Oszkár

dr. Lehmann Edit

dr. Déri Márta

★

Szerkesztőség :

Budapest, V., Honvéd u. 22

II. lépcső I. emelet 4.

Telefon : 124-438

★

Kiadja :

Műszaki Könyvkiadó,

Budapest, V.,

Bajcsy-Zsilinszky út 22

Telefon : 113-450

★

Felelős kiadó :

Solt Sándor

TARTALOM

	Olda
<i>Dr. Albert János:</i> A belga téglá- és cserépipar nyersanyagai és gyártmányai a brüsszeli világkiállítás tükrében	309
<i>Erdély Imre:</i> Eljárások és kísérletek burkolatkő gépi előállítására ..	316
<i>Lázár Jenő:</i> Néhány megjegyzés a burkolatkő gépi előállítására szolgáló eljárásokkal és kísérletekkel kapcsolatban	325
<i>Balázs György—Kelemen János—Kilián József:</i> Új eljárás betonok szilárdulásának gyorsítására	326
<i>Zervudis C.:</i> Mesterséges betonadalék anyagok duzzasztott anyagból	332
<i>Teodorescu D.:</i> Mészhomok téglá és mészhomok blokkok	334
Az üvegipari szakemberek tanulmányútja Csehszlovákiában	338
Kutatási és műszaki fejlesztési eredmények bevezetése az iparban ..	340
Lapszemle	342

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Др. Янош Алберт:</i> Сырье и изделия бельгийской промышленности в отражении мировой выставки в Брюсселе	309
<i>Имре Эрбей:</i> методы и испытания для машинного производства мостового фасонного камня	316
<i>Балажс—Келемен—Килиан:</i> Новый метод для ускорения твердения бетона	326

I N H A L T

	Seite
<i>Dr. János Albert:</i> Die Rohmaterialien und Erzeugnisse der belgischen Ziegel- und Dachziegelindustrie im Spiegel der Weltausstellung von Brüssel	309
<i>Imre Erdély:</i> Verfahren und Versuche zur mechanisierten Herstellung von Pflasterformsteinen	316
<i>Balázs—Kelemen—Kilián:</i> Neues Verfahren zur Beschleunigung des Erhärtungsvorganges der Betone	326

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület 1959 szeptemberében rendezi meg 10 éves fennállásának, valamint az „Építőanyag“ c. folyóirat 10 éves megjelenésének megünneplésével egybekötve az „V. SZILIKÁTIPARI KONFERENCIÁT“. A Konferenciára külföldi szakemberek részvételére számítunk.

ÉPÍTŐANYAG

10. ÉVFOLYAM 9. SZÁM

A belga tégl- és cserépipar nyersanyagai és gyártmányai a brüsszeli világkiállítás tükrében

Dr. ALBERT JÁNOS

1.

Belgium területét az egymást követő geológiai koroknak, a negyed- és harmadkornak, majd a középkornak és ókornak kőzetei építik fel. E korok mindegyikének üledékes kőzetei között megtaláljuk a durvakerámiai ipar nyersanyagait, a közönséges tégl- és cserépanyagokat. Az agyagok feltérképezését a Belga Geológiai Intézet (Service Geologique) és a Belga Téglagyárosok Nemzeti Szövetsége (Groupement National de l'Industrie de la Terra Cuite) végezte el az ötvenes évek elején (1). A geológiai kutatások és az ehhez kapcsolódó technikai-kémiai vizsgálatok szembetűnő mértékben kidomborítják a különböző korokból származó és élesen elhatárolható agyagok anyagtulajdonságaiban és ásványi felépítésükben észlelhető különbségeket. Geológiai koruk alapján az agyagok minőségére következtethetünk. Belgium geológiai vázlatrajzát a fontosabb durvakerámiai nyersanyag-előfordulások helyének feltüntetésével az I. ábra szemlélteti (2).

A belga tégl- és cserépanyagokat geológiai koruk és műszaki jellemzőik alapján négy csoportba sorozzuk.

1. Az alluviumban képződött tengeri és édesvízi agyagtelepülések. A tengerparti vagy polder-agyagok a tenger áradása és parti áttörések folytán képződtek és a negyedkor legfiatalabb üledékes kőzetei közé tartoznak. A települések rétegvastagsága általában 0,8—3,0 m. A polder agyag 10—30 % kalciumkarbonátot tartalmaz, sárgára, vagy sárgásrózsaszínűre égő agyagféleség. Ásványi felépítésében és anyagtulajdonságaiban a mi pliocen-kori rákosi agyagunkhoz hasonlít, de finomabb szemszerkezetű, képlékenyebb és kvarekavics, márga vagy mészkő szennyeződések nem tartalmaz. Fontosabb települési helyek: Nieuport, Ostdunkerque, Brügge.

A polder agyagokhoz hasonlóak a Schelde és Maas folyók északi árterületén leülepedett édesvízi agyagok. Az édesvízi agyagtelepülésekben azonban mészszegény, pirosra égő agyagok is rétegződnek. Települési helyek: Oudenarde, Bree, Maaseik.

Az alluviumban képződött agyagokból főképpen falazótéglákat, kisebb mennyiségben burkolótéglákat gyártanak (Briques du Littoral). A téglák eléggé nagy porozitásúak, vízfelvevő képességük 16—28%, szilárdságuk általában 100—120 kg/cm². A téglaiipar gyártmányainak 8%-a készül ezekből az agyagokból.

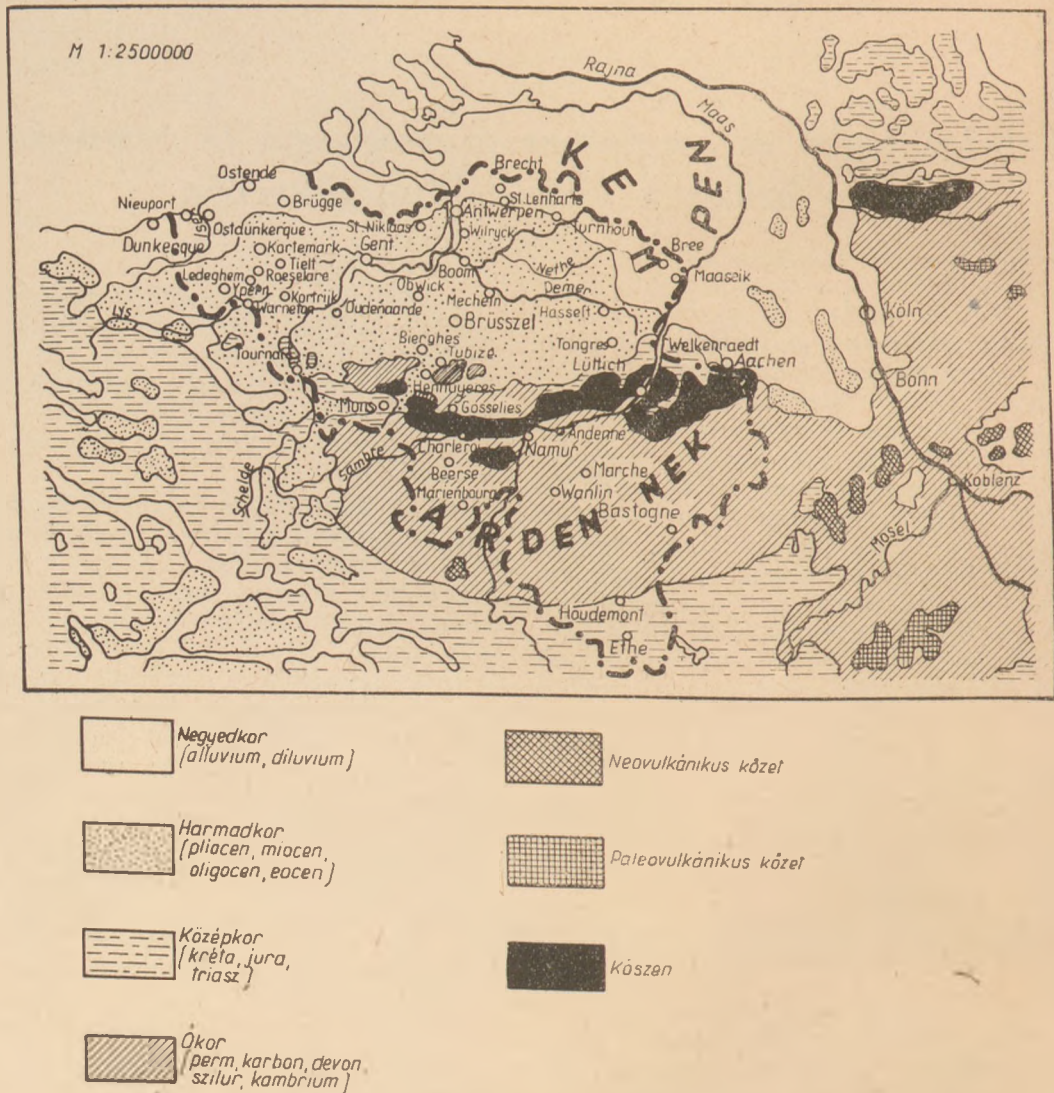
2. A diluviumban képződött löszös és interglaciális agyagok. A löszös agyagok az ország északi felét nagy részben elfoglaló harmadkori kőzetekre rétegződnek, főleg a nyugati részekben. A szabálytalanul elszórt települések rétegvastagsága igen különböző, 1—2 m és 10—15 m között változhat. A löszös agyagok a jó minőségű téglaiipari nyersanyagok közé tartoznak. Míg nálunk ez az agyagfajta nagy kalciumkarbonát- és homoktartalma miatt sovány és többnyire mészkonkréciókkal, löszbabákkal szennyezett és ennek következtében csak kis szilárdságú, másod- vagy harmadrendű tömör téglák gyártására használható, a belga löszös agyagok mészszegények, vagy legfeljebb 10—12% kalciumkarbonát-tartalmúak, képlékenyek, vagy nagy képlékenységűek és ennek következtében 100—150 kg/cm² szilárdságú, 12—18 % vízfelvevő képességű tömör és üreges építőelemek és tetőcserepek előállítására alkalmasak.

A löszös agyag minőségét képződési viszonyai és ásványi összetétele szabja meg. A löszös agyagok alapanyaga a lösz, kalciumkarbonát hártáival bevont kvarehomokból álló eolikus üledékes kőzet, mely a kvarehomok mellett földpát, csillám, limonit és egyéb kőzetmálladékokat is tartalmaz, azonkívül szerves alkatrészeket. Fizikai és kémiai folyamatok hatására a kalciumkarbonát kilúgódik, a földpát-, csillám- és limonitból agyagásványok képződnek, főképpen vastartalmú illit és ily módon az eredetileg nem képlékeny kőzet képlékeny agyaggá változik. Minél nagyobb az agyagásványképző alkatrészek mennyisége és minél inkább megvannak azok átalakulásának feltételei, annál nagyobb képlékenységű agyag képződik a löszből és annál könnyebben agyagosodnak el a mélyebben fekvő rétegek is. Hogy a belgumi lösztelepülések felső rétegei sokszor 3—4 m vastagságban mészszegény, képlékeny agyaggá alakul-

tak, és csak ezután találjuk meg a mészkonkréciók-
kal szennyezett, kevésbé képlékeny, löszös agyag-
rétegeket, azzal magyarázható, hogy az eredeti
kőzet földpát- és csillámtartalma a szokottnál
nagyobb és hogy az elagyagosodás feltételei a geo-
lógiai idők folyamán igen kedvezőek voltak. A belga
téglagyárak a mészkonkréciókkal szennyezett réte-
geket legtöbbször nem termelik ki, csak a szeny-

törések és vetődések által zavartan a homokos,
soványabb és az agyagásványokban dús, kövérebb,
mészszegény pirosra égő agyagféleségek, melyek-
nek megfelelő arányú keverékből a löszös agya-
gokhoz hasonló tégl- és cserép-alapanyag állít-
ható elő. Nagyobb települési helyek: Hasselt,
Turnhout, Brecht, St. Lenaarts, Witryck.

A löszös és interglaciális agyagok a tégl- és



Belgium geológiai térképe a fontosabb agyagtelepülési helyek feltüntetésével

nyeződésmentes agyagokat dolgozzák fel. Ezek a
mészszegény vagy kevés kalciumkarbonátot tartal-
mazó agyagok nagy szemeseftinomságúak, a 10 μ -
nál kisebb méretű szemcsék mennyisége sokszor
a 60%-ot is meghaladja. Az agyagok lágyulás-
pontja 1050—1100°, olvadáspontja 1180—1220°.
Az agyagból formázott testek a tűzben formaállók,
zsugorodásuk 6—7%. A löszös agyagok néhány
fontosabb települési helye: Gent, Kortemark,
Tielt, Roeselare, Obwick, Ledeghem, Warneton.

Az interglaciális agyagok a Rupel és Nethe
folyóktól északkeletre fekvő és Hollandiába át-
nyúló kempeni síkságon található. A települése-
ket legtöbbször 1—3 m-es homoktakaró fedi; ez
alatt rétegződnek 1—8 m vastagságban, sokszor

cserépipari gyártmányok nyersanyag-szükségleté-
nek 32%-át fedezik.

3. A harmadkor oligocén és eocén szakaszának
agyagai. Az ide tartozó agyagelőfordulások a felső
oligocén rupeli emeletéhez és az eocén szakasz
ypresi és monsi emeletéhez tartoznak. A tégl- és
cserépipar termékeinek 52%-ához szolgáltatnak
nyersanyagot ezek az agyagtelepülések. Különösen
a nagy tömegekben települő rupeli vagy boomi
agyagok nagyjelentőségűek, de az eocén agyagok
is fontos szerepet töltenek be az építőanyag-
iparban.

A rupeli agyagtelepülések a Scheldébe torkolló
Rupel folyó mellett, továbbá ettől keletre a Nethe
és Demer folyók által határolt területen és nyu-

gatra a Schelde balpartján fekvő waasi medencében vannak. E nagy kiterjedésű, 10—15 m-nél vastagabb, egyenletesen rétegződött agyagelőfordulások gócpontjai Boom, Mecheln és St. Niklaas városok. egymagában a Rupel jobbpartján 15 km hosszúságban és 3—5 km szélességben végigvonuló 18—25 m vastag település, 32 nagy teljesítményű gyárat lát el nyersanyaggal. A Boomi Gyárak Részvénytársasága (Groupement Professionnel de l'Industrie Briquetiere de la Region du Rupel), mely az európai kontinens legnagyobb téglaiipari vállalata, évenként megközelítőleg 2 millió tonna agyagot dolgoz fel. A többnyire modern gépekkel felszerelt préházak, szárítófészerék, műszárítók, égetőkemencék és 82 gyárkémény végtelen sorban zárkózik fel egymás mellett a Rupel partján, ahova dagály idején kisebb tengeri hajók is befuthatnak és így a gyártmányok tengeri úton történő szállítása is könnyen és gazdaságosan megvalósítható.

A rupeli agyag — a legtöbb belga agyaghoz hasonlóan — laza szerkezetű, mészszegény, üledékes kőzet. Boomban, ahol a település szélessége és vastagsága a legnagyobb, törések- és vetődésektől mentesen majdnem vízszintesen rétegződik a sötétszürke agyag kétféle változata; az agyagrétegeket 1—2 m vastag durva- és 2—2,5 m vastag finomszemcséjű homokból álló fedőréteg takarja. Az egyik agyagfajta 70%-nál több 10 μ -nál finomabb szemcséjű alkatrészekből van felépítve, agyagásványokban dús és igen nagy képlékenyséjű; az agyagásványok főképpen illitből állanak. A másik agyagfajta az előbbinél lényegesen kevesebb, 55—60% finomszemcséjű alkatrészeket tartalmaz, agyagásványokban szegényebb és képlékenysége is kisebb. Az agyagásványokat kísérő egyes alkatrészek a kétfajta agyagban majdnem azonos minőségben és mennyiségben vannak jelen; alkálioxidtartalmuk többnyire 2,5—3%, kalciumoxidtartalmuk nem haladja meg a 2—3%-ot, mindkét agyag szerves alkatrészeket is tartalmaz, továbbá 0,8—1,4% kén, finom eloszlású pirit és gipsz formában. Azonos a lágyulás- és olvadáspontjuk is: 1100—1120°, ill. 1200—1230°. A kétfajta agyagot helyenként kalciumkarbonát tartalmú tengeri kőületek rétege választja el egymástól, ettől eltekintve az agyagok kvarc-, márga- vagy mészköves szennyeződésektől mentesek.

A két agyag kémiai összetételében és ásványi felépítésében mutatkozó különbségek szembetűnő mértékben a belőlük formázott testek eltérő száradási és égetési zsugorodásában és ezzel összefüggésben száradási és égetési érzékenységében jelentkeznek. A nagy képlékenyséjű agyag zsugorodása 8—9%, a közepes képlékenyséjűé csak 5—6%. E kétfajta agyag megfelelő arányú keveréke szolgáltatja a nagyhírűvé vált boomi építőanyagok: falazó- és homlokzati téglák, üreges és tagozott formájú építőelemek és tetőcserepek alapanyagát. Egyes esetekben az agyagkeverékhez finomszemcséjű homokot is adagolnak. A boom-rupeli agyagból előállított kerámiai építőanyagokat légköri hatásokkal és mechanikai igénybevételekkel szembeni nagyfokú ellenállóképességük, tömör szöveti

szerkezetük, élénk, tetszetős színük és igen nagy szilárdságuk jellemzi. Porozitásuk 20—24%, vízfellevő képességük 11—14%, kapilláris vízfelszívódásuk 3 óra alatt 64—88 mm; káros alkatrészeket, kivirágzást okozó oldható sókat nem tartalmaznak és fagyállóak; nyomószilárdságuk 150 kg/cm²-nél nagyobb, sok esetben a 300 kg/cm²-t is meghaladja (3).

A harmadkor agyagainak második alcsoportját képező ypresi és monsi emelethez tartozó agyagok nemesebb durvakerámiai nyersanyagok, mint a közönséges tégl- és cserépagyagok. Agyagásványtartalmuk a közönséges téglagyagok 30—40%-ánál jóval nagyobb, az 50%-ot is eléri. A téglagyagokra jellemző vastartalmú illiten kívül kaolinitet és halloizitet is tartalmaznak számottevő mennyiségben. Már a normális téglaegetési hőmérsékleten élénkpiros színűre égnek és az égetési hőmérséklet emelésével a kiégett termék színe oxidációs tűzben sötétvörösre és vörösbarnára megy át, redukációs tűzben fémfényű terméket kapunk. Legfontosabb anyagtulajdonságukat 1250°-nál magasabb olvadáspontjuk adja meg, ami sok esetben 1300—1350° fölé emelkedik, továbbá tömörre égésük hőmérsékletének alacsony értéke. Ezeket, a legtöbbször 1150° körüli hőmérsékleten többé-kevésbé tömörre égő agyagokat klinker agyagoknak nevezik. Végül jellemzője még az agyagoknak, hogy az áttetsző és fedő ólmos, ill. ónos mázakat hajszálrepedésmentesen tartják. Ezeket a legtöbb esetben igen nagy képlékenyséjű és kötőképességű klinker agyagokat a velük együtt települő, ugyancsak 1200°-nál magasabb olvadáspontú sovány, homokos agyagokkal keverve dolgozzák fel. Fontosabb települési helyek: Kortrijk, Ledeghem, Tournai, Bierghes, Hennuyeres és Tongres. A 10%-nál kisebb vízfellevő képességű, mázatlan és mázas belga tetőcserepek, melyeket tengerentúlra is exportálnak, épületkerámiai díszítőelemek és kandallótéglák, továbbá a 800 kg/cm² szilárdságú és legfeljebb 3—4% vízfellevő képességű tömör klinker téglák főképpen ezekből az agyagokból készülnek. A vékonyfalú tagozott formájú fődémtéglák és hourdis gyártására is ezek a legkiválóbb nyersanyagok.

4. Középkori és ókori agyagok. Részben a belga kőszénmedence közvetlen közelében, részben a kőszénvonulattól délre fekvő területeken vannak elszórtan települve. Fontosabb települési helyek a krétaformációból Welkenraedt, a jurából Ethe, a triaszból Houdeumont, a karbonból Lüttich, Charlerois, Marienbourgh, Wanlin, a devonból Bastogne és Marche. Ezek az összetételükben és anyagtulajdonságaikban, továbbá lágyulás- és olvadáspontjukban is eltérő agyagfajta a durvakerámiai ipar nyersanyagainak 8%-át alkotják. Vannak közöttük laza szerkezetű, könnyen feltárható és jól formázható agyagok, melyek tömör és üreges áruk előállítására közvetlenül felhasználhatók, ilyenek a kréta- és triaszkor üledékei. Vannak azonban tömör szövétű, nehezen feltárható kemény, palás szerkezetű, sok esetben szénrel átszótt palás agyagok és agyagpalák. Ez utóbbi alapanyagokat különösen nagyszilárdságú tömör

klinker téglák előállítására használják. Ilyenek a jura, karbon és devonkor üledékei. Ezek csak finomra őrölt állapotban, képlékeny agyagokkal keverve dolgozhatók fel.

2.

Az előzőekben ismertetett különböző agyagfajták felhasználásával Belgiumban már az elmúlt évszázadokban magasfokú kerámiai építőanyagipar alakult ki és ez a legújabb időkben csak tökéletesedett.

Az agyag kitermelésére, a massa készítésére és formázására a kerámiai ipar modern gépeit alkalmazzák. Az agyag megmunkálása általában nedves eljárással történik, csak a kemény palás agyagokat dolgozzák fel száraz vagy félnedves úton. A tengerparti agyagtelepülések helyein gyakran találunk kézi megmunkálással és formázással dolgozó gyárakat is. Kézzel formázzák ezenkívül a nagyhírű belga homlokzati és burkolótéglák különleges fajtáit is, különösen a különböző színárnyalatban égetett érdes felületű és homogott téglákat.

A kiformázott téglákat és cserepeket legnagyobb részben szárítófészerekben szárítják. Még a legnagyobb teljesítményű Boomi Téglagyárak Szövetségének telephelyein is főképpen a Nap sugárzó energiáját használják fel szárításra. Csak az újabban létesített gyáraknak, elsősorban cserépgyáraknak vannak műszárítók, melyek recirkulációs rendszerrel működnek.

A nyersáru égetésére használt kemencék: Hoffmann-körkemencék, tábori kemencékhez hasonló klamp-kemencék és négyszögletes boltozat nélküli vagy skótkemencék, végül alagútkemencék.

Legelterjedtebbek a Hoffmann-kemencék. Legtöbbször igen nagy teljesítőképességűek, 18—24 kamrából állanak; 1 kamra térfogata sok esetben a 85—90 m³-t is meghaladja. A kemencékben a tűz előrehaladási sebessége általában kicsi, 24 óránként 10—12 m. A gyorségetés módszereit nem alkalmazzák; egyrészt azért, mert a nedves tengeri éghajlat következtében a szárítófészerekben nem száradnak ki tökéletesen és így igen sokszor 10%-nál nagyobb nedvességtartalommal kerülnek a kemencébe, másrészt azért, mert az általában nagy képlékenységgű agyagból készített, nagy tömörséggű, 15%-nál kisebb vízfelvevő képességű téglák és cserepek érzékenysége az égetés felhevítési és hűlési szakaszában egyaránt nagy. Az égetés 6000 kalóriánál nagyobb fűtőértékű belga kőszénnel történik, melyet a szénbányák a szórótüzeléshez legmegfelelőbb szemcsenagyságban szállítanak.

Igen elterjedtek a rostély nélküli klamp- és skótkemencék is; utóbbiak sokszor 1—1,5 millió téglá befogadóképességűek. Ilyen kemencéket nemcsak a tengerparti és löszös agyagot feldolgozó kisebb téglagyárakban és a kezdetleges eszközökkel dolgozó vándortéglagyárakban találunk, hanem nagyobb, korszerűen berendezett gyárakban is. A kékeszürke és fémfényű homlokzati és burkolótéglák égetésére még ma is ezek a legmegfelelőbb kemencerendszerek. A téglákat a berakáskor közük szórt kőszéndarával redukációs atmoszférában

égetik; az égetés általában 4—6 hetet vesz igénybe.

Alagútkemencéje kevés üzemnek van; ezek fűtésére kizárólag generátorgázt használnak.

A körkemencékkel dolgozó téglagyárak üzemére egyre jobban ránehezedik a kemence kiszolgálásával együtt járó egészségtelen és nehéz testi munka megszüntetésének problémája. Az Európai Tégl- és Cserépgyárosok Szövetségéhez (Federation Européenne des Fabricants de Tuiles et de Briques. T. B. E.) tartozó belga téglagyárak sokat foglalkoznak ezzel a kérdéssel, ami elvileg a nyersáru behordásának és a kiegészített áru kihordásának, továbbá egyidejűleg az építési helyre történő szállításának gépesítésével oldható meg (4). Az építés helyére történő szállítás gépesítése a téglából képezett 800—1000 kg súlyú konténeres, tálcás, vagy zsámolyos és alátét nélküli ún. egység-rakományok formájában horog, villás horog, szorítóporával ellátott daru és villás emelőtargonca alkalmazásával többé-kevésbé megoldottnak tekinthető. Az utolsó években végzett gyakorlati kísérletekből arra lehet következtetni, hogy elsősorban villás emelőtargoncával és a szorítóporával ellátott emelődaruval a téglá egység-rakományok be-, ill. kihordása is megvalósítható lesz.

A munkafolyamatok gépesítése különben a téglagyártás egész területén egyre sürgetőbb feladattá válik Belgiumban is, ahol a munkabérek a háború után négyszeresre emelkedtek, míg az energia és egyéb költségek csak kétszeresre. Ezen a területen említést érdemel a nyers téglák elszedésének és kocsira rakásának automatizálására vonatkozó belga szabadalmazott eljárás (5). Ennek lényege abban áll, hogy a présből kijövő agyagszalagból nem egyesével vágják le a téglát, hanem a vágóautomata egyszerre 12—15 téglának megfelelő tömböt vág le, amit megfelelő szerkezet oldalirányban a közönséges elhordó kocsira rak át. A tégláegységekre történő vágás keretre erősített drótokkal az elszedés közben megy végbe.

3.

A durvakerámiai építőanyagokat előállító gyárak évente kb. 4,5 millió tonna agyagot dolgoznak fel. Ez az agyagmennyiség 192×90×50 mm méretű belga szabványos egységekre átszámítva 2900 millió téglának felel meg. A kémiai és ásványi felépítésükben eltérő nyersanyagokból előállított építőelemek rendkívül sokfélék. A különböző összetételű, méretű, formájú és felületi kiképzésű tégláknak, homlokzati és burkolóelemeknek, tetőcserepeknek és épületkerámiai díszítőelemeknek egy országban sem találjuk meg annyi változatát, mint Belgiumban. A belga durvakerámiai építőanyagokat csoportokba foglalva táblázatban foglaltuk össze. Ehhez a táblázathoz kiegészítés- és magyarázatként a következő megjegyzéseket fűzzük.

A kerámiai építőanyagokat általában a szokottnál nagyobb mechanikai ellenállóképesség és tömörebb szerkezet jellemzi. Csak a márgás tengerparti és folyami agyagokból készült téglák szilárd-

A belga durvakéramiai ipar gyártmányai

A gyártmány megnevezése A legáltalánosabban használt agyag minősége	A gyártmányok különböző fajtái	A gyártmány műszaki jellemzői
1. Közöséges (tömör) falazó- téglák. (Gewoone Metsel- steen) Tengerparti, folyami, lö- szös, interglaciális (kem- peni), oligocen (rupeli), eo- cen, közép- és ókori agya- gok	Csigasajtón (a löszös településeken helyenként vándorprécsen) for- mázott téglák	1. Méretek : 192 × 90 × 50 (57, 65) mm Mérettűrések : hosszban +4 mm, széles- ségben vastagságban +2 mm 2. Nyomószilárdság : 100—300 kg/cm ² 3. Vízfelvevő képesség : 10—28%
2. Üreges falazótéglák, falazó- blokkok Löszös és interglaciális (kempeni), oligocen (rupeli) és eocen agyagok	1. Függőleges üregű téglák (blok- kok kevés- és soklyukú kivitel- ben)	1. Méretek : 290 × 140 × 90 mm ; 190 × 150 × 102 mm ; 190 × 90 × 140 mm 2. Lyukfelület a teljes keresztmetszet %-ában : 30—40% 3. Nyomószilárdság a lyukak irányában : >250 kg/cm ² 4. Vízfelvevő képesség : <12% 5. Kapilláris vízfelszívódás 3 ó alatt : 64— 88 mm 6. Hővezetési tényező : 0,23—0,32 kcal/mó
	2. Vízszintes üregű téglák (blok- kok)	1. Méretek : 290 × 190 × 90 (140, 190) mm 2. Lyukfelület a teljes keresztmetszet %-ában : 45—60% 3. Nyomószilárdság a lyukakra merőlege- sen : >70 kg/cm ² 4. Hővezetési tényező : 0,21—0,26 kcal/mó
	3. Válaszfaltéglák	1. Méretek : 400 × 200 × 60 (80, 100) mm 2. Lyukfelület a teljes keresztmetszet %-ában : 30—40% 3. Hajlító törőerő : >600 kg
3. Üreges földm-építőelemek Oligocen (rupeli) és eocen agyagok	1. Földm-téglák	1. Leggyakoribb méretek : 250 × 250 × 100 (120, 150 és 190) mm 2. Lyukfelület a teljes keresztmetszet %-ában : 60—70% 3. A tömör anyag nyomószilárdsága : >300 kg/cm ²
	2. Előregyártott, betonnal kiön- tött, vasalt földmgerendák az 1. alatti téglák felhasználásával	1. Hosszméret : 1,95—7,35 m 2. Terhelhetőség : 150—500 kg/cm ²
	3. Hourdis	1. Méretek : 500 (600, 800, 1000) × 200 × 75 mm 2. Lyukfelület a teljes keresztmetszet %-ában : 60—65%
4. Homlokzati és burkolótég- lák Interglaciális (kempeni), oligocen (rupeli) és eocen agyagok	A) Homlokzati téglák. (Gewelsteen van alle vormen) 1. Kézzel vagy csigasajtón for- mázott és redukeiós tűzben klamp- vagy skótkemencé- ben égetett téglák (Hand- formed Klampsteen ; Ma- chienklampsteen) a) piros színár- b) kékesszürke nyala- c) klinkerhez tokban hasonló 2. Kézzel vagy csigasajtón for- mázott és oxidációs tűzben, többnyire folytonos üzemi kemencében égetett téglák (Paepensteen) a) sima felületű b) érdes, homo- kivi- kozott telben	1. Méretek : igen különbözők ; szélső érték- határok : hosszúság : 200—240 mm, szé- lesség : 100—120 mm, vastagság : 30— 80 mm 2. Nyomószilárdság : legalább 120 kg/cm ² , sokszor >250 kg/cm ² 3. Vízfelvevő képesség : 8—14%

A gyártmány megnevezése A legáltalánosabban használt agyag minősége	A gyártmányok különböző fajtái	A gyártmány műszaki jellemzői
	<p>B) Falburkoló téglák tömör és üreges kivitelben</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Az agyag égetési színétől és az égetési hőmérséklettől függő színárnyalatú burkoló téglák 2. Engobbal bevont burkolóelemek 3. Áttetsző ólmos és átlátszatlan ónos mázzal bevont téglák 	2. Méretek : mint A)-nál, de feles és negyedes téglákat is készítenek
5. Klinker építőelemek. Interglaciális (kempeni), eocen, közép- és ókori agyagok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Homlokzati és burkolótéglák tömör és üreges kivitelben 2. Ütburkoló téglák 3. Padlólemezek 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nyomószilárdság : 600—800 kg/cm², útburkoló klinkernél : >1200 kg/cm² 2. Vízfelvevőképesség : 3—5%, útburkoló klinkernél : <3%
6. Könnyű, nagyporozitású hőszigetelő építő elemek Tengerparti márgás agyagok, interglaciális (kempeni) agyagok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lemezek tömör és üreges formában 2. Tégglák 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Méretek : 400 × 200 (250) × 60 (45, 80, 100) mm 2. Az anyag térfogatsúlya : 900—1200 kg/m³ 3. Lyukfelület a teljes keresztmetszet %-ában : 15—25% 4. Hővezetési tényező : 0,18—0,24 kcal/m² 5. Nyomószilárdság : 15—30 kg/cm²
7. Egyéb építőelemek. Lössös, interglaciális (kempeni), oligocen (rupeli), eocen, közép- és ókori agyagok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kéménytégglák 2. Kábelburkoló téglák 3. Drainsövek 	
8. Épületkerámiai díszítő elemek Eocen, közép- és ókori agyagok	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kandalló téglák ólmos és ónos mázzal 2. Különböző méretű és formájú díszítőelemek, mázatlan, engobos és mázas kivitelben 	Hőingadozásokkal szemben ellenállók Nedvesség- és légköri hatásokkal szemben ellenállók
9. Tetőcserepek Interglaciális (kempeni), oligocen (rupeli) és eocen agyagok	<p>A) Természetes színű piros, barna és acélszürke cserepek</p> <p>B) Engobos cserepek különböző színárnyalatokban</p> <p>C) Áttetsző, átlátszatlan, fényes és matt mázzal bevont cserepek, különböző színárnyalatokban</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hódfarkú cserép 2. Préselt hornyolt cserép (sima, hullámos tagozott formájú stb. kivitelben) 3. Páros cserép 4. Kúpcserepek 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hajlító törőerő : >100 kg 2. Vízfelvevőképesség : <8% 3. Kapilláris vízfelszívódás magassága 9 ó alatt : <20 mm 4. Víztartóképesség : 50 mm vízoszlopnyomás mellett a cseppképződés, illetve csepphullás ideje >4 ó 5. Fagyállóság : a cserepek a 25-szörös —20°-os fagyasztási ciklust káros elváltozások nélkül kiállják

sága nem haladja meg a 120 kg/cm²-t és a tömörséget jelző vízfelvevő képesség értékszáma nagyobb 12—15%-nál. Az összes többi, túlnyomórészt mészszegény agyagokból gyártott téglák 120—150 kg/cm²-nél nagyobb szilárdságúak, szilárdsági értékük legtöbbször 200—300 kg/cm² és vízfelvevő képességük minden esetben 15%-nál kisebb.

Jelentős eredményeket ért el a kerámiai építőanyagipar a kevés és soklyukú vízszintes és függőleges üregű téglák és blokkok, valamint az üreges födémteglák gyártása terén. A födémteglákból maguk a téglagyarak állítanak elő vasbeton-födémgerendákat. Az üreges építőelemek falvastagsága, ill. bordavastagsága rendkívül kicsi, még a nagyüregű tégláké sem haladja meg a 8—10 mm-t, ill. 4—7 mm-t. Az üregek a kereszt-

metszetnek sok esetben 60—65%-át is elfoglalják. A kis hővezetési tényezőjű levegővel telt üregek kiképzése által a téglák hőszigetelő és hangterjedést gátló tulajdonsága 40—50%-kal emelkedett és így lehetővé vált az épületelhatároló falazatok vastagságának nagyarányú csökkentése. A belga téglaiipari szakemberek elfogadták és magukévá tették Hallernek, a Svájci Anyagvizsgáló Intézet (Eidgenössische Material-Prüfungsamtl) nagynevű kutatójának azt a szakkörökben jól ismert megállapítását: az égetett téglá, hogy megtarthassa az építőanyagiparban évezredek óta elfoglalt elsőrendű szerepét, térfogatsúlyát pórusos adalékanyagok, de elsősorban üregek alkalmazásával 1700—1800 kg/m³-ről 1200—1250 kg/m³-re kell leszállítani.

Itt említjük meg, hogy a kerámiai építőanyagok anyagtulajdonságai Belgiumban még nincsenek szabványosítva. Az 1949. NBN 118. sz. közönséges téglákra vonatkozó belga szabvány bevezető sorai szerint azért, mert a szabványok készítéséhez elegendő adat még nem áll rendelkezésre. Egyedül csak a közönséges falazótégla méretei és méretűrése van szabványosítva, továbbá a kerámiai építőanyagok anyagtulajdonságainak vizsgálati módszerei. Az építőanyagok minőségét a gyárak a szabványos vizsgálatok alapján készült bizonylatok alapján biztosítják.

A belga kerámiai építőanyagipart a homlokzati és burkolótéglák, a klinkertéglák és tetőfedő-cserepek sokféle és különleges fajtái tették világszerte ismertté, továbbá a kandallótéglák és az épületkerámiai díszítőelemek.

A vakolat nélküli, teherhordó homlokzat építéséhez használt homlokzati téglák ismertebb fajtái: a kézzel és újabban géppel is formázott, redukáló atmoszférában égetett piros, kékesszürke és klinkerhez hasonló fémfényű klamp-téglák, továbbá az ugyancsak kézzel és géppel formázott, oxidáló atmoszférában égetett élénkpiros színű sima és homokozott, durva érdes felületű paepentéglák.

A burkolótégláknak, melyeket a vakolat nélküli falazathoz hasonló homlokzati kiképzésű burkolat készítésére használják, szintén többféle fajtája van. Ezeket a feles és negyedes formában is készülő téglákat géppel formázzák. Vannak természetes színűek, engobosak és a legkülönbözőbb színű áttetsző ólmos és átlátszatlan ónos mázzal bevont, fényes és matt változatok.

A klinkertégláknak is többféle fajtáját ismerjük. Az épületfalazatokhoz alkalmazott klinkertéglák, valamint a padlólapok világos és sötét színűek; ezek elsősorban nagy tömörségűek. A többnyire sötét színű klinkertéglákat tömörségük mellett igen nagy szilárdságuk és kopási ellenállásuk is jellemzi.

Igen sokféle formában és minőségben gyártják a tetőfedőcserepeket. A különböző hajlásszögű tetőszerkezetekhez különböző tetőfedő elemeket alakítottak ki. Vannak egyszerű sima és bordázott hódfarkú cserepek, tagozott formájú egy- és kétoldali horonnyal ellátott, továbbá egyszerű és kettős horonnyal készített cserepek is. Igen elterjedtek a páros cserepek. A gerinc-cserepeknek is változatos formái vannak. A cserepeket a burkolótéglákhoz hasonló színekben, továbbá a legkülönbözőbb színárnyalatokban engobos és mázas kivitelben állítják elő.

E sokféle különböző színű, formájú és felületi kiképzésű téglá, cserép és egyéb építőelem gazdagsága tette és teszi ma is lehetővé a gyakorlott építészmérnökök és építőmesterek számára, hogy a tégláépítkezés művészi alkotásait hozzák létre. Belgiumban az épületeknek 65—70%-a vakolat nélküli homlokzati, burkoló- és klinkertégla felhasználásával épül. A téglakötés változatos módjaival, különböző fugaképzésekkel és a különböző formájú és vastagságú téglák felhasználásával rendkívül változatos, sima vagy domború mintázatú vakolat nélküli külső falazatokat, belső fal-

felületeket és boltozatokat képeznek ki. Még növelik az épületek esztétikai hatását a különböző mintájú és színű cserepekkel fedett tetőszerkezetek (6).

Ezeket a téglából épített szebbnél-szebb építőművészeti alkotásokat látva vált számomra értelhetővé, hogy miért nevezik Belgiumot a szomszédos Hollandiával a tégl- és klinkerépítkezés hazájának (7). A kerámiai építőanyagok művészi kivitele adja magyarázatát annak is, hogy a brüsszeli világkiállításon az agyagból égetett téglák, cserepek és más kerámiai építőelemek a Tűz Művészetének Csarnokában (8) nyertek elhelyezést.

IRODALOM ÉS UTALÁSOK

- (1) *Vetter H.*: Die Ziegelindustrie VIII. 1955. Nr. 6. 227—229. lap.
- (2) Brochhaus Taschenbuch d. Geologie Leipzig. 1955. geológiai térképe és a brüsszeli kiállítás katalógusai (1958) alapján készített vázlatrajz.
- (3) — Silicates Industriels XVII. Nr. 7. 1952.
- (4) *Hegner F., Charriere J., Mettauer C., Fiorio G.*: Levage et Translation dans Industrie de la Terra Cuite. T. B. E. Paris 1956.
- (5) *Machinen Fabrik DE. BIE. (Putte-Mechelen) cég szabadalma.*
- (6) — Het Bouwen met Baksteen en Dakpannen in Europa T. B. E. 1956. Zürich.
- (7) — Die Ziegelindustrie. X. Nr. 17. 1957. 577—579. lap.
- (8) — Le Pavillon des Arts du Feu. Bruxelles. 1958.

Dr. Albert János: A belga tégl- és cserépipar nyersanyagai és gyártmányai a brüsszeli világkiállítás tükrében.

A belga tégl- és cserépanyagok geológiai koruk és műszaki jellemzőjük alapján négy csoportba sorolhatók. A különböző agyagfajták felhasználásával Belgiumban már az elmúlt évszázadokban magasfokú kerámiai építőanyagipar alakult ki a különböző méretű, formájú és felületi kiképzésű tégláknak, homlokzati és burkolóelemeknek, tetőcserepeknek és épületkerámiai díszítőelemeknek egy országban sem tudjuk megtalálni annyira változatát, mint itt.

Az anyag megmunkálása főleg nedves eljárással, a szárítás szárítófészekben, az égetés Hoffmann-körkemencén kívül táborikemencéhez hasonló klampkemencében és boltozat nélküli skótkemencében történik. A munkafolyamatok gépesítése a téglagyártás egész területén egyre sürgetőbb feladattá válik.

Dr. Янош Алберт: СЫРЬЕ И ИЗДЕЛИЯ БЕЛЬГИЙСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОТРАЖЕНИИ МИРОВОЙ ВЫСТАВКИ В БРЮССЕЛЕ.

Бельгийские кирпичные и черепичные глины по их геологическому возрасту и техническим характеристикам могут разделяться на четыре группы. В связи с использованием разных видов глины на протяжении прошлых век в Бельгии развивалась керамическая строительная промышленность высокой степени; ни в одной стране не имеется так много разновидностей кирпичей разного размера, формы и фактурности, торцовых и облицовочных деталей, кровельной черепицы и строительной керамики.

Глина обрабатывается главным образом с применением мокрого способа, сушка осуществляется в сушильных сараях, а обжиг — кроме кольцевой печи системы Гофмана — в кламп-печи, подобной походной печи и в безводной шотландской печи. Механизация производственных процессов по всей области производства кирпича становится все более срочной задачей.

Eljárások és kísérletek burkolatkő gépi előállítására

ERDÉLY IMRE

Egy kőzetet — szilárdsági tulajdonságain felül — hasíthatósága tesz alkalmassá idomkő előállítására. Az, hogy egy kőanyag bizonyos síkok mentén jól hasad, részben a kőzet kristályos összetételén, részben pedig geológiai kialakulásának körülményein múlik. Kristálystruktúra szempontjából különösen a magas csillámtartalom járhat együtt a jó hasíthatósággal. A kőzet előéletét illetően pedig eruptív kőzeteknél a lehülési feszültségek, üledékes kőzeteknél az ülepedés rétegződései keltenek természetes hasadófelületeket. Mind ezen elsődleges okokon kívül a későbbi geológiai korokban fellépő hegyképző erők hatására is létrejöhetnek szilárdsági rétegződések, illetve olyan felületek, amelyek mentén a kő könnyebben hasad [1].

A kő hasadási felületeinek fekvésére általában jó tájékoztatást nyújt annak a komplexumnak elválási, illetve repedési rendszere, amelyben a kő fekszik. Azok a behatások, amelyek az egész hegy kőzetét válólapok, repedések hálózatával sziklatömbökre osztották, ezeken a sziklatömbökön belül is működtek, csak kevésbé szembetűnő eredménnyel.

A kőbányász már a kő jövesztésénél felhasználja, értékesíti a kőzetben látható válólap-hálózatot, amennyiben erőfeszítéseit általában egy-egy, repedésekkel már jórészt elválasztott sziklatömb kifejtésére és további darabolására koncentrálja. Ha a bányászás célja éppen idomkövek előállítása, a kőbányász teljesen a kőzet válólaprendszerére támaszkodik, hogy nem csupán a jövesztés gazdaságossága, hanem a legtöbb idomkő elnyerése révén is a legkedvezőbb eredményre jusson [2]. Már a legelső kőbányászati hátramaradt nyomai is arra mutatnak, hogy az idomkőtermelés kézi technológiája teljes mértékben értékesíteni igyekezett a kőzet természetes repedési rendszerét (Fertőrákos, Gerecsehegy) és a kőzetnek avval párhuzamos hasíthatóságát.

Az idomkő fejtése és megmunkálása közben a technológia főleg a kő húzószilárdságának, kis részben nyírószilárdságának kis értékére alapozza eljárásait. Mindkét szilárdság a kőnél csak kis hányada a törőszilárdságnak és a húzószilárdság természetesen kisebb a hasadási felületekre merőlegesen, mint azokkal párhuzamosan, a nyírószilárdság pedig éppen ellenkezőleg, kisebb a hasadási felületekkel párhuzamosan, mint ezekre merőlegesen. Abszolút értékre a húzószilárdság mindig kisebb a nyírószilárdságnál [1].

Eruptív

kőzeteknél	a húzószilárdság 1/30—1/60 része
	a nyírószilárdság 1/15—1/18 része
mészköveknél	a húzószilárdság 1/15—1/20 része
	a nyírószilárdság 1/10—1/15 része
homokköveknél	a húzószilárdság 1/20—1/40 része
	a nyírószilárdság 1/60—1/10 része

a megfelelő törőszilárdságnak.

Az idomkő előállításának gépi módszerei természetesen — éppen úgy, mint a kézi eljárások — szintén a kőzetnek kisebb szilárdsági tulajdonságai irányában fejtenek ki hatást, gazdaságos eredmény elérés érdekében. Az idomkővet előállító kézi eljárások gépesítése már a kőbányászati technológia fejtési szakaszán érvényesíthető, de sokkal előrehaladottabb a díszítőkövek előállítására szolgáló nagy tömbök fejtésénél, mint a burkolatkő-fejtésnél, fejlettebb a nagy tömbök darabolásánál, mint a fejtésnél, míg a technológia harmadik szakaszán, az idomköveknek a kőbányában történő durva kimunkálásánál még csupán kísérleti stádiumban van [3]. Ezek a gépesítési eljárások egyébként sem fejlődtek egyenesen: országonként a köelőfordulás mértékében, a kőfajták alkalmassága szerint, a kőből készült termék építészeti jelentőségének arányában, sőt a követ helyettesítő egyéb építőanyagok versenye következtében és természetesen a gépipar fejlettségének megfelelően is igen nagy különbségeket találunk a gépesítés kifejlődésében.

Hazánkban, bár a felszabadulás óta szépen fejlődő kőbányászatunk dolgozói számos kezdeményezést indítottak el az idomkő és burkolatkő előállítás gépesítésére, csak a legutóbbi években figyeltek fel ezekre a lehetőségekre. De komoly megmozdulás inkább a díszítőkövek és építési idomkövek előállításának gépesítése terén volt észlelhető, míg a burkolatkő termelésének frontján inkább a nehézségek elől való meghátrálás volt tapasztalható. Ezeknek a nehézségeknek alapoka az, hogy államosított kőbányászatunk elsősorban a zúzottkőtermelés fejlesztésére koncentrált figyelmét. Ez egyrészt a robbantásos fejtés fokozott ütemével járt, ami viszont a faragott kő készítésére alkalmas kőanyag fogyasztását vonta maga után, majd azt, hogy a kővágó munkások utánpótlása teljesen megszűnt. Vannak, akik éppen ezek miatt a nehézségek miatt és külföldi példák alapján a burkolatkő előállítását idejétműltnek látják, mégis tagadhatatlan, hogy a legnehezebb közötti forgalom leggazdaságosabb útburkolóanyaga a faragott idomkő [4]. Különösen fennáll ez nálunk, ahol sok a jóminőségű bazalt és andezit, amelynek burkolati idomkő előállításához szükséges fejtési és feldolgozási feltételei még jelentékenyen javíthatók. Ez a meggyőződés tükröződik a kőtermelést irányító hatóság újabban megmutatkozó törekvésében is, amely a faragott burkolati kőtermelés újjáélesztésére irányul. Meg kell azonban állapítanunk, hogy a régi, teljesen kézügytechnológiájú burkolókőfaragást már nem tartjuk újjászervezhetőnek. Az evvel járó nehéz fizikai munkára, amely csak tartós gyakorlattal sajátítható el, a termeléssel kapcsolatos kockázatra, amelyet a kőfaragó visel, aligha akad megfelelő számú munkaerő. Tehát a termelés gépesítésére kell törekednünk. Ez azonban nem oldható meg egy csapásra és egyelőre meg kell elégednünk a burkolati idomkő egyes termelési

fázisainak gépesítésével, ami azonban máris jelentős könnyebbségeket hozhat.

Az alábbiakban ismertetjük az idomkő gépi előállítására irányuló azon kezdeményezéseket és eljárásokat, amelyek az elmúlt évtizedben állami kőbányászatonk dolgozói előtt — inkább csak elszigetelt csoportoknál — ismertekké váltak, amelyeket részben maguk javasoltak, illetve megvalósítottak. A fejlesztés irányának kijelölése érdekében megemlítünk egyes külföldi eredményeket is.

Tömbkő fejtési eljárások.

A jelenlegi helyzetben, amikor kőbányáink elsősorban zútottkövet termelnek, a hasítványkészítő, vagy maga a kővágó többnyire a brizáns lőszerrel lerobbantott kőhalmazból keresi ki a faragásra alkalmas kőtömböket. Kevés bányában és mind ritkább esetben választ követ magában a termelt sziklában, még ritkább eset, hogy a bányában, vagy annak egy frontszakaszán tisztán a kővágók részére fejtsenek. Pedig akkor, ha burkolati idomkő fokozott termelésére kívánunk berendezkedni elengedhetetlen, hogy az építőköfejtőkben bevezetett tömbkőfejtésre térjünk át. Ez a fejtési módszer az, amely a kőzet természetes válólaprendszerére támaszkodva a faragásra alkalmas kőanyagot a legteljesebb mértékben, a legkíméletesebben és leggazdaságosabban termeli, amelynél tehát az idomkőhozam a legjobb százalékot érheti el az összes kitermelt kőhöz viszonyítva.

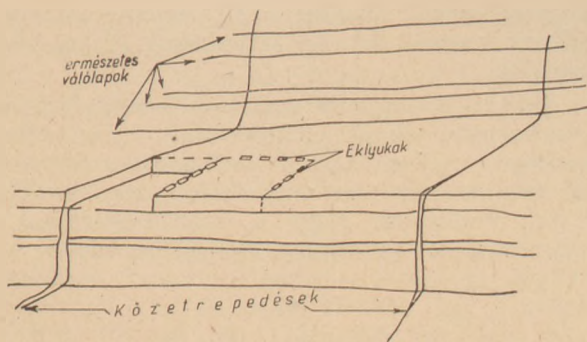
A burkolati idomkő készítésére alkalmas bazalt és andezit kőzeteink oszlopos és pados elválásúak, vagy tömbösek. A fejtés mindhárom esetben más-más módszert követel.

Az oszlopokat, ha keresztirányú válólapok kezelhető súlyú darabokra osztják azokat, feszítőrúddal, vagy lőporos hézaglövessel ki lehet dobni a helyükről és csak arról kell gondoskodni, hogy leesésükkor ne sérüljenek meg. Ennek érdekében a fejtési lépcsőt 10—15 méterre korlátozzuk és az oszlop lábánál párnául szolgáló meddőhalmazt hagyunk, amelyen a lezuhanó tömb rugalmasan ütődik fel. Ha az oszlop összefüggő, ékekkel hasítjuk megfelelő darabokra.

A pados elválású kőzetnél — burkolókő készítésére 8 cm-nél vastagabb rétegek jönnek számításba — a fejtés célja minél nagyobb felületű lapok kiemelése. Ez lépcsős fejtéssel érhető el, oly módon, hogy két-két függőleges sziklarepedés között a lapokat ékeléssel megfelelő darabokra repesztjük és a réteghézagon vasrúddal vagy ékkel felfeszítjük (1. ábra). Az egymás alatt fekvő rétegeket sorban kifejtjük az alul következő fejtési lépcső szintjéig.

Tömbös kőzet fejtése az előbbihez hasonlóan végezhető. Ha a szikla túl hosszú szakaszon nem szolgáltat átmenő függőleges repedéseket, akkor mesterségesen, robbantással kell a fejtéshez szabad oldalfelületet teremteni, egy árok behajtásával [5].

Az ősi tömbkőfejtési módszernek: a padban fekvő kőzet ékekkel történő lefeszítésének legegyszerűbb gépesítése abban áll, hogy a kézi eljárásnál hegyes vassal, vésővel és kalapáccsal készített ék-

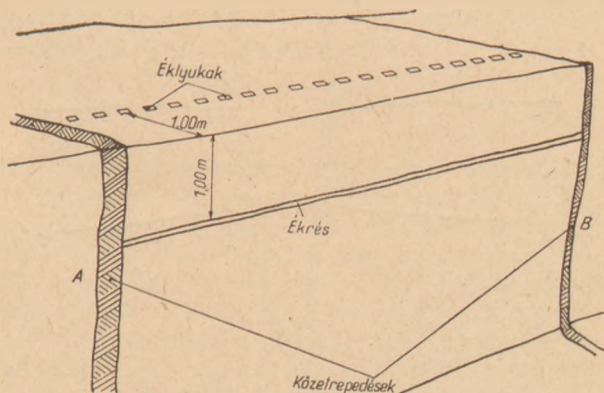


1. ábra. Tömbfejtés pados elválású kőzetben

lyukakat és ékréket pneumatikus- vagy villanyhajtású szerszámmal állítják elő. A szerszámnak könnyűnek, könnyen kezelhetőnek kell lennie, mert az éklyukvágást a munkás általában szabad kézből végzi. A szerszám követlen munkáját kicserélhető vésőbetét vagy marófej teljesíti, ami kemény kőzetekben gyorsan kopik [6]. A külföldön használatos ilyen *réseológépek* e két ok miatt rövid élettartamúak, legfeljebb 5000 órát teljesítenek [7], használatuk tehát meglehetősen drága. A rendesen több méter hosszú, vízszintes átmenő ékhoronyokat lehetőleg eltávolítható keretre erősített szerszámmal kell vágni. Mivel a hozzákészülődés meglehetősen hosszadalmas, a gépi munka csak abban az esetben mutatkozik hasznosnak, ha egy beállással sok éklyukat és hosszú ékrest lehet elkészíteni. Ellenkező esetben a munkás szívesebben dolgozik kézzel.

Az általában függőleges éklyukakba és vízszintes ékhoronyokba nagy acélékeket helyeznek, amelyekre sorban ráverve a kőzet egy függőleges, illetve vízszintes belső síkfelületén húzófeszültséget keltenek. Az ékeknek folyton fokozódó megfeszítése útján a húzófeszültség végül is a tömb leszakításáig fokozható.

Az ékhatás számítására az alábbi közelítő módszert adjuk, mindjárt egy gyakorlati példához fűzve:

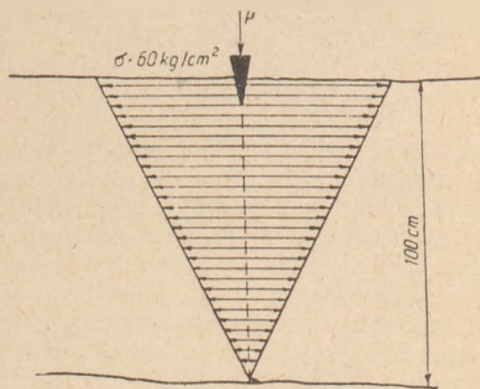


2. ábra. Tömbfejtés ékeléssel tömbös kőzetben

Legyen a feladat az A és B természetes függőleges repedések (2. ábra) között húzódó termelési lépcsőn egy 1,00 m mély és ugyanolyan széles kőtömb leválasztása. A kő 2500 kg/cm² törőszilárdságú szob—malomvölgyi andezit, amelynek sza-

kitőszilárdságát $2500/50 = 50 \text{ kg/cm}^2$ közepes értéknek vesszük fel. Az éklyukakat 16 cm-ként telepítjük.

Ha az 50 kg/cm^2 szakítási feszültséget az éksor mentén sikerül előállítanunk, ez az éksor függőleges síkjában, a kő kevésbé ismert rugalmasági tulajdonságainak megfelelően, fog továbbadódni. Feltesszük, hogy a feszültségeloszlás a 3. ábra szerint, háromszög formájában alakul ki.



3. ábra. Húzófeszültség felvett eloszlása az ékelt tömb keresztmetszetén

Ebben az esetben egy 16 cm széles, 100 cm magas függőleges sáv — egy ék hatás keresztmetszete — által felvett húzóerő

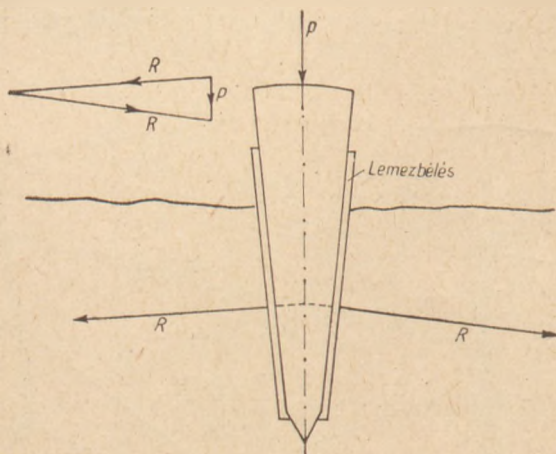
$$R = 16 \cdot 100 \cdot 50 / 2 = 40\,000 \text{ kg.}$$

Ezt az erőt egy kb. 1/5 hajlású acélék oldalfala hárítja a kőre, ha az ék homlokára

$$P = R / 5 = 8000 \text{ kg}$$

erővel hatunk (4. ábra).

A kívánt P erőhatást egy kb. 6 kg súlyú kalapácsnak mintegy egy méter magasságról adott len-



4. ábra. A hasító ék erőátadása

dületes ütésével érhetjük el az éken. Ha az ütés nem elég nagy, a kalapács vissz pattan a helyére feszesen beszorított ékről, megtartva a befektetett kinetikus energia javarészét [3]. Ez a kb. 7 mkg energia csak akkor fordítható a kő hasítására, ha a kalapács felütődésekor az ék elmozdul.

Az ék d (méterben kifejezett) elmozdulása esetén

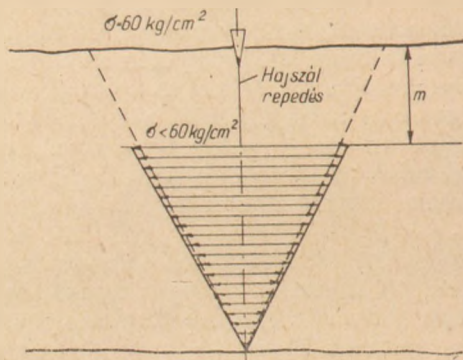
$$\frac{P \cdot d}{2} = 7 \text{ mkg,}$$

amiből

$$d = \frac{2 \cdot 7}{P} = \frac{14}{8000} = 1,75 \text{ mm.}$$

Egy ilyen nagyságú ékbehatolás esetében a kalapács egész értékesíthető mozgási energiája hasznos hasítási munkává változik a kőben. Ilyenkor a kalapács, felütődés után, nem pattan vissza az ékről, hanem megáll.

Az ék 1,75 mm-es előhaladása esetleg csak egy legfeljebb 0,35 mm nyílású hajszálrepedést kelt a kőben, felülről számított m mélységig (5. ábra). A keresztmetszet húzófeszültsége némileg csökken és a feszültségi háromszög újraalakul a hajszálrepedés vége alatt. Egy újabb kalapácsütésre az m mélységben ható maximális húzófeszültség újra szakítóhatásig nő, mire a hajszálrepedés végigszalad a keresztmetszeten.



5. ábra. A húzófeszültség módosult eloszlása

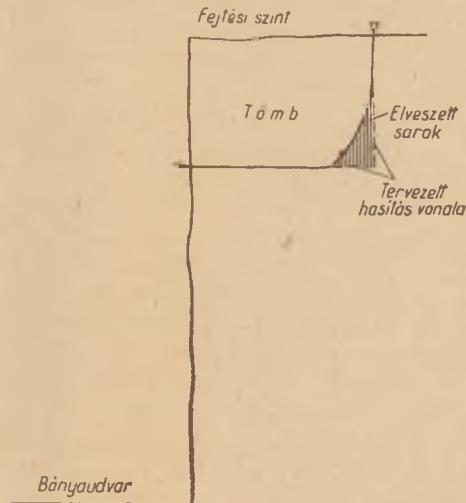
A tömb felszakítása feklapjáról hasonlóan megy végbe. Az ismertetett nagy erőhatások mellett a kő súlya jelentéktelen, a számításnál elhanyagolható.

Mivel a szükséges maximális R erő az éklyuk falán támad, fontos, hogy ne keltsen ott a nyomószilárdságnál nagyobb feszültséget. A fenti 40 000 kg erőt legalább

$$f = \frac{40\,000}{2500} = 16 \text{ cm}^2$$

ékfelületen kell elosztani, hogy az éklyuk szét ne zúzódjon, mielőtt a kő hasadása bekövetkezik. Ezért a tömbfejtő ékeket és éklyukakat megfelelő nagyra készítik és az erőátadást az éktest és kőfelület közé helyezett vaslemezrel teszik egyenletessé. A ráverést az ékek között szimmetrikus elosztásban végzik, ha a tömb hosszú, egyidejűleg többben is.

Nagy szakítószilárdságú, nehezen hasadó kőzetknél ez a fejtési módszer alig alkalmazható, mert az éklyukakat túl sűrűn kell kivésni és a hasítási mélység is csekély. Másik hátránya az eljárásnak, hogy a repesztés nem mindig sikerül az előírt irányított sík egész mélységében, hanem a hasadási felület kihajlik. Ilyenkor a tömb hátsó alsó éle elvész,



6. ábra. Hasadási felület alávágodása ékelésnél

esetleg az egész tömb hasznavehetetlenné válik. (6. ábra). Jól hasadó kőzetekben azonban, mint a csehszlovákiai *Slavina*-kőbánya gránitjában, az éksorozattal történő fejtés kiváló eredménnyel alkalmazható (7. ábra).

Ez a fejtési módszer, mivel a megfelelő éklyukvágó préslégszerszám kikísérletezése nem jutott túl a kezdeti próbálkozásokon, nálunk nem honosodott meg. A fejlődés átlépte a gépesítésnek ezt az első lépcsőfokát és mindjárt a következőkben ismertett sorozatfúrásos fejtési módszerre tért át, amelyhez a műszaki adottságok jobban rendelkezésre álltak. Azonban az éklyukvágó- és horonyrészológépekre mégis csak szüksége lesz az iparnak a hasítványkészítés és a kockakővágás munkájának megkönnyítésére.

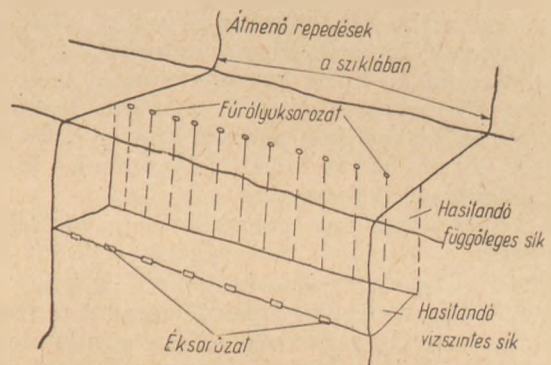
Jelenleg a tömbfejtés legelterjedtebb formája a *sorozatfúrás*, melynél a kiemelendő tömböt pneumatikus fúrókalapáccsal az elválasztandó felületen



7. ábra. Kőfejtés ékeléssel a Slavina gránitbányában [9]

sűrűn végigfúrják és a fúrólyukak végébe helyezett különleges, kúp alakú ékekkel lefeszítik. A lyukak felső végét, utólagos megdolgozással, nagy lapos ékek behelyezéséhez is ki lehet alakítani. Abban az esetben, ha a kőzetnek könnyen nyitható fekvő válólappjai vannak, elég a függőleges lyuksorozatot elkészíteni, míg a vízszintes feklap ékeléssel választható le (8. ábra).

Nálunk a lyuksorozatot a robbantólyukak készítésére használt, sűrített levegővel hajtott kalapáccsal és acélfúrókkal készítik. Így a lyukak átmérője 35—40 mm. A lyukak távolsága egymástól általában 15—25 cm. A lefeszítendő kőfelület tehát — mint egyszerű számítással megállapítható — mintegy 14—27% csökkenést szenved a lyuksor mentén, megkönnyítve az ékhatás munkáját. A végigfúrt hasítási felület egyszerűsind biztosíték arra is, hogy a 6. ábrán látható alávágodás nem következik be a tömb lefeszítésekor.



8. ábra. Fejtés sorozatfúrással

A fent leírt fejtési módszert, amely a mi építő-kőfejtőinkben csak néhány évvel ezelőtt honosodott meg, külföldön már több irányban továbbfejlesztették. Így csökkentették a fúrólyukak átmérőjét és sűrítették a lyukakat. A 40 mm átmérő helyett, különösen kemény kőzetekben, 15, sőt 10 mm lyukátmérőre tértek át, amit csak kitűnő minőségű fúróacéllal és szigorúan centrális vezetésű fúrószárral lehet végrehajtani. A fúrásra fordított munkát így lyukfolyóméterenként

$$\frac{0,5^2 \cdot \pi}{2,0^2 \cdot \pi} = 1/16 \text{ v}$$

részre csökkentették, amivel szemben a lyukakat 15—25 cm helyett 10, sőt 5 cm-ként fúrják. Nyilvánvaló, hogy még így is a fúrásra fordított energia csak mintegy 1/3—1/4 része lesz a nálunk ráfordított energiának. A hasításra kijelölt kőfelület pedig 10—30%-kal csökkentik eljárásukkal.

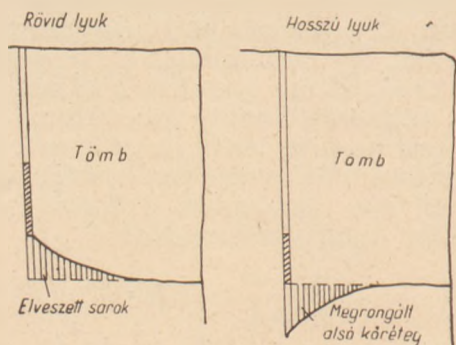
A sorozatfúrás technikájának másik fejlesztése abban áll, hogy a fúrólyukak párhuzamos beállítása nem a fúrókalapáccsal kezelő munkás érzékére van bízva, hanem automatikus vezetéssel történik, az első lyuk által meghatározott iránnyal párhuzamosan és az első két lyukkal meghatározott sík mentén. További haladást jelent az, hogy a lyukak fúrására nem egy-egy kisteljesítményű kalapáccsal használnak, hanem egyetlen kereten több párhuzamosan dolgozó gépet kapcsolnak

össze. Evvel a lyuksorozat készítése lényegesen meggyorsul.

A sorozatfúrással leválasztott tömbök felülete, különösen sűrű és pontosan párhuzamos fúrás esetén, annyira egyenletes, hogy a felület durva megmunkálása mellőzhetővé válik ami munkaerő szempontjából lényeges megtakarítást jelent.

A budakalászi travertino fejtésénél a sorozatfúrásos fejtésnek egy külföldön kemény kőzeteknél már régóta használatban levő [10] további fejlesztést vezették be. A leválasztandó tömb hátlapján fúrt lyuksorozat minden harmadik-ötödik furatát lóporral töltik meg és a tölteteket egyidejűleg, villannyal robbantják. Az így felhasznált kevés robbanóanyaggal igen nagy méretű tömböket lehet leválasztani a szikláról. Abban az esetben, ha a tömb hosszmérete többszöröse a keresztmereknek, helyesebb a tömböt a fentebb leírt módon éksorozattal lerepesztetni, mert így kisebb a veszélye a tömb törésének. Ilyen esetben a robbantásos eljárás a már leválasztott tömbnek helyéről való kimozdítására alkalmazható. Evvel a módszerrel 2—3 m² keresztmetszetű, 8—10 m hosszú tömböket is sikerült a tömb legkisebb sérelme nélkül néhány méterre eldobni a bányafaltól, olyan helyre, ahol felaprításuk, illetve megdolgozásuk lehetségessé vált.

Lengyelországban, puha kőzetnél, a leírt fejtési módszert a w elővét távolságában ritkán, fúrt lyuksorozattal és robbantással hajtják végre [5]. Kemény kőzetekben a lyukak távolságát $w/2$, $w/3$, $w/4$... méretig csökkentik. Nagy gondot fordítanak a lyukak mélységének pontos betartására, mert a kelleténél hosszabb lyuk megrongálja az alsó kőréteget, rövid lyuknál pedig a tömb hátlapja rosszul hasad (9. ábra).



9. ábra. Túl rövid és túl hosszú fúrólyukak veszélye

Ezt az igen jól bevált fejtési módszert, amely a dolgozók között gyorsan népszerűvé válik, sajnos nálunk még csak az építőköfajtákban vezették be. Kétségtelen azonban, hogy nehézség nélkül alkalmazható a tömbös előfordulású bazalt és andezit fejtésére is, amikor az így kíméletesen leválasztott tömbök felaprításával hasitványok állíthatók elő a kockakőfaragók részére. Annak illusztrálására, hogy mit jelenthet a sorozatfúrásos fejtés bevezetése keménykő bányáinkban, ahol a faragott-kőhozam a robbantásos fejtés következtében már 5% alá süllyedt [8], idézzük *S. Kozlowsky* adatait [2]: „a sziléziai körzetben a tömbhozam robbanó-

anyagok alkalmazása után 20%-ról 5%-ra csökkent, majd a pneumatikus kalapácsokkal végzett sorozatfúrásos fejtés alkalmazása után 15%-ra emelkedett.”

Kétségtelen, hogy a kőfejtésnek ez a módja a keménykőbányászatban olyan új munkafolyamatot jelent, amelyet csak egy újonnan kiképezendő kőfejtőcsoport lesz képes végrehajtani. A sorozatfúrásos kőfejtőnek nem csupán ezt a technológiát kell elsajátítania, hanem jól kell ismernie a fejtésre kerülő kőzetet, a hasitványkészítők és az idomkőkészítők igényeit is, hogy képes legyen kiválasztani a sziklában a megfelelő minőségű tömböket, amelyeket azután az igényeknek megfelelő méretekben kell kifejtjenie.

További ismert, vagy javaslatba hozott fejtési módszereket csak azért említünk meg, hogy keménykőzetek fejtésénél várható nehézségeiket, vagy alkalmatlanságukat demonstráljuk.

Egyik legkedvencebb elképzelés a kőfaragóüzemekből ismert *drótfűrész* alkalmazása kőfejtésre. Az eljárás meszkőnél, márványnál bevált [6], amennyiben a villanymotorral meghajtott, görgőkön vezetett, 3—6 mm vastag sodronykötél, megfelelő gépi konstrukció és munkahelyi előkészítés mellett rászorítható a kőzetre, amelyet a kijelölt vonalon átvág. Mivel azonban a vágást nem a sodronykötél végzi, hanem a ráadagolt, vízben szuszpendált kvarchomok, az eljárás csak repedésmentes kőzetszakaszokon használható, ahol a víz és homok nem szökik el. A vágási hossz sem lehet több 5—6 méternél, egyrészt, mert nagyobb hosszon a homokelosztás egyenletessége aligha biztosítható, másrészt pedig, mert a sodrony felmelegedése a megengedhető határt túllépné. Mindezekon felül, már a keményebb meszkőveknél a drótfűrész vágási sebessége alig haladja túl az óránkénti 2 cm-t, tehát a háromszor-négyszer nagyobb szilárdságú eruptív kőzeteknél a drótfűrész vágási sebessége legfeljebb néhány mm/óra nagyságrendű lenne.

Nem vezettek kedvező eredményre azok a kísérletek sem, amelyek vidia-lapkákkal erősített *kőfűrészszel* kívánták — ha csak néhány deciméter szerény mélységig is — átvágni a lemezekben fekvő keményebb kőfajtákat. Ilyen kísérletünk már a tardosi vörös (édesvízi) meszkőben is fiaskóval végződött. Még kevésbé várható kedvező eredmény a szélesebb hézagot vágó *láncfűrészektől*, vagy *fogaskerékprofilú körgyűrű-fűrészektől*, amelyeket eddig legfeljebb 1800 kg/cm² törőszilárdságú meszkővek, illetve márványok fejtésére vezettek be. Nem végeztünk még kísérleteket a [6] közleményben megemlített *marófejes fejtőgéppel*, bár ilyen javaslat nálunk is felmerült.

Ezek az eljárások a kérdés nehezebb oldalán próbálják megfogni a problémát, amennyiben nem használják fel a kő természetes hasadóképeségét, azokat a felületeket, amelyek mentén a kő a lehető legkisebb erőhatásra elválik. Feltehető ezért, hogy abban az esetben, ha sikerülne is fűrészeléssel kemény eruptív tömböket kifejtetni a sziklából, ezek természetes hasadási síkjai nem volnának párhuzamosak a tömb felületi lapjaival és így a

belőlük készített útburkolati idomkövek a sarkaikon és éleiken hamar kicsorbulnának.

Eljárások nagy tömbök darabolására (Hasítványkészítés):

A bányaművelés folyamán fejtett nagy tömböket az elszállítás megkönnyítésére és a további megmunkálás előkészítésére kisebb, 0,5—2 mázsa darabokra szokás felhasogatni. Ez a hasítványkészítés közvetlenül a fejtés után, a kifejtett tömb első fekhelyén, még hányanedves állapotban megy végbe. A hasítvány térmérete olyan, hogy belőle lehetőleg páros számú burkolati idomkő állítható elő [8].

A hasítványkészítés kézi technológiája éklyukvágást, az éklyukakba behelyezett acélékek beverésével létrehozott feszítőerőket alkalmaz: a kő kis húzószilárdságára alapozva eljárását. Mivel azonban igen nagy, olykor több m²-es belső kőfelületeken kell a szakítófeszültséget létrehozni, az alkalmazandó ékek száma igen nagyra nőhet, sőt — a tömb nagy magassága esetén — a szükséges számú ék esetleg el sem helyezhető a tömb szabad felső vonalában. A nagy tömböket termelő kőbányákban ezért az éklyukvágás gépesítésén felül még különleges eljárásokat kell bevezetni az elégtelen ékfeszültség kiegészítésére.

Tapasztalat szerint [8] egyetlen ékkel legfeljebb mintegy 3000 cm² bazaltfelületet lehet hasítani. Legyen ez a hasítandó felület 75/40 cm méretű. Nagy törőszilárdságú, viszonylag rosszul hasadó bazalt húzószilárdságát $3200/40 = 80$ kg/cm²-ra vesszük fel. Feltesszük, hogy a kő szakítószilárdságáig megfeszített ék körül a feszültségeloszlás a 10. ábra szerint alakul. Ebben az esetben az ék által kifejtendő összes erő:

$$R = \frac{75 \cdot 80 \cdot 40}{2 \cdot 3} = 40\,000 \text{ kg}$$

Ha az ék 1/5 hajlású, R erőt az ék fejére alkalmazott

$$P = R/5 = 40\,000/5 = 8000 \text{ kg}$$

erővel hozhatjuk létre. További felvételnél a hasításnál az ék előhaladását $d = 2$ mm-ben állapítva meg, a hasításhoz szükséges kalapácsenergia:

$$L = \frac{P \cdot d}{2} = \frac{8000 \cdot 0,002}{2} = 8 \text{ mkg}$$

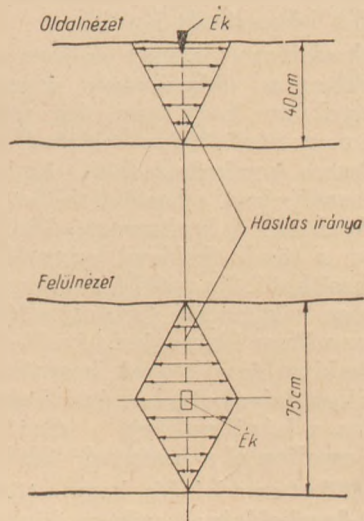
Ez a felütési energia egy 6 kg súlyú kalapácsnak mintegy 1,0 m magashól adott lendületű ütésével érhető el.

Éksorozattal végzendő tömbhasításhoz az ékeket egymástól 10 cm minimális távolságban helyezhetjük el ahhoz, hogy az ékrés még szabályszerűen ki legyen vágható és a ráverés is biztonságosan történhessen. Figyelembe véve még azt is, hogy egy éksorozatnál — mivel nem érhető el az egyes ékek egyenletes megfeszítése — az ékekre ható P erőnek átlagosan legfeljebb 75%-a érvényesíthető, kiszámítható egy éksorozattal hasítható bazalttömb maximális m magassága:

$$0,75 P = 0,75 \cdot 8000 = \frac{10 \cdot m \cdot 80}{2 \cdot 5}$$

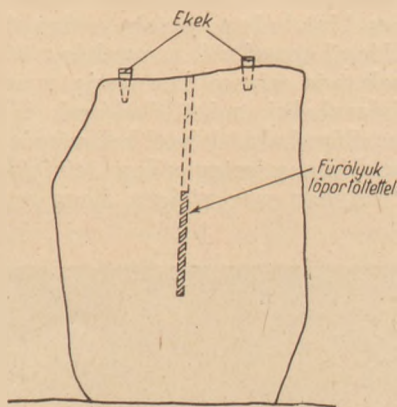
amiből $m = 75$ cm.

Kisebbszilárdságú, vagy jól hasadó kőnél ez az éksorozattal hasítható tömbmagasság természetesen nagyobb. Az éksorozattal való hasíthatóságot meghaladó magasságú tömböknél az ékhatás okozta elégtelen húzófeszültséget a hasadási síkban végzett robbantással lehet szakítófeszültségig fokozni.



10. ábra. Felvett feszültségeloszlás egyetlen ékkel hasított kővön

Nálunk a Szob-Csákhegyi Fandezitbánya le-robbantott nagy tömbjeinél alkalmazták sikerrel ezt a robbantással segített éksorozatos darabolási módszert. Az egyébként jól hasítható kő nagy, idomtalan tömbjének egy megfelelő hasadási felületén néhány befeszített nagy ékkel húzófeszültséget — mondhatnánk „előfeszültséget” — hoznak létre. Az előfeszített síkban egy-két fúróllyukat hajtanak a kőbe, mintegy 2/3—3/4 mélységig



11. ábra. Tömbhasítás robbantással segített ékeléssel

és lőporos töltettel robbantják azokat (11. ábra). A robbanás gáznyomása szakítófeszültségig fokozza a kőkeresztmetszet ékeléssel keltett előfeszültségét és a tömb kettéhasad. Ilyen módon a gyakorlatban előfordul bármilyen nagy tömb feldarabolható tisztán ékeléssel tovább aprítható nagyságú tömbökre.

Az ékhatás — amint a 3. és 10. ábrákon fel-tüntetjük — nem ad egyenletesen eloszló húzó-

feszültséget a hasítási felületen. Az egyenlőtlen feszültségeloszlást a hasadási felületen alkalmazott robbantás még fokozza a töltet koncentrált-sága és viszonylag gyorsan kifejlődő erőhatása következtében. Ezért az éksorozattal, illetve robbantásos éksorozattal végzett tömbdarabolás kockázattal jár: a hasadási felületet néha elhagyja a kijelölt síkot, kihajlik és így az osztott tömb mindkét darabján koveszteség lép fel.

Ez a kockázat és a már említett tény, hogy kőbányáinkban az éklyukvágás gépesítése nem történt meg okozza, hogy éppen úgy, mint a tömbfejtésnél, a nagy tömbök darabolásánál is a *sorozatfúrás* módszere kerekedett felül. Amint fentebb láttuk, sorozatfúrással a hasítási felület gyengítése 30%-ig fokozható. A lyuksorozat által meggyengített síkon a tömb ékeléssel, vagy lőporos robbantással hasítható. Ez utóbbi módszernél a hasadási felületen végigmenő furatok alját tömíteni kell, nehogy a lőpor kiperegjen a lyukból. A lőpor-nak a lyukakban és a lyukak hosszában történő megfelelő elosztásával el lehet érni, hogy a robbanás hatására a húzófeszültség a lehető legegyszerűsebben oszoljon el a hasítandó felületen.

Felmerülhet az a kérdés, hogy a tömbök sorozatfúrásos darabolásával milyen kis hasítvány-méretekig érdemes elmenni. Véleményünk szerint ez — a tömb adottságain: nagyságán, alakján és hasadóképeségén kívül — elsősorban a fúrószerszám alkalmasságától és a fúrást végző munkás begyakorlottságától függ. Tekintettel a nálunk normalizált útburkolati kőméretekre, a hasítást a 2–3 cm túlmérettel növelt 14, 18 és 28 cm alapterületek duplájára, illetve kombinációira kell kalkulálni, vagyis a tömböt először kb. 30, 40, 50 cm vastag lapokra kell feldarabolni. Ha a tömb keresztmetszete, illetve hasítandó síkjai elérik az 1 m²-t, a fúrándó lyukak hossza a 70–80 cm-t, a sorozatfúrásos hasítás feltétlenül előnyös. Könnyű fúrókalapács birtokában, amely egyszerű szerkezeti megoldással vezethető, a munkás a 30–50 cm vastag lapokat is szívesebben fogja sorozatfúrással továbbdarabolni, mint ékeléssel. Különösen akkor, ha az éklyukakat kézzel kell vésnie. A gépesített technológia szisztematikus leírásának ezen a pontján azonban már világos, hogy az ékeléses

megmunkálási módszer versenyképességének kivizsgálása nem mellőzhető csak azért, mert a megfelelő könnyű préslégszerszámot gépiparunk még nem produkálta.

A 12. ábrán a badacsonyi kőbánya egy ledöntött oszlopa látható. A hatalmas bazaltoszlop esetében az oszloptengelyre merőleges hasadási felületeken szétvált és így a lapokra való hasítás nehéz munkája meg volt takarítható. Az egyes lapok — ha a vastagságuk meg is felel — még mindig olyan nagy méretűek, hogy továbbdarabolásuk elkerülhetetlen. Ezt a munkát jelenleg, nagy idő- és munkaerőpazarlással, a kézi ékelési módszerrel végzik.

A hasítvány darabolása:

A kővágó a neki átadott hasítványt különféle mesterségbeli fogásokkal nyers idomkövekké darabolja. E fogások között ismét az *ékelés* viszi a legfontosabb szerepet. Egy-egy hasításhoz azonban ez esetben már rendszeresen csak egy-egy éklyuk elkészítésére van szükség. Mégis azért, mert az éklyuk kivésése meglehetősen fáradságos, nagy figyelmet és szakmabeli tudást igénylő és főleg hosszadalmas munka, a kővágó igyekszik azt más, könnyebb, gyorsabb, de kockázatosabb hasítási módszerekkel helyettesíteni, ezért a kellenél több hasítványt ront. Feltehető, ha éklyuk-réselőgépet kap a kezébe, idegenkedése az éklyukvágástól megszűnik és a hasítványok nagyobb százalékát fogja jobbminőségű idomkövekké feldolgozni. Az ékréselőgépre tehát mindenképpen szükség van, annál is inkább, mert a nagyobb burkolati idomkövek készítésére alkalmas hasítvány darabolásának más gépesítési módszerét még nem ismerjük.

Az egyetlen ismert gép, amely burkolati idomkövet állít elő a *kiskővágógép*. A két világháború között számos példánya volt üzemben a szlovákiai Korláti bazaltbányában, ahol bőségesen fordult elő a 8–12 cm vastag természetes bazalt-réteg és így a gépeket könnyen el lehetett látni hasítvánnyal. Hazai kísérletként 1927-ben az éppen üzembehelyezett zalahalápi zúzó-osztályozó mellett állítottak fel néhány kiskővágógépet. Tekintettel azonban arra, hogy az egyébként kitűnő tulajdonságokkal rendelkező zalahalápi bazalt struktúrája miatt egyáltalában nem alkalmas a gépi hasításra, a kísérlet kudarcra végződött: a gépek túl sok selejtet gyártottak az igen nehezen előállított hasítványokból. Egy másik kísérlet most van folyamatban Dunabogdányban, amelynek andezitje ugyan igen jól hasad és így az üzemi kísérlet látszólag kedvező eredményt mutat, azonban a követ 1495 kg/cm² szilárdsága [11] és gyenge kopási ellenállása egyáltalában nem predestinálja útburkolati idomkö előállítására. A gép [8] a rugalmasan ágyazott ékalakú tőkére helyezett hasítványt ütésenként szabályozható ejtési magasságú kalapács felütődésével hasítja kétféle (13. ábra). A kőre gyakorolt erőhatás igen komplikált, de azáltal, hogy a gépkezelő bevezetőül egy-két kis ütést mérve a hasítványra, ennek alsó felén az ékalakú tőke egy vonalat vág, a hasításnak ez a módja hasonlónak válik a kézi megmun-



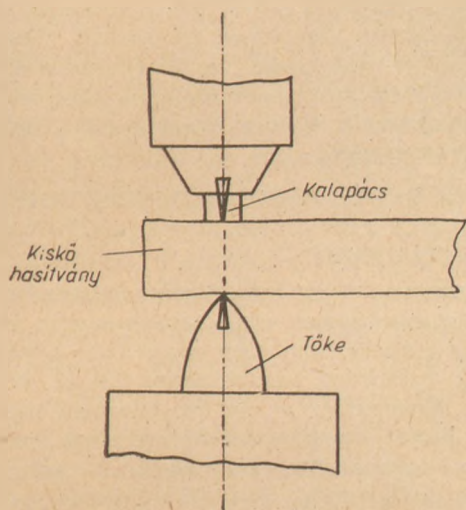
12. ábra. Döntésnél lapokra szétvált bazaltoszlop

kálás *spandázásnak* nevezett eljárásához. A gép egyébként, tapasztalat szerint, még a legkitűnőbbben hasadó kő feldolgozásánál is tekintélyes százalékos kőanyagot ront el. Nagyobb vastagságú hasítvány darabolására a gép nem alkalmas.

A hasítványdarabolás gépesítésének eszmekörében felmerült a kő viszonylag kis nyírószilárdságának kihasználásán alapuló eljárás gondolata is. A bazalt nyírószilárdsága 150 kg/cm^2 körül van, tehát egy átlagmértű, $40 \cdot 50 \text{ cm}$ keresztmetszetű hasítvány elnyírásához

$$Q = 40 \cdot 50 \cdot 150 = 300\,000 \text{ kg}$$

erőhatásra van szükség. Ilyen erő kifejtésre épült gép a rendeltetéséhez viszonyítva túl nehéz és drága volna, eltekintve attól, hogy a mázsás hasítványok behelyezése és rögzítése is komoly feladatot jelentene. Azonban a kiskőhasítvány átlag

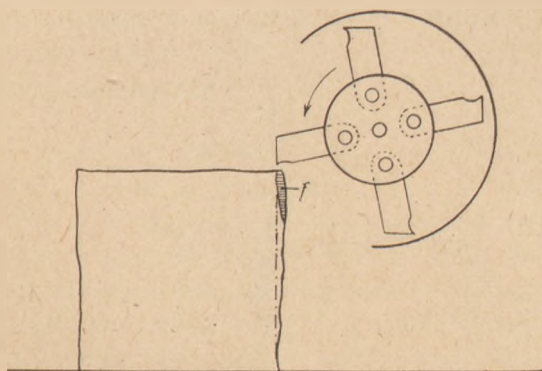


13. ábra. Kiskővágógép hasítási módszere

$10 \cdot 40 \text{ cm}$ keresztmetszetének lenyírásához elegendő $Q = 60\,000 \text{ kg}$ erő előállítása már gyakorlatilag kielégítőbb gépkonstrukcióval megoldhatónak mutatkozik. Mivel hasonló keresztmetszeti területűek és így hasonló nyíróerőt igényelnek a nagy burkolókövek ún. kettes darabjai is, a kővágó utolsó hasítási művelete, a spandázás szintén elvégezhető volna egy ilyen gépen.

Az idomkő megmunkálása:

A nagy burkolókövek nyersanyagául szolgáló hasítványok feldarabolásának nagyjából méretre idomított terméke a *snicli*, amelyet a kővágó kézi-szerszámaival még pontos méretre farag és felületén szükség szerint hegyesvassal durván megmunkál. A faragást a munkás egy ütőfelületén homorúra köszörült, kétélű kőfaragókalapáccsal, a maclival végzi, a 14. ábrán vázolt módon. A szerszám ütőfelületének belső élével sújt a kőre és annak széléről egy, az ábrán vonalkázott f forgácsot üt le. Az ütés által képviselt, a szerszámnnyélen adott V függőleges erő a kalapács élén k karral hat. Ellene a hasadási felületen — V reakcióerő támad. A $V \cdot k$ nyomaték hatására a kalapácsnak az óramutatóval megegyező irányban el kellene fordulnia a nyél körül, azonban a munkás a nyelet



14. ábra. A kőfaragókalapács erőjátéka

erősen tartja és így a kalapács felütődésénél a kőre egy olyan H erőt is közvetít, amely l karjával a $V \cdot k$ nyomaték ellen dolgozik. Legkedvezőbb esetben a két nyomaték kiegyenlíti egymást, tehát

$$V \cdot k + H \cdot l = 0,$$

amiből a kőre adott horizontális erő:

$$H = -\frac{k}{l} V.$$

Mivel a szokványos szerszámnál $k = 2 \text{ cm}$, $l = 10 \text{ cm}$, abszolút értékben

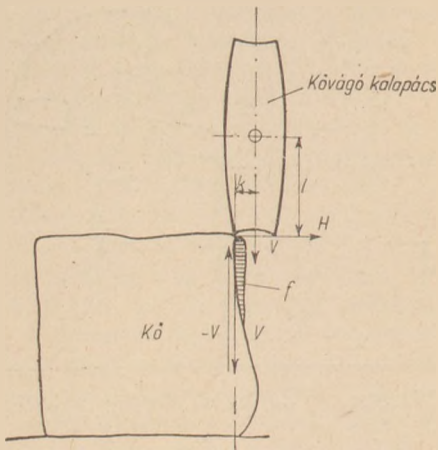
$$H = \frac{2}{10} V = V/5.$$

A V erő nyírási igénybevételt, a H erő húzást kelt a kőben. A kővágó tehát a kőfaragásnál egyaránt értékesíti a kő kis nyíró és szakítószilárdságát. Az eruptív kövek nyírószilárdsága kétszer-háromszor nagyobb lévén a húzószilárdságnál valószínű, hogy a faragási munka nagyjából a kő nyírószilárdsága ellen dolgozik.

Az útburkolati idomkövek méretrefaragása a fenti leírásból is érzékelhetően nagy szakértelmet és beidegzettséget igénylő, aprólékos munka, amelynek gépesítése el sem képzelhető a kézi-technológia nyomán. A feladat megoldása mégsem tekinthető reménytelennek, mert vannak olyan kezdeményezések, amelyek célhoz vezethetnek.

Az egyik sokat javasolt megoldás a fejtőkalapács típusú *pneumatikus szerszám*, megfelelően konstruált vésőbetéttel. A [3] közlemény kimutatta, hogy a megfelelő erős ütést kiadó léghalpapács túl nehéz, a ráhárítandó nyomás elviselhetetlenül igénybevenné a szabad kézből dolgozó munkást és a gép visszaütése túl nagy ahhoz, sem hogy a kő méretrefaragásának, vagy durva megmunkálásának kényes szakmai fogásai végrehajthatók lennének vele. Nincsen azonban kizárva, hogy a léghalpapács, egy munkaasztal felett, könnyen kezelhető módon olyan állványra szerelve, amely az említett nyomó- és lökőerőket felveszi, használhatóvá tehető.

Hasonlóan a *vibrált szerszám* sem érett még meg a kemény kövek megdolgozására. A nálunk is gyakran javaslatba hozott *marófejes szerszám*ról, mint éklyukvágó szerszámról külföldi forrás alapján [6] már megemlékeztünk. Nem látszik valószínűnek, hogy keménykőidomdarabok készre-



15. ábra. Lengőkarú kőfaragógép

dolgozásához elfogadható gyors és rentabilis megoldásra vezetne. Ezirányú külföldi alkalmazásáról sem tudunk.

Néhány évvel ezelőtt felmerült egy javaslat a kő vágásának fűrész helyett kalapácsmalomszerű szerkezettel való végzésére. Kemény kőnél nem vált be. A gyorsan forgó tengelyre ékelt tárcsán csukósan szerelt, a centrifugális erő hatására sugarasan elhelyezkedő acélvésői túl könnyűek voltak a kemény kő forgácsolásához. Ha ezt a szerkezatot a 15. ábra szerint vésők helyett kővágókalapács formára alakított nehéz lengőkarokkal szereljük fel, elérhető, hogy velük a kőre egyidejűleg nyíró- és húzóerőt közvetítsünk, mint a kézi kővágókalapáccsal. Mivel azonban a gép súlya olyan nagy, hogy kézben nem tartható, a munka vele csak úgy képzelhető el, hogy a munkapadon rögzített géphez a megdolgozandó idomkővet közelítjük. Ugyanez a *lengőkarú szerszám*, könnyebb kivitelben, alkalmasnak ígérkezik a keménykő durva megmunkálására is.

IRODALOM

- [1] Dr. Vendl A.: Geológia I. 1951. 619—624. old.
- [2] S. Kozlowsky: A kőzetpedések rendszere és viszonya a tömbkőfejtéshez. Materialy Budowlane, 1955. Nr. 10.
- [3] Erdély I.: A kő durva megmunkálása. Építőanyag, 1957. 5. szám.
- [4] Dr. Vásárhelyi B.: Útépítéstan, 1951. 333. old.
- [5] J. S. Samujllo: A kőzetek robbantásos fejtése és darabolása tömbkövekké. Materialy Budowlane, 1955. Nr. 3.
- [6] H. Wilcke: Terméskövek, azok tulajdonsága és megmunkálásuk a magasépítésben. Bauzeitung, 1957. 2., 4., 6. szám.

- [7] Ing. M. Holec és Ing. J. Trnka: Gépi berendezés tipizálása a kőbányákban és kőfaragó üzemekben. Stavivo, 1955. 11.
- [8] Hajdu József: Burkolatkő termelés. Kőbányászati kézikönyve. 1955. I. köt. IX. fej.
- [9] J. Vachtl: Kameny a zemini ve službách člověka. Praha. 1947.
- [10] Putz J.: Kőfaragó és kőműves munka. (Jegyzet). É. M. IX/b. Iparoktatási oszt. kiadása.
- [11] Dr. Papp F.: Termésköveink előfordulása és hasznosíthatósága. M. T. I. XVIII. köt. 43. füz. 1943. 57. old.

Erdély Imre: Eljárások és kísérletek útburkolati idomkő előállítására.

Az útburkolati idomkőtermelés fokozásának iparigazgatási tervével kapcsolatban szerző megállapítja, hogy munkaerő hiányában a terv csak a gépesítés fejlesztésével vihető keresztül. Ugyanez az út vezet ahhoz is, hogy a bányában fejtett kőnek eddiginél nagyobb százaléka váljék alkalmassá útburkolati idomkő előállítására. Végighaladva az idomkőtermelés egyes technológiai fázisain, szerző kijelöli a gépesítés lehetőségeit, figyelembe véve a hazai javaslatokat és külföldi eredményeket.

Имре Эрдеи: МЕТОДЫ И ИСПЫТАНИЯ ДЛЯ МАШИННОГО ПРОИЗВОДСТВА МОСТОВОГО ФАСОННОГО КАМНЯ.

В связи с планом повышения производства постоянного фасонного камня автор устанавливает, что в отсутствии рабочей силы план может быть осуществлен лишь с развитием механизации. Таким же путем больше достигнутого до сих пор процента выработанного в шахте камня может применяться для производства мостового фасонного камня. Касаясь отдельных технологических фаз производства фасонного камня, автор отмечает возможности механизации, учитывая отечественные предложения и зарубежные результаты.

Imre Erdély: Verfahren und Versuche zur mechanisierten Herstellung von Pflasterformsteinen.

Im Zusammenhang des industriellen Planes zur Förderung der Produktion von Pflasterformsteinen, behauptet der Autor, dass der Plan — mangels der nötigen Arbeiterkräfte — nur mit der Steigerung der Mechanisation durchführbar ist. Diesen Weg muss man auch deshalb einschlagen, damit ein grösserer Prozentsatz des gewonnenen Gesteins zur Herstellung von Pflasterformsteinen dienen kann. Der Autor befasst sich mit den einzelnen Phasen der Pflasterformsteinproduktion und bestimmt, mit Berücksichtigung der einheimischen Vorschläge und ausländischen Ergebnisse, die Möglichkeiten der Mechanisation.

Néhány megjegyzés a burkolatkő gépi előállítására szolgáló eljárásokkal és kísérletekkel kapcsolatban

L Á Z Á R J E N Ő

A burkolatkőtermelés részére komoly problémát jelent hazánkban azon körülmény, hogy a kőbányák — munkaerőhiány következtében — mind nagyobb mértékben kénytelenek üzemüket gépesíteni és kézierő helyett exkavátorokkal végezni a letermelt kő felrakását. Az exkavátor azonban nem képes a kőanyagot hasíthatóság vagy egyéb szempontból megválogatni és így a burkolatkő-készítésre alkalmas kő is a törőbe kerül.

Megjegyezni kívánjuk, hogy keménykőbányáink gépesítése még éppen csak hogy kezdetét vette és ezenkívül legnagyobbbrészt olyan bányákban eszközöltetett, ahol a kőanyag burkolatkőtermelésére úgyszemint alkalmas (pl. Uzsa), ezért ezen okból a kockakőtermelés csökkenése ez idő szerint még nem volna indokolható. Mégis szükséges és helyes volt mélyrehatóan foglalkozni e kérdéssel, tekintettel a jövőben várható nagyméretű gépesítésre.

A gépesített kőbányáknál a megoldás módjaként több ízben javasolták, hogy létesítsünk a zúzottkő-előállítást szolgáló, tömegtermelésű kőbányák mellett — melyekben exkavátorok dolgozhatnak — külön kisebb burkolatkő-bányákat, melyekben gondos fejtést és kézi felrakást alkalmaznánk a hasítható kő megóvására. A kész burkolatkő aránya azonban jelenleg az össztermelésnek általában csupán 3—4%-a szokott lenni, úgy hogy napi 4—6 vagon burkolatkő előállításához 100—150 vagon össztermelésre volna szükség,

ami többnyire megfelel, vagy legalábbis megközelíti a bánya előírányzott teljes termelését, tehát azt jelenti, hogy az exkavátorokra semmi, vagy csak igen csekély teljesítmény esik, és így visszatérnénk a kiindulási pontra — a bányákban való kézi rakodásra, holott célunk éppen ezen munkaerőigényes termelési mód megváltoztatása.

Erdély kartárs most olyan javaslatokat tesz mellyel — megfelelően megszerkesztett gépek segítségével — a burkolatkő arányát lényegesen emelni kívánja. Hogy a javaslatok közül melyik, milyen mértékben fogja a kívánalmakat kielégíteni, arra csak nagyobb méretben végrehajtott kísérletek tudnának választ adni, melyek keresztülvitelére Erdély kartárstól várunk megfelelő programot.

Természetesen igen megkönnyítené dolgunkat, ha több oly kőbányával rendelkezünk — mint pl. Szob—Csákhegy — melyekben már jelenleg is nagy százalékú hasítható kő állna rendelkezésre. Ebben a tekintetben geológusaink segítségét várjuk, hogy oly kőelőfordulásokat kutassanak fel, melyeknek zöme jól hasítható — még akkor is, ha ez a tulajdonság esetleg a kőanyag kisebb szilárdságával járna együtt —, hogy ezeken a helyeken a javaslatoknak megfelelő burkolatkőbánya létesülhessen. A feladat nem könnyű, de egyetlen ily — nagy részében burkolatkő előállításra alkalmas — kőelőfordulás feltárása is lényegesen enyhítené ez irányú problémáinkat.

Dr. Albert János cikkének németnyelvű összefoglalója:

Dr. János Albert: Die Rohmaterialen und Erzeugnisse der belgischen Ziegel- und Dachziegelindustrie im Spiegel der Weltausstellung von Brüssel.

Die belgischen Ziegel- und Dachziegeltonne kann man dem geologischen Alter und den technischen Eigenschaften nach in vier Gruppen einteilen. In Belgien hat sich unter Verwendung der verschiedenen Jahrhunderten eine hochentwickelte Baustoffindustrie gebildet. In keinem Lande finden wir so viele Ausführungsformen der Ziegel nach Grösse, Form und

Oberfläche, als Fassaden- und Verblendungssteine, Dachziegel und keramischen Dekorationsglieder, wie in Belgien.

Der Ton wird hauptsächlich im nassen Verfahren bearbeitet, die Trocknung geschieht in Schuppen. Die Rohlinge werden in Hoffmann'schen Ringöfen, in feldofenähnlichen Klamp-Öfen und in den schottischen Öfen ohne Gewölbe, gebrannt. Die Mechanisation der einzelnen Arbeitsprozesse ist auf dem Gebiet der Ziegelerzeugung eine sehr dringende Aufgabe geworden.

Új eljárás betonok szilárdulásának gyorsítására*

BALÁZS GYÖRGY — KELEMEN JÁNOS — KILIÁN JÓZSEF

1. Bevezetés

A betonok szilárdulásának gyorsítása és a szilárdsági értékek növelése az előregyártás mind fokozódó kiterjesztésének időszakában egyre nagyobb jelentőségű. A cementadagolás növelése nélküli szilárdságnövelésnek és különleges kezelés nélküli szilárdulás-gyorsításnak mind cement-takarékossági, mind pedig általános gazdaságossági szempontból különös figyelmet kell szentelni.

Az e téren használatos eljárások négy fő-csoportba oszthatók:

- a) a beton gőzölése;
- b) vegyi anyagok adagolása;
- c) különleges cementek felhasználása;
- d) a habarcs nedves őrlése.

Az egyes ismert eljárások megfelelő előnyökkel rendelkeznek, ugyanakkor bizonyos korlátok is fennállnak alkalmazásukat és eredményességüket illetően. Ezek a korlátok részben gazdaságossági, másrészt azonban minőségi jellegűek. Elég itt utalnunk a magasnyomású gőzölés költségeire, vagy a különféle vegyi anyagok adagolásának a beton egyéb tulajdonságaira gyakorolt nem kedvező hatására, továbbá a különleges cementek hozzáférhetőségének korlátozottságára.

A továbbiakban ismertetett eljárás természetesen nem alkalmas arra, hogy a fenti — igen számos és a maguk helyén nélkülözhetetlen — eljárást minden esetben és általában helyettesítse. Arról van szó csupán, hogy egy új, igen takarékos szilárdulás-gyorsító eljárást mutassunk be, amely sok esetben a hagyományos eljárásokkal szemben, vagy azokkal együttesen igen előnyösen alkalmazható.

Az eljárást először a franciák dolgozták ki: Duriez és Lezy részletes vizsgálatokat mutattak be (1) különféle cementekkel kapcsolatban.

Célunk eme kísérleti eredmények átültetése a magyar cementekre, az eljárás hazai alkalmazásának lehetővé tételére. Kísérleteink folyamán természetesen nem meríthettük ki az eljárás által felvetett összes lehetőségeket, miután ezek száma végtelen sok. Így például még számos további cementfajta kerülhet vizsgálat alá, továbbá a hagyományos szilárdulás-gyorsító eljárásokkal való kombináció lehetőségét is az eddiginél lényegesen több kísérlettel kellene tisztázni.

A magunk elé tűzött feladatot — az eljárás főbb vonalainak néhány jelentősebb magyar cementfajta történő kidolgozását és a hazai alkalmazhatóság bizonyítását — úgy gondoltuk sikerült megoldanunk.

2. A Duriez-féle szilárdulás-gyorsító eljárás

Az eljárás abból áll, hogy habarcsok, betonok szilárdulásának gyorsítása céljából a cementhez (esetleg a cementgyárban) kb. a cement súlyára

vonatkoztatott 2% ún. kristályosodási gócot keverünk. *A kristályosodási góc nem más, mint ugyanazon, vagy egyéb fajta cement meghatározott körülmények között és idő alatt hidratált cementfinomságú őrleménye.*

A kristályosodási góccok tehát a cementtől nem idegen anyagból készülnek, hanem azok maguk is cementek hidratációs termékei. Ezzel az eljárással a betonok, habarcsok szilárdságát 2 és 7 napos korban 10—30%-kal lehet növelni.

Egyes cementeknél a különféle cement alapanyagú, különböző körülmények között hidratált (pl. szobalevegőn, gőzöléssel, 7 vagy 28 nap alatt stb.) kristályosodási góccal más-más hatások érhetők el. Az elért hatás függ

a kristályosodási góccok alapanyagától (cementfajtája),

a kristályosodási góccok hidratációjának a körülményeitől,

és a kristályosodási góccok mennyiségi adagolásától.

Minden cementfajta kísérleti úton megtalálható az a kristályosodási góc típus, amely a legkedvezőbb szilárdulási tulajdonságokat kölcsönzi az illető cementnek.

Az eljárás együttesen alkalmazható a klórkalciumos szilárdulás-gyorsítással, amikor is a két hatás eredményeként egyenként is bekövetkező kezdőszilárdság növekedés összeadódik.

3. A szilárdulás-gyorsítás folyamatáról

Az új eljárás célszerűen alkalmazható a kalciumkloridos szilárdulás-gyorsítással kombinálva, ezért röviden a két szilárdulás-gyorsítási folyamat lényegét ismertetjük.

Kis kalciumklorid adagolás hatására a kötés-idő lényegesen nem változik, a cement szilárdulása azonban meggyorsul, míg nagyobb kalciumklorid adagolás esetén a kötés lényeges gyorsulása mellett a szilárdulás lassúbbodik, a végső szilárdság pedig alacsonyabb lesz. Erre vonatkozó adatokat az 1. (3) 2. (4) táblázat és a (6) tartalmaz.

A CaCl_2 szilárdulás-gyorsítását eleinte azzal magyarázták, hogy a CaCl_2 fokozza a mész oldhatóságát és így a telített oldat képződésének sebességét. Ez a magyarázat azonban a kísérletek

1. táblázat

CaCl ₂ adagolás %	Szilárdság						
	1	2	3	7	14	28	90
	napos korban a CaCl ₂ adagolás nélküli próbatestek szilárdságának %-ában						
1	150	140	136	120	117	108	100
2	200	140	166	133	121	112	104
3	250	200	188	142	125	115	118

* Készült az Építőipari és Közlekedési Műszaki Egyetem II. számú Hidépítéstani Tanszékén.

2. táblázat

Test kora	Szilárdság csapvízzel kevert testeknél	Szilárdság 10° Bé-s CaCl ₂ oldattal kevert testeknél
8 óra	—	40 kg/cm ²
24 óra	76 kg/cm ²	92 kg/cm ²
2 nap	161 kg/cm ²	123 kg/cm ²
7 nap	341 kg/cm ²	205 kg/cm ²

tükrében nem bizonyult elégségesnek (5), mert a mész oldhatóságának növekedése kis adagolások mellett csak alig észlelhető.

Nagyobb valószínűségű az a feltevés, hogy a CaCl₂ hatására klórkalciumaluminát-képződés indul meg, amely mikrokristályokat képez, ezek pedig a szilárdulást gyorsítják a diffúzió elősegítésével.

A kísérleteink tárgyát képező eljárás a kristályosodás gyorsításán alapul. Ismeretes, hogy telített oldatok kristályosodása akkor kezdődik, amikor a rendszer számos pontján egyidejűleg indul meg a kristályok képződése. A kristályosodás kezdeti elemei az ún. kristályosodási góccok, amelyek szabadon mozgó molekulák aggregálódása következtében keletkezett kis molekulahalmazok. Ezek a molekulahalmazok a kristályosodás folyamatának második lépcsőjében növekednek és képezik a tulajdonképpeni kristályokat. Kristályosodási góccok azonban csak akkor keletkeznek, ha a szabadon mozgó molekulák kinetikai energiája elegendő kicsi. Nagy kinetikájú molekulák ugyanis ütközés közben egymásról lepattannak és nem képesek aggregálódni. A kristályosodási góccok képződése tehát hőmérsékleti függvény is (2).

Mivel a góccok képződése molekulák mozgásával kapcsolatos, kézenfekvő, hogy ez munka végzésével jár. Ha a végzett munkát külső beavatkozással csökkenteni tudjuk, a góccépződés meggyorsítható, a keletkező góccok száma növekszik, a kristályosodási folyamat meggyorsul.

Ezen alapul az a jelenség, amikor telített oldatba szórt, a képződő fázissal kémiaailag azonos törmelék a kristályosodást azonnal megindítja. (Gyakran idegen anyag is megindítja a kristályosodást.) A kristályosodás sebessége a góccok mennyiségétől és azok növekedésének mértékétől függ. A külső befolyásolás szempontjából elsődleges a góccok képződésének a sebessége és mennyisége, amelyet az előbbiek szerint megindíthatunk és szaporíthatunk.

A kristályosodás második fázisát, a kristályok növekedési folyamatát, amely elsősorban anyagi jellemző, egyszerű eszközökkel nem befolyásolhatjuk. Kézenfekvő azonban, hogy az egész rendszer kikristályosodási ideje a kristályok növekedési sebességén túlmenően nem kis mértékben függ a kristályok keletkezési helyeinek számától, vagyis a góccok mennyiségétől. Így bizonyos esetekben lehetőség van megfelelően megválasztott kristályosodási góccok bevitelével a kristályosodást gyorsítani és megfelelő irányba terelni.

A cement szilárdulási folyamatának leegyszerűsített magyarázata szerint a szilárdulás annak következménye, hogy a cement vízben oldható alkotórészei a vízzel telített oldatot képeznek. Az e közegeben végbemenő hidratálás az oldat túltelítettségére vezet. A túltelített oldatból mikrokristályok válnak ki (kristályosodás külső beavatkozás nélkül), így az oldat telítettsége csökken és a folyamat ismétlődik.

Az előbbiek tükrében önként adódik, hogy ez a folyamat megfelelően megválasztott kristályok bevitelével gyorsítható és irányítható.

A jelen munkában ismertetett eljárás tehát nem más, mint a cement szilárdulási folyamatának — amely lényegében túltelített oldat kristályosodási folyamata — külső beavatkozással, nevezetesen a keletkező fázissal közel azonos összetételű kristályok bevitelével történő gyorsítása, kristályosodási góccok mesterséges létesítése útján.

Kísérleteink portlandcementekre, illetve portland-klinker alapú heterogén cementekre vonatkoznak. Megemlítjük azonban, hogy ez az eljárás figyelmet érdemel a timföld-cementek területén is, nem utolsósorban az itt várható — egyelőre negatívnak feltételezett — eredmények tanulságai szempontjából.

4. A kísérlet

a) A kísérletnél felhasznált anyagok

α Cementek:

Tatabányai 500-as portlandcement

Lábatlani 500-as portlandcement

Bélapátfalvai 500-as portlandcement

Hejőcsabai 400-as kohósalak portlandcement.

β Adalékanyag:

Az adalékanyag a szabványos földnedves cementvizsgálatoknál használatos normál homok.

γ Kristályosodási góccok:

A kristályosodási góccokat különböző cementfajtákból állítottuk elő. Az egyes cementekből normál sűrűségű pépet készítve lepényeket formáltunk. Ezeket a lepényeket különböző körülmények közé helyezve, különböző ideig hagytuk szilárdulni, majd az előirányzott szilárdulási idő után cementfinomságúra öröltük. Ezt az őrleményt a megadott százalékos arányban (általában 2%) a cementhez kevertük tízszeres átszítással homogenizálva. Az így előkészített cementekkel készültek a fent említett próbatestek.

A kristályosodási góccok a következő módon és fajtákban készültek:

a) 7 napig 100 °C-os gőztérben szilárdítva,

b) 28 napig 20 °C-os, 90—100% relatív légnedvességű klímakamrában szilárdítva.

Ily módon az α pontban felsorolt valamennyi cementből készültek kristályosodási góccok. A kísérletnél alkalmazott kristályosodási góccokat a százalékos adagolással együtt a 3. táblázatban részletezzük.

Ezenkívül hejőcsabai 400-as alapcement és különféle cementekből készült, hét napon át 20 °C-on szilárdított, 4%-ban adagolt kristályosodási góccokkal is állítottunk elő próbatesteket (7. ábra).

3. táblázat

Alapcmentek	Kristályosodási góccok	cementfajtái	Tatai 500-as		Lábatlani 500-as		Bélapátfalvai 500-as		Hejőcsabai 400-as	
			kezelési módja	7 napig gőzölt 20 C°-on	28 napig gőzölt 20 C°-on	7 napig gőzölt 20 C°-on	28 napig gőzölt 20 C°-on	7 napig gőzölt 20 C°-on	28 napig gőzölt 20 C°-on	7 napig gőzölt 20 C°-on
Tatai 500-as ...			2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Lábatlani 500-as			2% 4%	2%	2% 4%	2%	2% 4%	2%	2% 4%	2%
Bélapátfalvai 500-as			2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%

Összehasonlító próbatetek kristályosodási góccok adagolása nélkül készültek.

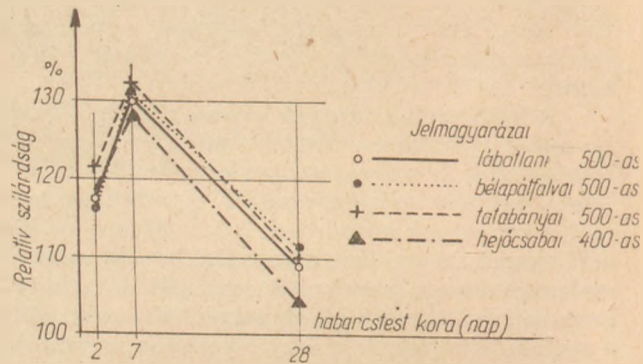
Megvizsgáltuk a kristályosodási góccok más eljárással kombinált alkalmazását is lábatlani 500-as alapcmenttel. A változatokat a 8. ábrán tüntettük fel. Ennél a kísérletnél tatabányai 500-as cementből készült, nyolc napon át 15—20 C°-on szilárdított kristályosodási gócot használtunk.

b) Próbatestek

A kísérlethez 7,07 cm élhosszúságú habarcs-testek készültek, a szabványos földnedves habarcsvizsgálatnál előírt összetételben (1 súlyrész cement +3 súlyrész normálhomok) és módon. A szilárdulás-gyorsító adagolása γ fejezet szerint. A próbatetek 2, 7, 28 és esetenként 90 napos korban kerültek törésre.

c) Kísérleti eredmények

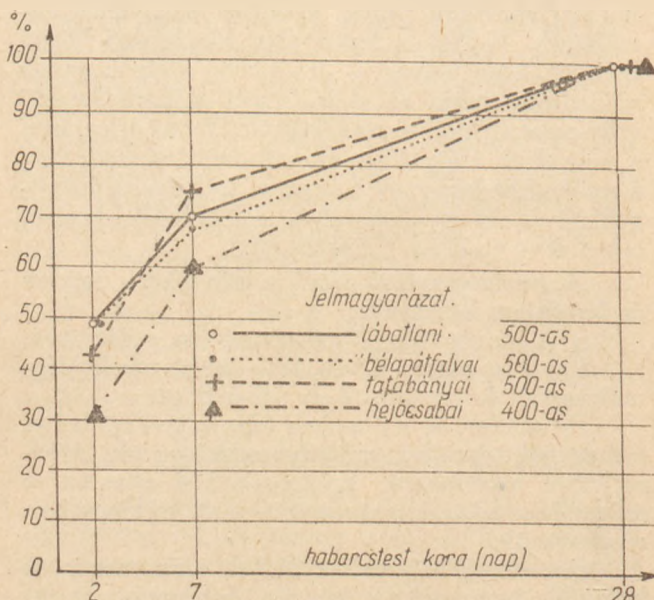
A kísérleti eredményeket a következő ábrán tüntettük fel. A megadott szilárdsági értékek három (egyes esetekben annál nagyobb számú) próbatest törésének átlageredményei.



2. ábra. Alapcment: lábatlani 500-as. Kristályosodási góc adagolása: 2%/cement kg. Kristályosodási góc előállítás módja: 28 napon át 15—20 C°-on tárolt. Kristályosodási góchoz használt cement jelmagyarázat szerint

A kristályosodási góc nélküli összehasonlító próbatetek abszolút szilárdsági értékeit a 4. táblázatban a 28 napos szilárdsághoz viszonyított relatív szilárdsági értékeket az 1. ábrán adtuk meg.

1. táblázat



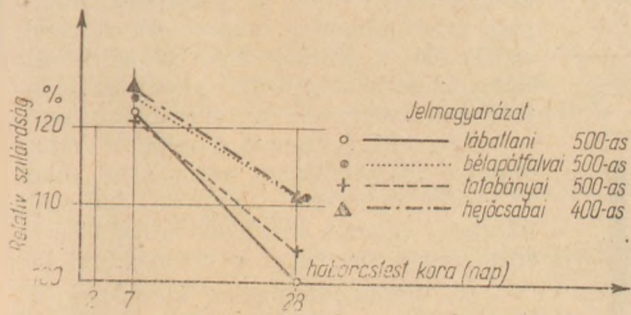
1. ábra. Alapcmentek szilárdulási folyamata a 28 napos szilárdság százalékában

Cementfajta	Nyomószilárdság, kg/cm ²			
	2	7	28	90
Tatai 500-as	260	461	604	703
Lábatlani 500-as	295	420	599	710
Bélapátfalvi 500-as	303	417	517	710
Hejőcsabai 400-as	121	237	398	524

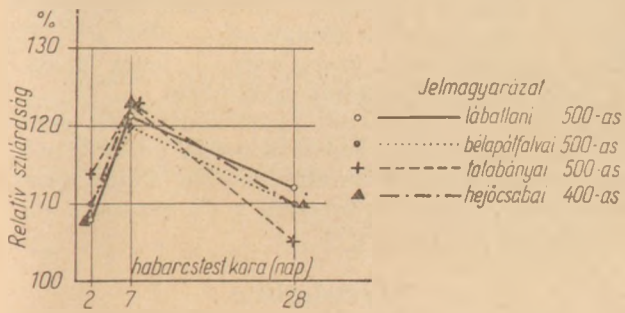
A 3., 4. ábrák lábatlani 500-as p. c.-tel, mint alapcmenttel és különböző cementekből különböző módon előállított kristályosodási góccokkal végzett vizsgálatok eredményeit mutatják.

A kapott eredmények elsősorban a 2 és 7 napos értékek tükrében egyértelműen azt bizonyítják, hogy a kristályosodási góccok adagolásával a szilárdulás lényegesen meggyorsítható.

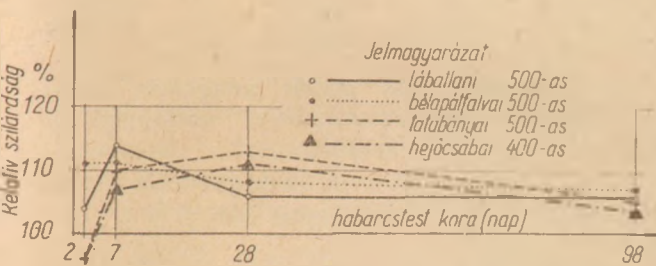
Legelőnyösebbnek a 7 napig gőzölt kristályosodási góccok 2%-os adagolása mutatkozik. Ezeknél a 2 napos korban átlag 18%, 7 napos korban pedig átlag 30% szilárdságnövekedés mutat-



3. ábra. Alapciment: lábatlani 500-as. Kristályosodási góc adagolása: 2%/cement kg. Kristályosodási góc előállítás módja: 7 napig gőzölt. Kristályosodási góchoz használt cement jelmagyarázat szerint



4. ábra. Alapciment: lábatlani 500-as. Kristályosodási góc adagolása: 4%/cement kg. Kristályosodási góc előállítás módja: 7 napig gőzölt. Kristályosodási góchoz használt cement jelmagyarázat szerint



5. ábra. Alapciment: tatabányai 500-as. Kristályosodási góc adagolása: 2%/cement kg. Kristályosodási góc előállítás módja: 28 napon át 15–20°C-on tárolt. Kristályosodási góchoz használt cement jelmagyarázat szerint

kozik, amely még 28 napos korban is 10%-os szinten marad. Érdekes, hogy nem az alapcimenttel azonos cementből készült kristályosodási gócek adják a legkedvezőbb eredményt.

Úgy látszik, hogy a 4%-os adagolás a 2 napos szilárdságot erőteljesebben növeli, 7 napos korban azonban ez a növekedés nem folytatódik.

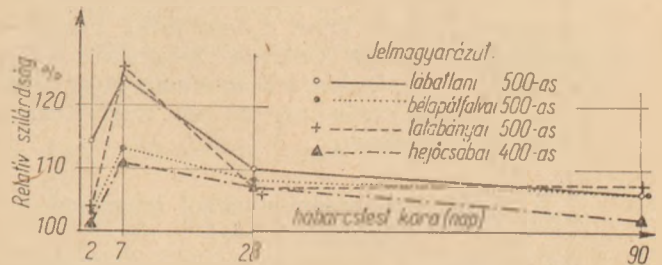
Tatai 500-as cement esetében az eljárás méréselt eredményeket adott (5. ábra). Míg 2 napos korban a szilárdság 2 esetben (saját és hejőcsabai 400-as kristályosodási gócekkel) 100% alatt volt — egyébként a teljes kísérletsorozatnál csak ez a két érték volt alacsonyabb az összehasonlító értékeknél — 7 napos korban átlagosan 10% a szilárdságnövekedés, amely 28 napos korra 5%-kal csökken. Lehetséges, hogy gőzölt kristályosodási gócekkel tatai 500-as p. c.-nél is magasabb értékeket lehet kapni.

Bélapátfalvai 500-as cement esetében a felhasznált kristályosodási gócek cementfajtája szerint elég nagy eltérések vannak (6. ábra). A 2 napos szilárdságot csak a lábatlani 500-as cementből készített kristályosodási gócek emelték lényegesen (14%), a többi esetben csak 1–4%-os szilárdságnövelést értünk el.

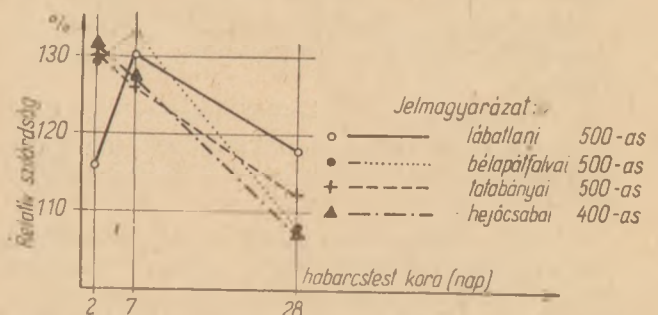
7 napos viszonylatban a tatabányai 500-as 26%, a lábatlani 500-as kristályosodási góc 24%, míg a saját kristályosodási góc csak 13%, a hejőcsabai 400-as pedig 11% szilárdságnövekedést eredményezett. Az a tény, hogy 90 napos korban 2–7%-os szilárdságnövekedés marad, bizonyítja az eljárásnak nem csak szilárdságyorsító, hanem szilárdságnövelő hatását is.

Különös figyelmet érdemelnek a hejőcsabai 400-as cementtel végzett vizsgálatok, mivel eme olcsóbb cementfajta szilárdulásának kellemetlen következményektől mentes szilárdulás-gyorsítása különös előnnyel járhat.

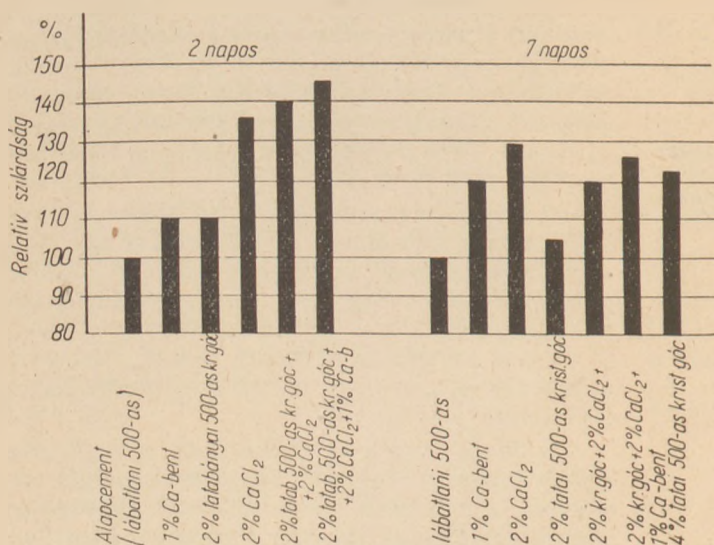
Először is szembevetünk a 4% 7 napos 15–20°C-on szilárdult kristályosodási gócekkel elért eredmények (7. ábra), amelyek 21–25%-os szilárdságnövekedést mutatnak 7 napos korban. Ezek az eredmények azonban a 2 napos értékekénél még nem mutatkoznak, mivel 2 napos korban a szilárdsági eredmények 100% körül maradnak. A 7 napos eredmények mégis azt mutatják, hogy elvileg lehetséges az alacsonyabb klinker-tartalmú cementek szilárdulásának ily módon való gyorsítása, csupán a megfelelő fajtájú, előkészítésű és mennyiségű kristályosodási gócekot kell helyesen megválasztani. Jelen kísérleteink az ismertetett



6. ábra. Alapciment: bélapátfalvai 500-as. Kristályosodási góc adagolása: 2%/cement kg. Kristályosodási góc előállítás módja: 28 napon át 20°C-on tárolt. Kristályosodási góchoz használt cement jelmagyarázat szerint



7. ábra. Alapciment: hejőcsabai 400-as. Kristályosodási góc adagolása: 4%/cement kg. Kristályosodási góc előállítás módja: 7 napon át 20°C-on tárolt. Kristályosodási góchoz használt cement jelmagyarázat szerint



8. ábra

eljárás általános kérdéseinek megvilágítását szolgálják, ezért itt nem volt lehetséges a 400-as hejőcsabai cementre vonatkozó, minden részletre kiterjedő vizsgálatokat elvégezni. Az eljárás bevezetésétől remélt népgazdasági előnyök szükségessé teszik azonban ezen kísérletek későbbi elvégzését.

Amint a bevezetőben említettük, a kristályosodási gócek adagolásán alapuló eljárás együtt alkalmazható más szilárdulás-gyorsító eljárásokkal is. A 8. ábra lábatlani 500-as cement tatai 500-as cementből készült kristályosodási góceknek CaCl₂, illetve Ca-bentonittal történő együttes adagolásának hatását mutatja. Látható, hogy a 2 napos szilárdság közel 1,5-szeresére növelhető kristályosodási gócek, CaCl₂ és Ca-bentonit együttes adagolásával. Valószínű azonban, hogy a szilárdság növelése terén még itt sem merítettük ki az összes lehetőségeket.

5. A kísérleti eredményekből levonható következtetések

A kísérleti eredmények azt mutatják, hogy a kristályosodási góceknek a cementbe való adagolása magyar cementfajtáknál is előnyös.

Az alkalmazott kristályosodási gócknál szembe tűnő, hogy — bár a saját cementből származó gócek is növelik a kezdőszilárdságot és gyorsítják a szilárdulást — kedvezőbb eredmények idegen cementből származó kristályosodási gócekkel érhetők el.

A kísérletek módszeréből önként következik a gyakorlati alkalmazás mikéntjének megoldása is, gyári, illetőleg munkahelyi körülmények között.

Gyári alkalmazásra javasolni lehet a darabos klinker egészének vagy egy részének megfelelő ideig történő tárolását szabadban, amely tárolás alatt a levegő nedvességtartalmának segítségével a klinker megfelelő hányadának (2—4%) hidratálása érhető el.

A kísérletek eredményei alapján arra is lehet

következtetni, hogy a cementek minősége terén időnként mutatkozó eltérések egyik oka a klinker tárolásának körülményeiben is kereshető, amely az előbbieket ismeretében előnyösen szabályozható.

Nagyobb volumenű munkáknál munkahelyi felhasználásra számításba jöhet az eddig selejtnek tekintett hidratált (döglött) cement megfelelő adagolása a friss cementbe vagy a betonkeverékbe.

Az eljárás alkalmazási köre kiterjedhet mindama betonmunkákra, amelyeknél a gyorsabb szilárdulás gazdasági előnyökkel jár. Így elsősorban az üzemi előregyártás jön számításba, ahol a munka termelékenysége nagymértékben növelhető az eljárással. Különösen előregyártott vasbeton elemeknél — ahol a CaCl₂ adagolása a vasra káros — lehet kristályosodási gócek alkalmazni.

Betoncsövek gyártásánál igen eredményes lehet kristályosodási gócek, CaCl₂ és Ca-bentonit együttes alkalmazása, ahol a gyors szilárdulás mellett érvényesül a Ca-bentonit víz-zárásnövelő hatása is (7).

6. Összefoglalás

1. Kristályosodási gócek adagolásával a betonok szilárdulása magyar cementek viszonylatában is jelentősen gyorsítható.

2. Az eljárás alkalmazásával a betonok szilárdsága 2, illetve 7 napos korban 10—30%-kal növelhető, a betonra gyakorolt káros hatások nélkül.

3. Kristályosodási gócek adagolása mind cementgyári, mind munkahelyi viszonylatban egyszerűen megvalósítható.

4. Az eljárás más szilárdulás-gyorsító, illetve egyéb betonjavító anyaggal együttesen is előnyösen alkalmazható.

5. Az eljárás általános bevezetése lényeges gazdasági előnyökkel járhat.

Befejezésül köszönetet mondunk dr. Palotás László tanszékvezető egyetemi tanárnak, aki lehetővé tette és értékes tanácsaival segítette a kísérletek elvégzését. Nem utolsósorban köszönettel tartozunk Mezőfi Jakab laboránsnak, a kísérletekben való lelkes közreműködéséért.

IRODALOM

- (1) M. Duriez—R. Lévy: Possibilités nouvelles dans les durcissements rapides des ciments, mortiers et bétons. Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 1956. 11.
- (2) Buzágh: Kolloidika. Akadémia Kiadó, 1951.
- (3) Palotás: Minőségi beton. Budapest, 1952. Közlekedési Kiadó.
- (4) Graf: Die Eigenschaften des Betons. Springer Verlag, Berlin, 1950.
- (5) Kind és Litvinova: A cement kötésének és szilárdulásának gyorsításáról (Cement 1955. 3. sz.).
- (6) Balázs—Kilián: A betonok szilárdulás-gyorsításának néhány problémája. Építőipari és Közlekedési

Műszaki Egyetem Tudományos Közleményei III. k. 4. sz.

(7) *Balázs—Kelemen—Kilián—Sárosi*: Betonok vízzáróságának növelése a kötőanyag javítása útján. (Építés- és Közlekedéstudományi Közlemények I. 3—4. szám.)

Balázs—Kelemen—Kilián: Új eljárások beton szilárdulásának gyorsítására

Eddig alkalmazott cementszilárdulás-gyorsító anyagok és eljárások. Új szilárdulásgyorsító eljárás: kristályosodási góccok alkalmazása. Kísérletek magyar cementek szilárdulásgyorsítására kristályosodási góccokkal. Az eljárással a betonok szilárdsága 2, illetve 7 napos korban 10—30 százalékkal növelhető, alkalmazása a betonra és a vasbetétekre káros hatással nincs. Az eljárás más szilárdulásgyorsító anyagokkal együttesen is alkalmazható.

Балаж—Келемен—Килиан: НОВЫЙ МЕТОД ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА.

Приложение до сих пор материалы и методы для ускорения цемента. Новый метод для ускорения твер-

дения: применение кристаллизационных зародышей. Исследования в связи с ускоренным твердением различных видов венгерского цемента с применением кристаллизационных зародышей. С применением этого метода прочность бетона в возрасте 2 или 7 суток повышается в 10—30%; этот способ не оказывает вредного влияния на бетон и армирование. Метод применяется также вместе с другими ускорительными материалами.

Balázs—Kelemen—Kilián: Neues Verfahren zur Beschleunigung des Erhärtungsvorganges der Betone

Die bisherigen Zementhärtungsmittel und Verfahren. Neues Verfahren zur Beschleunigung des Erhärtungsvorganges: Verwendung von Kristallisationskeimen, Versuche zur Beschleunigung des Festigkeitsverlaufes ungarischer Zemente mit Kristallisationskeimen. Durch Verwendung dieses Verfahrens kann die Festigkeit des Betons in 2- und 7-tägigem Alter um 10—30% erhöht werden. Die Verwendung dieser Methode ist für den Beton und die Eisenbewehrung unschädlich. Das Verfahren kann auch gemeinsam mit anderen Härtungsmitteln verwendet werden.

Pályázati felhívás

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület az alant megjelölt feltételek szerint tudományos és népgazdasági szempontból fontos témák kidolgozására pályázatot hirdet, amely *Petrik Lajos*, a hazai kerámia történetében kiemelkedő érdemeket szerzett tudós nevét viseli.

A pályázat témája az építőanyagipar körébe tartozzék és lehet ipartörténelmi, geológiai, kohászati, technológiai, anyagszerkezeti, kőbányászati, vagy más e körbe tartozó elméleti vagy gyakorlati munka.

A pályamű terjedelmét az Egyesület nem szabja meg, a bírálóknál annak tartalmát és műszaki értékét a terjedelemmel szemben előtérbe helyezi.

Ezen a pályázaton résztvehet az Egyesület minden tagja. Az Egyesület vezetősége súlyt helyez arra, hogy a pályázaton elsősorban fiatalok vegyenek részt. A pályázat lehet jelígyés vagy névvel megnevezett. A pályázatokat az Egyesület titkárságára kell beküldeni. A pályamunkával megadandó a pályázó neve, foglalkozása, munkahelye, pontos lakcíme. Jelígyés pályázatoknál ezek az adatok jelígyével ellátott zárt borítékban küldendőek be. A jelígye úgy a borítékban, mint a pályamunkán feltüntetendő.

A pályázat határideje 1958. november 30.

Az Egyesület a pályaműveket 1958. december 15-ig felülbírálja és a követelményeket legjobban kielégítő műveket egy december hóban tartandó összesített klubülésen hirdeti ki és jutalmazza.

A jutalmak

legnagyobb összege	4 000,— Ft,
legalacsonyabb „	1 000,— Ft,
összesen:	10 000,— Ft.

A jutalomban részesített pályaművek a pályázók tulajdonát képezik és azokat az Egyesület a szerzőknek a kihirdetés után visszaadja.

Budapest, 1958. május hó.

Építőanyagipari Tudományos Egyesület
Elnöksége

A ROMÁN ÉPÍTÉSI-, ÉPÍTŐANYAGIPARI- ÉS FAIPARI TUDOMÁNYOS KUTATÓINTÉZET ÁLTAL BUKARESTBEN RENDEZETT KONFERENCIÁN 1958. MÁJUS 23-ÁN ELHANGZOTT ELŐADÁS KIVONATOS ISMERTETÉSE

Mesterséges betonadalék anyagok duzzasztott agyagból

ZERVUDIS C. mérnök

Bevezetés

A háború után minden országban igyekeztek minél hatékonyabb építőanyagokat létrehozni. Ezek között szerepel és mind műszaki, mind gazdasági szempontból bevált a duzzasztott agyag, mint a könnyű betonok adaléka. SzU-ban „keramzit”, Hollandiában „klinker izolet”, USA-ban „Haydite”, Dániában „leca”, Romániában „granulit” néven kerül forgalomba.

A gyártás az USA-ban a legelterjedtebb, Európában általában kísérleti állapotban van, vagy éppen megkezdtek a nagyipari gyártást. Általában forgókemencékben égetik. Utóbbi időben mozgó szulaggal ellátott kemencéket, ún. zsugorító rostélyokat is alkalmaztak, de ahol jó minőséget, homogén anyagot akartak elérni, ott most is forgókemencében égetnek.

Gyártása a téglával összehasonlítva igen gazdaságosnak látszik: beruházási igénye 2,5–6-szor, a munkáltszám 3,5–4-szer kevesebb, így a termék 2–3,5-szer olcsóbb, Dohrabotov szerint. Más szerzők szerint igen előnyösen használható minden fajta betonhoz a szokványos adalék helyett, még hajóépítésnél is.

A kutatás a duzzasztás mechanizmusának egyes részre, továbbá az ipari méretű előállításra vonatkozó kísérletekre terjedt ki.

A vasoxid a szilíciummal gyors reakcióba lépve, 1178 °C-nál erős olvasztóanyag, a fialit (Fe_2SiO_4) képződik. Ez az eutektikumokkal a termék felületén olyan réteget képez, mely a kemencegázokat nem engedi a termék belsejébe hatolni, illetve a termékben termokémiai hatásokra képződő gázokat abba bezárja. Ez utóbbi gázok bizonyos lágyulási periódusban a terméket felduzzasztják, belső szövete szivacszerűvé válik. A massa redukciója az áthatolhatatlan réteg képződése után is tovább folyik, az előzőleg adagolt korom, vagy a masszában levő organikus anyagok következtében.

A plasztifikálásnak és duzzasztásnak 3 szakasza van:

az első szakasz a vasoxid redukciója, mely a szén és az agyagban levő szerves anyagok égése, a szakasz vége felé a füstgázak CO-tartalma folytán jön létre. Ugyanekkor az alumínium-szilikátok elvesztik kristályvizüket, kerámiái cserép képződik, mely az Fe_2O_3 jelenlétében porózussá és ellenállóvá válik. A porozítás követ-

keztében ebben a szakaszban a masszabelseje és a kemencetér között a gázcsere szabadon folyik.

A második a lágyulási szakasz 450–1000 °C hőmérsékleten. A masszában mind több az olvadék, viszkózitása csökken. Ezt nemcsak a magasabb hőmérséklet okozza, hanem a redukált vasoxid is, amely erős olvasztó hatású. Ezután nehezebben halad a reakció és egy hőakkumuláló periódus következik. Ugyanis a C égése CO_2 -környezetben endoterm, a vasoxid további redukciója protoxidáá ugyancsak az. Ezután következik a „duzzadás alacsony hőmérsékleten”. A nyitott pórusok záródnak, a mikropórusok CO-val vannak telítve. A képződő gázok hatására megindul a duzzadás. A szilárd C-részecskék körüli minden CO-val telített pórus egy-egy duzzadási központ. A térfogatukat növelő gázok nyomást gyakorolnak a pórusok falára. E folyamat intenzitása a massa viszkózitásától és az elemi szén mennyiségétől függ. A térfogategységre eső pórusok száma függvénye a duzzadási központok számának, amit viszont a C-részecskék finomsága és eloszlása és a cserép porozitása határoz meg. E szakaszban már gázcsere nem lehetséges, tehát a kemenceatmoszférának nincs hatása a folyamatra. Mindegy, hogy közvetlen lánggal, vagy tokban égetünk. Az alacsony hőmérsékleten duzzasztott agyag finom sejt szerkezetű. Ebből kifolyólag a termék mechanikai szilárdsága magas.

A harmadik szakasz magas hőmérsékleten zajlik le. Ez a vasoxid további redukciója, ami stabil vegyület lévén, nehezebben megy. A folyamatnak nincs hőigénye, exoterm. A massa viszkózitása rohamosan csökken, a protoxid redukciójából felszabaduló gázok hirtelen duzzadást idéznek elő, nagy pórusokkal. Ezt a szakaszt, a „duzzadást magas hőmérsékleten”, tehát a nagy pórusok jellemzik, a homogenitás csökken, az anyag térfogatsúlya 2–3-szor kisebb, mint a második szakaszban.

A fenti három szakasz nem elhárított egymás után következik, átfedik egymást, sőt bizonyos körülmények között egyidőben is lefolyhatnak a reakciók, ha a szemcse nagy és nem egyenletesen hevül át. A homogén termék szempontjából különös fontossággal bír az egyenletes felűtés.

A plasztifikálás és duzzasztás mechanizmusának vizsgálatából fontos következtetések vonhatók le a nagy-

üzemi gyártástechnológiára vonatkozólag, többek között a nyersanyag feldolgozására és gazdaságos égetés módjára. A hőmérsékletnek a jó eloszlása és ezzel a homogén termék nyerése érdekében kis átmérőjű granulátumra van szükség. A jó redukció végett a nyersanyagoknak legalább 5% Fe_2O_3 -at és elegendő finoman elosztott szerves anyagot kell tartalmaznia, pl. szulfidlugót. Lényeges a jó kemenceatmoszféra (koromkiválasztás a szervesanyag hiány pótlására). Az égetés elején kell megteremteni az optimális feltételeket a második és a harmadik szakasz számára. Ez a periódus hosszabb, ezt követi a végső periódus, gyors hőmérséklet-növelés rövid idő alatt. Ebben az előégetési szakaszban redukáló légkör és koromlerakódás szükséges. Az utolsó szakasz más termikus körülmények között zajlik, a lánggal való közvetlen érintkezés nélkül, hogy létrejöhessen az oxidredukciók önszabályozása és a duzzasztást előidéző gázok felszabadítása. Ebben a szakaszban, amikor már redukció nincs, nagyobb levegőfelesleggel, tehát gazdaságosabban lehet égetni és rekuperálni lehet az előző, redukáló szakasz füstgázainak hőtartalmát is.

Kísérleti munkák

Román agyagok duzzasztási próbái

az agyag származása	látszólagos fajtsúly kg/m ³
Hunedoara	1100—700
Suceava	1020—900
Alexandria	952—720
Strigoaia	1000—650
Feldioara	1200—850
Bukarest	1000—800
Buftea	1000—900

Az agyagokat oxidálva és redukálva, adalék nélkül expandálták. A próba testek 50 mm élhosszú kockák voltak. Érdekes, hogy oxidálva a próbák vörös színgyűrűt mutattak, amelyből látható volt, hogy a kemencegázak milyen mélyen hatoltak be. A duzzadás csak az agyagban levő szerves anyagok hatására történt. Ezek plasztikus, nagy zsugorodású, tömör agyagok, ezért a reakciók a kemenceatmoszférától függetlenül folytak le. A redukált próbáknál a fialittal eutektikumok képződtek, melyek fialitizománcsal vonták be a próbákat.

A vizsgált agyagok vegyi összetételét az alábbi táblázat mutatja :

Összetétel %	Hunedoara	Suceava	Alexandria	Strigoaia	Bukarest	Feldioara	Aranyos- gyéres	Buf- tea
Izzítási veszt.	6,53—10,57	5,52— 9,53	4,63—10,11	5,74— 8,87	3,68—11,56	6,46— 8,64	10,95—14,24	5,46
SiO ₂ ...	57,47—67,05	61,09—76,98	59,29—67,81	54,94—68,74	51,64—75,62	58,15—67,71	46,86—51,30	67,87
Al ₂ O ₃ ..	12,99—17,81	7,27—14,84	12,70—15,48	14,24—16,87	11,30—33,30	13,95—24,36	14,72—15,93	12,54
Fe ₂ O ₃ ..	5,17— 8,81	4,23— 5,09	5,10— 5,77	5,09— 5,85	5,32— 6,25	5,30— 7,74	5,98— 6,73	5,42
TiO ₂ ...	0,65— 1,11	0,00— 0,66	0,69— 1,15	nyom. 1,08	nyom. 0,84	0,55— 2,15	nyom. 0,71	—
CaO ...	1,23— 4,78	2,10— 5,87	1,88— 7,98	1,13— 4,99	0,31— 5,15	1,85— 2,40	8,57—10,28	3,51
MgO ...	0,23— 2,18	0,94— 1,98	1,43— 3,16	1,60— 3,21	0,24— 2,64	0,93— 2,20	2,90— 3,16	1,28
SO ₃ ...	0,30— 0,77	—	nyom. 0,33	0,00— 1,57	nyom. 0,19	—	nyom. 1,44	—
Alkáliák	0,77— 4,28	0,85— 3,95	1,12— 4,03	0,20— 6,50	0,80— 5,15	1,08— 1,59	2,52— 4,41	3,82
Mn ₂ O ₄ .	—	—	—	—	—	nyomok	nyom. 0,33	—

A soványítóanyag és az agyag mosásának hatása a duzzadásra

A soványítóanyag csökkenti a duzzadás mértékét. A Hunedoarai agyaghoz kevert granulált salakzúzalékkal végzett kísérletek eredményei :

Agyag %	Salakőr- lemény%	Látszólagos fajsúly kg/m ³
100	—	840
90	10	1100
80	20	1300
70	30	Nem duzzad

Más kísérletek, a természetes soványítóanyag eltávolítására mosással, a következőket eredményezték :

Bukaresti agyag	Látszólagos fajsúly kg/m ³
Természetes állapotban	920
900-as szitán átmosva	700

A hidromechanikus (vízágyus) eljárással fejtett, vagy ahol ez nem lehetséges, a mosott agyagok kitűnően duzzaszthatók.

Az agyagban levő finom eloszlású szerves anyagok hatása

Áztatták, illetve nedvesen pihentették az agyagot és azt találták, hogy szerves tartalma növekszik, a humin anyagokban végbemenő biológiai folyamatok következtében. A pihentetés 4 hónapig tartott. Eredmény :

Bukaresti agyag	Látszólagos fajsúly kg/m ³
Természetes állapotban	955
Nedvesen pihentetve ..	810
900-as szitán átmosva és pihentetve	600

Ezek az eredmények mutatják a finom eloszlású szerves anyagok kedvező hatását a duzzadásra.

Nedves agyagok duzzasztása

A frissen formázott granulátum jól viselkedett a tűzben. Ennek oka a következő : megindul a víz elpárolgása, a szemesét gőzburrok veszi körül, mely a kemencegázokat elszigeteli a szemesétől. A szemesé hőmérséklete sokkal kisebb marad a párolgási hő elvonása miatt, mint a kemencetéré. A teljes elpárolgás után a kemencegázok érintkeznek a sokkal „hidegebb” szemesével, arra belőlük kátrányok és korom csapódik ki. Ezek égése igen előnyös.

A fenti kísérleteket laboratórium-ban hajtották végre. Technológiai szempontból lényeges az a megállapítás, hogy oxidáló tűzben a szemesé vörös kérget kap, amely mutatja, milyen mélyen hatoltak be a kemencegázok. Ebben a kéregben a vas Fe₂O₃ alakjában van jelen, amely tűzálló azon a hőmérsékleten, ahol a szemesé belsejében levő FeO erősen olvasztó hatású. Következésképpen helyes tüzeléssel elérhető, hogy a szemesé kérge porózus, belseje pedig üvegesedett állapotú legyen. Így elkerülhető — minden adalék nélkül —

hogy a szemesék ne ragadjanak össze. A vörös hártját oxidáló tüzeléssel érhetjük el, ami lehetővé teszi a könnyebb és gazdaságosabb tüzelést is.

Az ipari gyártásra vonatkozó kísérletek

Az előzőleg szárított és örölt agyagot granulátorban granulálták. Ezután megszáritották, majd Polysius típusú, bővített zónájú, kisméretű forgókemencében égették. Bővített zóna nélküli kemence jobb lett volna, de nem állott rendelkezésre. Az égetés oxidáló volt, a szemeséket vörös hártja borította, belsejük színe sötét hamuszürke.

Fiziko-mechanikai tulajdonságok :

Fajsúly	0/1 mm	1240 kg/m ³
Fajsúly	0/3 mm	870 kg/m ³
Halmaz tér- fogatsúly ..		900 kg/m ³
Vízfelvétel ...		16%
Pórustérfogat		39%

15-szöri fagyasztásnál nem mutat változást.

A betonok fiziko-mechanikai tulajdonságai : (kerámiai törmelékkel készült betonokkal összehasonlítva.)

	Granulit	Kerámiai törmelék
<i>Makropórusos betonok</i>		
Adagolás, kg/m ³	200	180
Víz—cement tényező	0,85	1,00
Látszólagos fajsúly, kg/m ³		
— friss állapotban	1270	1330
— gőzölés után	1230	1270
— 28 nap után	1180	
Nyomószilárdság, kg/cm ² , a gőzölés után 3 nappal	40	20
<i>Makropórusos, homokos betonok</i>		
Halmaz, % 0/3	25	15
3/15	75	85
Adagolás, kg/m ³	189	170
Víz—cement tényező	1,00	1,00
Látszólagos fajsúly, kg/m ³		
— frissen	1500	1500
— gőzölés után	1450	1400
— 28 nap után	1420	1400
Nyomószilárdság kg/cm ² gőzölés után 3 nappal	113	30

Kompakt betonok

Ezeket különféle szemmagyságból állították elő. A kis szemecskéket a nagyok aprításából nyerték. A szemcsefrakciók aránya:

0/3... 30—35%, 3/7... 15—20%,
7/15... 20%, 15/30... 30%. Ezek a betonok granulittal sokkal könnyebben voltak megmunkálhatók, mint kerámiai törmelékkel.

zúzás és rostálás után azonnal égethetők. A laza agyagokat a fentiek szerint fel kell dolgozni. Viselkedésük szerint kell megválasztani a gépsort és az agyagok kötőképeségétől függően a technológiai sor egész skáláját lehet kidolgozni.

Valamennyi eljárás a forgókemencét használja, mint legmegfelelőbbet a homogénítás szempontjából. Az anyag sajátosságai szerint az égetés is változik. Ragadós agyagoknál kell védőréteg, másoknál nem. Védőhártyaként samottpor, kovaföld, hőerőműsalak, mészkőpor stb. használható. Maga az égetés is különféle lehet a kemencében uralkodó atmoszférát tekintve.

Vannak agyagok, amelyek önmagukban nem jól duzzadnak, fűrészpórt, vagy szénport kell hozzájuk keverni, hogy duzzadóképességük növekedjen.

Mindezeket a kérdéseket Buftean meg lehet vizsgálni, mert extrém megmunkálási lehetőségei vannak, mind a száraz, mind a nedves eljárás számára.

Bár a zsugorító rostélyon égetett anyag minőségileg nem vetekszik a forgó kemencében égetettel, egyszerű üzeme és alacsony önköltsége miatt nem hagyható figyelmen kívül.

Romániában kamrakemencékben is készül duzzasztott agyag, melyet téglatestek vagy más idomok duzzasztása és utólagos aprítása útján nyernek. Ez igen drága eljárás, az anyag nem homogén, de a jelen esetben mégis hézagpótló. Ehhez a nagy építkezések alapkiadásánál kapott földet is fel lehet esetleg helyben használni. Az intézet erre a célra kidolgozott egy folyamatos eljárást, tűzálló anyaggal beült „Reiser”-ekkel. A termék megfelelő volt.

Megállapítható, hogy a minőségi gyártás kemencéje a forgókemence, ahol azonban a minőség kevésbé fontos, ott az alacsony önköltség indokolhatja a zsugorító rostély alkalmazását.

A különféle eljárások költségtényezőinek összehasonlítására még nincs tapasztalat.

Jellemzők	Granulit	Kerámiai törmelék
Adagolás, kg/m ³	290	280
Víz—cement tényező	0,9	1,05
Látszólagos fajsúly, kg/m ³		
— friss állapotban	1780	1940
— 3 nappal gőzölés után	1680	1875
— 28 nappal gőzölés után	1660	1840
Nyomószilárdság, kg/cm ²		
— 3 nappal gőzölés után	242	166
— 28 nappal gőzölés után	277	187

Az összes próbák mutatják, hogy a granulittal készült betonok azonos, vagy kisebb súlyú mellett mennyivel szilárdabbak. A granulittal készült betonokhoz kevesebb cementet kell adagolni. Egyes kutatók kimutatták, hogy a túlkönnnyű granulit használata esetén a cementadagolást növelni kell, hogy azonos nyomószilárdságot érjenek el, tehát nem kell a granulit túl kis fajsúlyára törcedni.

Rendkívül könnyű halmazok Buftea-i duzzasztott agyagból

A kísérletileg előállított granulit látszólagos fajsúlyja 500 kg/m³ alatt volt. A frissen formált szemecskéket Medgidia-i tűzálló agyagréteggel vonták be, majd szárították és égették. Az égetés a fentebb leírt kemencében történt, 1200 C°-nál, semleges, vagy kissé redukáló légkörben. A termék fajsúlyja 400 kg/m³, erősen üvegesedett, ezért volt szükséges a tűzálló agyag védőhártya. Ezek a kísérletek megteremtették az alapot a nagyüzemi gyártás technológiájának kidolgozására. Felépítették a Buftea-i kísérleti üzemet, melynek technológiai sora a következő: agyagki-termelés, szállítás, raktározás, adagolás, törőhengermű, dobszárító,

mágneses kiválasztóval ellátott dezintegrátor, granulátor, berendezés a szemcsék beporzására, a forgókemence füstgázaival működő dobszárító, 1,5 m Ø-ű expandáló forgókemence, forgó hűtő, osztályozó rosta, bunkerek 3 granulometrikus frakció felvételére, boxok arra az esetre, ha a bunkerek nem ürülnek ki kellő időre. Ez a sor a száraz granulálás technológiai sora.

A másik variáns, a képlékeny granulálásé, bizonyos mértékben eltér: a törőhengerből az anyag görgőjára kerül, majd keverőbe kerül, finom henger, csigaszajtó következik, beporozás után a granulátorba lép és innen a technológia megegyezik a fentivel.

A Buftea-i kísérleti állomást még ellátják egy zsugorító rostéllyal is.

A duzzasztott agyag gyártás technológiai eljárásai

A gyártási eljárást a nyersanyag tulajdonságai határozzák meg. Minden részlejárásnak illeszkednie kell a felhasznált agyag sajátosságaihoz. Másképpen kell feldolgozni a laza, ismét másképpen a kemény palás agyagot, vagy magát a palát. Ez utóbbiakat egyáltalán nem kell granulálni, pormentesen zúzhatók és

Mészhomok téglá és mézhomok blokkok

TEODORESCU D. mérnök

A megnövekedett munkáslakás-építkezések téglai igényét a meglévő agyagtéglagyárak nem tudták kielégíteni. Az építéshelyen gyártott nagy és kis blokkok csak pillanatnyilag voltak képesek megoldani a kérdést. A román építőanyagipari minisztérium kezdeményezésére felépítettek néhány nagyteljesítményű új agyagtéglagyárat, melyek már termelnek, de a magasfokú gépesítés miatt ezeknek a gyáraknak az amortizációja, ebből kifolyólag a téglá önköltsége is igen magas. Azzal az elgondolással, hogy a vörös téglánál jóval olcsóbb anyagot kapjanak,

felépítették a Doaga-i mézhomok-téglagyárat, a SzU és a NDK tapasztalatait felhasználva. Ezt a gyárat igen termelékeny szovjet berendezésekkel szerelték fel.

A kvarchomokból mész és víz hozzákeverésével, bizonyos nyomás és hőmérséklet melletti autoklavizálással gyártott téglát már több mint 100 éve ismerik. A századforduló idején Európa több országában épültek ilyen gyárak, melyek egy részét a 2. világháború között a vörös téglagyártulajdonosok által a mézhomok-téglá tulajdonságairól terjesztett rágalmak következtében leállít-

tottak. A népi demokráciákban a mézhomok-téglagyártás most is folyik, a SzU-ban több mézhomok-téglát gyártanak, mint agyagtéglát. Olyan gyárakat építenek, melyek évi termelése meghaladja a 100 milliót, sőt Moszkvában egy évi 300 millió téglát termelő gyár működik.

1957 végén kezdte meg termelését a doagai mézhomok-téglagyár és elterjesztja az építkezéseket pontos alakú és méretű, magas szilárdságú mézhomok-téglával.

Miután biztosra vehető, hogy új korszerű technológia bevezetésével a gyártó üzemek és műhelyek mind

jobb és jobb terméket fognak előállítani, a mészhomoktégla használata Romániában el fog terjedni. A vizsgálatok mutatják, hogy sok természettől fogva finom homok áll rendelkezésre, ami igen magas szilárdságot tesz lehetővé. Vannak agyagtartalmú homokok is, melyeknél az agyag elkülönítése túlságosan költséges lenne.

Az alábbi táblázat mutatja a vizsgált homokok néhány jellemzőjét:

Szűrmazás	SiO ₂ %	Finom iszap %	Átálló %a					
			006	009	02	05	1	3
			sz á m ú s z i t á n					
Catelu	84	5	1,7	3	17,5	49	75	100
Doaga	91	4	4,5	5,5	32	79	90	100
Valeni I.	95	1	9,5	12	82,5	92,5	94	95
Valeni II.	72	30	68	89	99,6	100	100	100
Calafat I.*	83	5	3,6	6	48	95,8	100	100
Calafat II.*	63	28	15	35	78	93	96	100
Calafat III.*	65	17	20	35	76	97	99	100
Patirlagele	93	8	19	35	85	100	100	100

* A calafati homok tipikus dunahomok, melyet a szemcsék gömbölyű alakja és csaknem egyforma mérete jellemez.

A fenti homokok mindegyikéből gyártható megfelelő minőségű téglá. Magasabb szilárdságnál a finomszemcsés homok a megfelelőbb. Ez

azonban csak akkor jut kifejezésre, ha a meszet is a szokásosnál finomabban őrlik.

Vizsgálati eredmények:

Szűrmazás	SiO ₂ %	Nyomószilárdság (kg/cm ²)					
		6	8	12	16	18	22
		% CaO a d a g o l á s n á l					
Catelu	84	135	177	208	210	—	—
Doaga	90	133	167	303	286	—	—
Valeni	95	130	155	202	330	390	400
Calafat I.	83	140	190	240	240	—	—
Calafat II.	63	182	240	256	264	—	—

Az agyagos homok is alkalmazható, ha jól homogénizálják és tömörítik.

A végtérmet szilárdsága a mészadagolás jó megválasztásától függ.

A vizsgálatok alapján megállapították, hogy jó téglát az alábbi

feltételeknek megfelelő folyami vagy bányahomokból lehet gyártani:

Minél érdekesebb felületű, vegyes szemcsésű.

A szemcsoeloszlás a következő legyen:

Használható homok	Jó homok, ha több mint	02	05	1	3
		sz á m ú s z i t á n			
		15—30	45—75	75—90	100
	30	75	90	100	

3 mm ø fölötti szemcsék megengedett mennyisége 5%, 5 mm fölött semmi,

Maximális agyagtartalom, ha a homokkal jól elegyítve van jelen, 30%.

Agyagszemcsés homok csak akkor használható, ha az agyagot vagy eltávolítják, vagy homogénizálják a keveréket.

Kénvegyületek, szén, humusz, csillám, szerves maradványok, olaj stb. megengedhetetlen.

A másik alapanyag a dús mész, melyből Romániában elegendő áll

rendelkezésre. Ajánlatos lenne a mészégetőkemencéket a mészhomoktégla-gyárakban felépíteni. A mészhomoktégla-gyártáshoz felhasználható égetett mész szabványelőírásai:

Oltási maradék maximum ... 10%
Aktív CaO + MgO minimum 80%
MgO maximum 5%

A mész oltási sebessége lehetőleg nagy legyen, a vízzel való érintkezés után legkésőbb 30 perccel fejeződjék be.

A víz tulajdonságait szabvány írja elő.

A kész téglá hővezetőképességi vizsgálatai:

	Fajsúly, kg/m ³	Kcal/m, ó, C°
Feldioara-i égetett agyagtégla	1700	0,55
Szatmári típusú öntött mészhomoktégla	1550—1600	0,5
Doagai típusú sajtolt mészhomoktégla	1800—1900	0,85

A fenti adatok téglák vizsgálatából adódtak. A falazatban, tekintettel a fugákra és habarcsra, a sajtolt téglá hővezetőképessége megjavul.

A habarcsapadást úgy vizsgálták, hogy 3 téglát ragasztottak össze 1 cm vastag habarcsréteggel. A középső téglát terhelték, tehát nyírási igénybevételnek vetették alá a 3 téglából álló próbatesteket. A vizsgálatok azt mutatták, hogy a mészhomoktégla adhéziós szilárdsága kb. azonos az égetett agyagtéglaéval. Ezek szerint a mészhomoktégla a habarcs és vakolat tapadása szempontjából a vöröstéglával azonosan viselkedik, azzal egyenértékű.

A falazatok szilárdságának vizsgálatához 25 x 25 cm alapú, 75 cm magas oszlopokat készítettek a téglából. Az eredmény a következő:

Téglafajta	Tégla márkaja kg/cm ²	Habarcs márkaja kg/cm ²	A 14 napos oszlop nyomó- szilárdsága kg/cm ²
Égetett agyag	100	10	40
Sajtolt mészhomok	150	10	35

Ez is bizonyítja, hogy a mészhomoktégla a vörös téglához hasonlóan viselkedik és kielégítő eredményeket nyújt.

A fenti vizsgálatok szerint tehát a mészhomoktégla minden szempontból megfelelő, kivéve a hővezetőképességét. Ezt a kérdést, vagyis a mészhomoktégla hőszigetelésének megjavítását sok országban, így Csehszlovákiában, NDK-ban, Lengyelországban, SZU-ban megoldották, az alábbi módszerekkel:

Az ösztérőfogot 25—30%-át kitevő üregekkel látták el.

Szerkezetét porózussá képezték ki, hab hozzáadásával, vagy vegyireakciókból képződő gázok felszabadításával.

Romániában is kísérleteztek ebben az irányban, jó eredménnyel. Még hátra van az ipari gyártás bevezetése. A laboratóriumban előállítottak üreges blokkokat és sejt szerkezetű mészhomoktesteket.

A szovjet irodalomból ismert, 2-és 3-lyukú téglák adatai, melyeket laboratóriumban állítottak elő, a következők:

Méret: 24 x 12 x 6 cm

Üregek térfogata:

kétlyukúnál 18—20%,

háromlyukúnál 18—20%

Átlagsúly száraz állapotban:

kétlyukúnál 2,550 kg/db

háromlyukúnál 2,550 kg/db

kétlyukúnál 1450 kg/m³

háromlyukúnál 1450 kg/m³

A fent leírt oszlopok nyomószilárdsága kétlyukú, 10 márkájú habarcsba falazott téglából: 17 kg/cm².

A vizsgálatok kiöngészítése most van folyamatban, ezekből legérdekesebb a hőszigetelőképeség vizsgálata.

Az NDK-ban gyártott sajtolt üre-
ges mészhomoktégla típusainak is-
mertetése:

5 oldalán zárt üreges téglá, az
üregek a felfekvés felületre merőle-
gesek. A téglá szélén levő csatorná-
kkal együtt legalább tizilyukú, melyek
legalább 3 szimmetrikus sorban he-
lyezkednek el. A felfekvő lap vastag-
sága legalább 5 mm, a reá merőleges
üregek keresztmetszete 10 cm²-ig vá-
lasztható. Az üregek térfogata az
össztérfogatnak legalább 25%-a.

A téglá hőszigetelésére vonatkozó-
lag nincsenek adatok az irodalomban,
de nyilván sokkal jobb, mint a két-
vagy háromlyukú tégláé. Utóbbiak
nagy üregeiben ugyanis kondenzá-
ció és ezzel a levegő hővezetőkép-
ségének növekedése lép fel, egyide-
jűleg konstáns nedvességű közeg
képződik, ami nem kívánatos.

Annak megállapítása céljából,
hogy milyen legyen az üreges mész-
homoktégla falazott fal legelő-
nyösebb megoldása, G. Serbo a
tömör és üreges téglafalak hőrezis-
tenciáját (R) hasonlítja össze. A
súlyozott átlagszámítás alapján az
üregekbe zárt levegő hővezetőkép-
ességét 0,2, az anyagét 0,75 kcal/
m, ó, C° értékben veszi fel. Azonos,
R = 0,9 érték eléréséhez a tömör
téglafal súlya 1040 kg/m², vastag-
sága 55 cm, 30% üreggel rendelkező
mészhomoktégla fal súlya
650 kg/m², vastagsága 46 cm. A
falazatok kevésbé terhelt részeiben
alkalmazva, a mészhomoktégla falak
vastagsága a hőszigetelőképeség
romlása nélkül tovább csökkenthető.
Az üreges mészhomoktégla alkalma-
zása a falazóanyagban kb. 20%-os
megtakarítást jelent, sok más mű-
szaki és gazdasági előny mellett.

Egy másik autoklávval kezelt
mészhomoktermék a Fővárosi Népi
Tanács bukaresti építőanyagipari
vállalata által előállított 17 lyukú
blokk. A blokkokat vibrátorasztalon
gyártják, jellemzőik a következők:

Mérete: 19 × 19 × 39 cm
Üregek térfogata: 28%
Átlagsúly száraz állapotban:
18,5—19,5 kg/db, 1250—1400 kg/m³.
A blokk márkája: 30 kg/cm².
Fajlagos hővezetőképesség: 0,43
kcal/m, ó, C°.
Vízfelvétel: 12—14%
39 × 39 × 75 cm-es oszlop szilárd-
sága: 20 kg/cm².

A NDK-ban és a SzU-ban igen
sokféle üreges mészhomokblokkot
gyártanak. Az alábbi táblázat közli
az NDK-ban gyártott mészhomok-
blokkok fiziko-mechanikai jellemzőit:

	Hossz mm	Széles- ség mm	Magas- ság mm	Súly száraz állapotban kg/m ³	Nyomószil- lárdtság kg/cm ²	Blokk súlya szárazon kg/db
1.	370	175	238	1200	50	19,4
2.	370	240	238	1200	50	26,7
3.	370	175	238	1200	25	19,4
4.	370	240	238	1200	25	26,7
5.	370	175	238	1000	50	22,1
6.	370	240	238	1000	25	22,1

Más típusú, közép- vagy könnyű-
súlyú termékek a sejt szerkezetű
mészhomokblokkok. Ezek öröletlen
homokból, habosítók hozzáadásával
készülnek. A habosító adagolása kb.
1,8—2 liter/m³. Jó eredményeket

csak a finom szemcséjű, vegyes
szemszerkezetű, eléggé magas agyag-
tartalmú homokokkal értek el. A
19 × 19 × 39 cm méretű falazóblok-
kokkal végzett vizsgálatok eredmé-
nyei a következők:

Homok eredete	CaO% oltott	Oltatlan	Látszó- lagos fajsúly, kg/m ³	Nyomó- szilárd- ság, kg/cm ²	Megjegyzés
Catelu	8	—	1100	14	Poros felületű
	10	—	1100	12	
	15	—	1160	7	
	20	—	1130	3	
Valeni I.	10	—	1025	65	
	15	—	925	55	
	20	—	1030	52	
	—	15	1100	63	
	—	20	1040	56	
Calafat I.	10	—	1140	65	Poros felületű
	15	—	1120	17	
Calafat III.	10	—	1060	65	
	15	—	1050	53	
Patirlagele	8	—	1150	76	Kissé poros felületű
	10	—	1090	94	
	15	—	1120	115	
	—	15	1180	70	
Doaga	10	—	1120	38	Poros felületű
	15	—	1040	20	

A habosító 1,8 és 2 liter között
változott darabonként.

Mind 10 × 10 × 10 cm-es kis pró-
bákon, mind pedig a 39 × 19 × 19
cm-es falazóblokkokon végzett kí-
sérletek azt bizonyították, hogyha
az öröletlen homokhoz agyagot ada-
goltak, ez nagymértékben javította
a sejt szerkezetű mészhomoktestek
tulajdonságait. 20% agyag adago-
lásánál a Catelu-i homokból készült
testek nyomószilárdsága 5,5-szörösre,
a Doaga-i homokból készültké 2,5-
szörösre növekedett. Ahol a nyomó-
szilárdság nem javult, ott is ered-
mény mutatkozott, amennyiben a
poros felületek megszűntek.

Fentiekből következik, hogy a
természettől fogva finom szemcséjű
kvarchomokok, melyek 20—30% fi-
noman eloszlott agyagot tartalmaz-
nak, örlés nélkül is alkalmasak
1000—1300 kg/m³ látszólagos faj-
súlyú, sejt szerkezetű mészhomokido-
mok előállítására. Ehhez a feltételek
a következők:

A homok legyen vegyes szemszer-
kezetű, és pedig:

02	05	1	3
sz. szitán áthull %			
45	65	90	100

A homok tartalmazzon legalább
20% finom eloszlású poranyagot.

Ha az agyagot adagolják, akkor a
fenti szemcsemegoszlás a homok és
agyag keverékére vonatkozik.

A habosítással gyártott sejt szer-
kezetű mészhomokidomok fő jel-
lemzői:

a) A látszólagos fajsúly az adagolt
habosítóanyag mennyiségének a függé-
vénye. A Doaga-i homokból készült
próbatesteknél például 0,15% habo-
sító adagolásnál a fajsúly 1200 kg/m³,
0,4%-nál 500 kg/m³-re esik.

b) Az öröletlen homokból készült
próbatesteknél, 1000—1200 kg/m³
látszólagos fajsúly mellett a nyomó-
szilárdság 50—60 kg/cm². A szilárd-
ságot az autoklávkezelés után köz-
vetlenül, nedves állapotban és szá-
radt állapotban is megvizsgálták.
Száraz állapotban a nyomószilárdság
15—30%-kal nagyobb. Vízrel telítve
a testek ugyanúgy viselkednek a
szilárdság szempontjából, mint a
nehéz mészhomoktermékek. Szilárd-
ságuk 15—27%-kal csökken.

c) 15-szöri fagyasztás után szil-
lárdságuk — ugyancsak a nehéz
mészhomoktermékekhez — hasonlóan
20—30%-kal esik.

d) 30 × 30 × 7 cm-es lapokon meg-
állapított fajlagos hővezetőképesség:

Homok eredete	Látszólagos faj-súly, kg/m ³	Fajlagos hővezetőképesség kcal/m, ó, C°
Calafat III.	1280	0,35
Doaga.....	1180	0,3

A habosítóanyagokkal készült mészhomoktermékeken kívül készülték tömör és sejt szerkezetű mészhomoktermékek hőerőműsalak felhasználásával is. Előbbiket fém-szaluzatban, vibrátoros tömörítéssel állították elő, jellemzőik a következők:

CaO, %	Víz, %	Látszólagos faj-súly száraz állapotban, kg/m ³	Vízfelvétel, %	Nyomószilárdság száraz állapotban, kg/cm ²
6	33—35	1100—1200	32	160—220
6	50—55	1080—1170	35	80—120

Figyelemre méltó, hogy a keverő víz mennyisége milyen jelentősen befolyásolja a szilárdságot.

A hőerőműsalakból, habosítással készült, sejt szerkezetű mészhomoktermékek alanti táblázatban közölt

jellemzőiből látható, hogy kb. 0,15 súly%, azaz kb. 1,35 liter/m³ habosítóval 1000 kg/m³ alatti faj-súly mellett megfelelő (50 kg/cm²) nyomószilárdságot és igen jó hőszigetelést lehet elérni.

CaO, %	Víz, %	Habosító, %	Faj-súly, kg/m ³	Vízfelvétel, %	Nyomószilárdság		Fajlagos hővezetőképesség kcal/m, ó, C°
					szárazon, kg/cm ²	telítve, kg/cm ²	
10	50	0,12—0,17	800—950	45—50	60	45	0,17—0,20

A mészhomoktéglák és -blokkok mindenfajta külső és belső falazásra alkalmasak, kivéve az alábbi eseteket:

a) talajszint alatti munkák,
b) nedvességnek állandóan kitett falazóelemek.

A sejt szerkezetű termékeket ezenkívül lemezek és blokkok alakjában alkalmazni lehet bélésként a teherhordó falazatokhoz, vagy falkitöltő elemekként, amikor jó hőszigetelő-képességük miatt a fal vastagsága csökkenthető általuk.

A sajtolt mészhomoktéglá technológiája 3 fázisból áll:

1. a nyersanyag előkészítése, tárolása, adagolása és keverése,
2. nyerstégla formázása,
3. autokláv kezelés.

A darabos meszet markolóval töltik a pofás törőbe. Innen elevátor segítségével silóba, majd onnan gravitációs úton kétkamrás golyósmalomba kerül. A mészport csiga és elevátor szállítja egy bunkerbe. A mellette levő másik bunkerben van a homok, melyből előzőleg eltávolították a 3 mm-nél nagyobb szemcséket. A bunkerekből a mész és a homok automatikusan lép a keverőbe, a bunker szájánál levő tányéros adagolón át. Az adagolási arányt a laboratórium az aktív CaO-tartalom és a homok nedvességtartalma alapján állapítja meg. A keverést két-tengelyű teknős keverőben végzik, ahonnan az anyag szalagon jut 4 db fémsilóba, ahol 36 óra hosszat pihen. A vízadagolásra vigyázni kell, mert túlzott víztartalom esetén az anyag elveszti porlékonyságát és ragad a

silófalakra. Ha a silóba gőzt vezetnek, akkor a pihentetési idő 5—6 órára csökkenthető.

A silóból ismét szalag szállítja a habarcsot egy teknős keverőbe, ahol megkapja a még hiányzó vizet, ami ne legyen több, mint a homok 8%-a.

A habarcs néhány bunkerbe kerül, innen forgó asztalú sajtókba. A dugattyúk sajtolónyomása kb. 180 kg/cm², egy-egy prés teljesítménye 2800 db/óra.

A présről a téglát kézzel szedik le és 950 db-onként platókocsira rakják, 4 máglyában. A prészából a kocsikat áttolják az autokláv terembe és megrakásuk sorrendjében autoklávba kerülnek. 1 autoklávba 15 koci fér. 8 att nyomás mellett 12 óra hosszat tart a kezelés. Ezután kiszedik a kocsikat az autokláv-ból, platójukat futómacska emeli le és helyezi tehergépkocsira, mely a tárolóhelyre szállítja, vagy közvetlenül a vasúti kocsiba.

A sejt szerkezetű mészhomokidomok gyártási technológiája a következő:

A mész őrlése azonos az előbbivel. Az őrlés hatékonysága olyan, hogy a szitamarádék a 0,2-es szítán 1—3%, a 009-es szítán 10—15% legyen. Az őrlött, oltatlan mész bunkerekben át fedett kocsiba kerül, mely a gyártó üzem fogadóberendezéséhez szállítja. A homokot a bányából bunkerekbe töltik, miközben 50—60 mm lyukbőségű rostán eresztik át. Ezután 3 mm-es szítán átrostálva 15 m³-es bunkerba kerül. Innen tányéros adagolón át a homokot vízzel keverve engedik a golyósmalom csigás adagolójába, abban az esetben, ha a

homokot őrlni akarják. Az iszapot szivattyúk szállítják a tartályokba, melyeknek csővezetéke az eltömődés elkerülése végett lejtős. A tartályokban keverő működik, hogy biztosítsa az iszap állandó sűrűségét. Miután az iszap 24 óra hosszat pihent a tartályban, pneumatikus örvényeltetéssel keverik fel. Innen mérlegen át az adagolótartályba kerül az iszap, ahol a habosítóanyagot is hozzákeverik. Erre a célra enyv és gyanta emulzióját használják, melyet gyantaszappan és asztalosenyv keverése útján állítanak elő.

A habot 2 m³-es henger alakú tartályban verik, melynek tengelyén 2 propellerszerűen felszerelt lapát van. A habverés 5—6 percig tart, a hab mennyisége a keverő 9—10-szeri töltésére elegendő. A keverőben a habot összekeverik az őrlött iszappal, vagy az őrletlen homok és víz keverékével.

A masszát formába öntik és az autoklávok előtt elhelyezett gőzfűtésű szárítókamrába helyezik, melynek hőmérséklete 30—40 C°. Innen 20 m hosszú, 2 m ø-jű autoklávba kerül, majd villamos emelő egy görgőpályára helyezi. Itt leszedi a formát, a készterméket ugyanaz a villamos emelő leszedi, a formák pedig a görgőpályán a tárolóhelyükre jutnak.

A mészhomoktéglagyarak beruházási igénye az azonos kapacitású égetett agyagtéglagyárral szemben mintegy 40%-kal alacsonyabb. Kis mészhomoküzemek (2—3 millió téglagység évente) beruházási igénye minimális. Ennek megfelelően a termék is lényegesen alacsonyabb önköltséggel állítható elő.

Az árak összehasonlító tanulmánya alapján, melyet mind helygyárudvar, mind vagonbarakva, mind pedig az építkezés helyszínén számítva végeztek a mészhomok- és a vöröstégla között, megállapítható, hogy a mészhomoktéglá mintegy 20%-kal olcsóbb.

A kész falak árainak összehasonlító tanulmányából kitűnik, hogy a különböző mészhomoktermékekből épült falak az égetett téglából épült falakkal szemben 10—26%-kal olcsóbbak, attól függően, hogy milyen mészhomokidomot használtak az építéshez, a falak vakolatlanok, egy vagy két oldalon vakoltak-e stb.

A különféle gyártmányok anyag-szükségletét vizsgálva megállapítást nyert, hogy a sejt szerkezetű termékek fajlagos anyagszükséglete kisebb, mint a többi terméké.

A mészhomoktermékek legfontosabb gazdasági előnyei az égetett agyagtéglával szemben tehát az alábbiak:

- beruházási költség kb. 40%-kal alacsonyabb,
- az önköltség kb. 20%-kal alacsonyabb,
- a gyártás átfutási ideje 24 óra, az égetett téglánál elkerülhetetlen 8—10 nappal szemben,
- folyamatos gyártás lehetősége egész éven át.

Az üvepipari szakemberek tanulmányútja Csehszlovákiában

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület Üvegosztálya 1958. január 5. és 16-a között Csehszlovákiába rendezett tanulmányutat. Tanulmányutunk célja: kulturális ismereteink bővítése és szakmai tapasztalatesere volt. Az utat sikerült szakmailag olyan jól megszervezni, hogy a dús szakmai program mellett szórakozásra is futott időnkéből. A tanulmányúton 22 üvepipari műszaki szakember vett részt 11 üvegyár képviselőjében.

Az útiprogram két részből állt:

Prága megismeréséből és a

Teplíce Lazne (Teplitz-Schönau) és a környéken lévő üvegyárak megtekintéséből.

Prága megismerésével kezdtük tanulmányutunkat, de már itt is alkalmunk volt szakmai ismereteinket bővíteni. A csehszlovák főváros Prága megtekintése és megismerése külön élményt jelentett. A város minden épületéből a történelem lehelete érződött és az, hogy a lakosság mily nagyra értékeli múltját és annak történelmi értékeit, hogyan óvják és ápolják, sőt mennyire igyekeznek azokat a külföldiekkel megismertetni.

Prágával együtt tulajdonképpen a cseh történelmet ismertük meg, illetve elevenítettük fel.

Láttuk a prágai bemutatótermeket és az Iparművészeti Múzeum üvegosztályát. Meggyőződhetünk a cseh üvepipar fejlődéséről és fejlettségéről. A múzeum megmutatta a múltat. Az első cseh üvegtárgyakat és azt, hogy azokból évszázadokon keresztül hogyan fejlődött ki a mai hatalmas cseh üvepipar.

A bemutatótermek a jelent mutatták be, a cseh üvepipar mai termékeit. Nem győztünk betelni a különböző színű, különböző csiszolású és díszítésű régebbi, és legmodernebb formájú üvegtárgyak csodálatával. Az üvegtárgyak egy része a már ismert díszítésekkel gyönyörködtetett, másik része pedig teljesen új formát, új technológiát, a legkülönbözőbb színek játékát mutatta be. Sajnos, az idő rövidsége miatt azt a sok szép dolgot, amit itt üvegvonalon láttunk, nem tudtuk kellőképpen élvezni.

Prágában a történelmi és kulturális látnivalók mellett a speciális üvepipari gépek és kemencék kutatóintézetét is megtekintettük. Megismertük azt a komoly kutató munkát, melyet a cseh üvepipar kifejt és amit utunk során többször volt alkalmunk tapasztalni.

Tanulmányutunk második része teljesen szakmai jellegű volt. Teplíce Lazne és környékének üvegyárait látogattuk meg. Így bepillantást nyerhettünk a fejlett cseh üvepipar munkájába. Hét üvegyárat és két kutatóintézetet láttunk. A Pittsburg-eljárású húzott síküvegyártást, a folyamatos rendszerű öntöttüvegyártást, az üveg- és bazaltgyapot előállítását és feldolgozását tanulmányoztuk.

Sajnos nem láthattuk — mivel az olvasztókemencék felújítás miatt nem üzemeltek — a színes táblaüvegyártást, amelyet még a régi techno-

lógia szerint szájfújással készítenek. Az üvegbő nagy hengereket fújnak, ennek két végét lepattintják, majd a hengerpalástot felhasítják és ezután a temperkemencében kiterítik és vasalják.

A Pittsburg-eljárással húzott síküveg — determal — hőelnyelő üveg, magas vastartalommal, erősen kékes színnel. Az olvasztókemencét gépi keverékadagolóval és automatikus üvegszintmérővel szerelték fel, amely vezérli a keverékadagoló gépet.

Az öntöttüvegyártás folyamatos rendszerű. Az üveg az olvasztókemencéből egyenletesen folyik a henger közé és egy hosszú hűtőszalagon halad keresztül, amelynek a végén kihűlt állapotban jön ki. Majd felvágják és darabolják. Olvasztókemencéjét szintén gépi keverékadagolóval és automatikus üvegszintmérővel szerelték fel, mint majdnem minden kemencét a cseh üvepiparban.

Az üveg- és bazaltgyapotgyártó üzemelekben a gyapot feldolgozását is láttuk, amely gépi úton történik. Gyapotpaplanokat és gyapotkötöket készítenek belőle.

Az üvegtéglagyártás gépesített, automatikus megoldását is tapasztaltuk. Egy hatalmas kemence, korszerű felszereléssel biztosítja a megolvadt üveg eljutását a hatalmas modern présgéphez. Ez az üvegtéglát gyors ütemben préseli és adagolja a forrasztógépnek. A forrasztógép két-két téglát összeilleszt, összeforrasztja, majd továbbítja a hűtőszalagra, ahol azok letemperálódnak a hűtőszalag végén kijönnek és útjukat egy függőpályán folytatják. A függőpálya mentén találjuk a feszítésvizsgáló fiúkét, ahol egyúttal ellenőrzik az üvegtégla feszültségét. A függőpályán halad a téglák a következő üzemelekbe, ahol a téglákat nagyobb blokkokká ragasztják össze.

Megtekintettük a folyamatos öntöttüvegyártásnak egy modernebb kivitelét, a belga rendszerű olvasztókemencét és hűtőszalagot is. Itt külön olvasztókemencében olvasztják a vízüveget, melyet megolvastás után nagyon elmés berendezések frittelnak és szállítanak a raktárba. Ideiglenesen a vastagfalú, nagy átmérőjű, függőlegesen húzott csöveket is temperálás és méretperemelés céljából ide hozzák.

Egy gépesített keverőüzemet is itt láttunk. A nyersanyagot tartályokból eresztik egy kocsira szerelt mérlegtartályba, amely minden tároló kifolyónyílása alatt megáll és a szükséges nyersanyagot beméri. A mérlegtartályból az anyag egy felvonó puttonyába kerül, ezt felhúzzák és az anyagot beöntik az Erich-keverőgéphez. A keverőgéből a keverék fenékürítéssel kerül egy acélszalagra, amely két lépcsőben szállítja azt a kemencék bera-kónyílása feletti tartályokba. Sajnos ez a berendezés még nem tökéletes, mert porzik.

A kilencgépés fourcault rendszerű üvegolvasztó kemence nem nyerskeverékkel, hanem frittelt üvegseréppel üzemel. A fourcault gépeknél a húzott síküvegtáblákat általában kézzel törik le. Az egyik húzógépre szovjet gyártmányú letörő-

gépet szereltek fel, mely a táblát a gépről letöri és egy asztalra fekteti.

A vágóműhelyben a kézi vágás mellett több vágóasztalt vágógéppel szereltek fel. Ezekkel szalagüveget és kertészüveget vágnak. A Fourcault gépeken gyártott üveg mindjárt a vágóba kerül, ahol azt feldolgozzák, csomagolják és szállítják. Külön nagyobb üvegraktározás nem történik, mert a szállítást úgy ütemezték, hogy nagyobb raktárra nincsen szükség.

A síküvegyártó üzemszám diszpécserberendezéssel és jól megszervezett műszaki irodával rendelkezik. A diszpécserberendezés, amit itt láttunk, még nem tökéletes — ennél más üvegyárakban sokkal korszerűbbet is láttunk — azonban komoly előrehaladást jelent és azt a benyomást kelti, hogy rövidesen azt is sikerül a cseh üvepiparnak mintaszerűen korszerűsíteni.

A műszaki irodában naponta értékelik az egyes műszaki adatokat és diagramra rajzolják. Az iroda egyik falán nagy milliméterpapíron láthatók az egyes paraméterek napi értékei: a termelés, üveghőfok, húzási sebesség, üvegfajsúly, selejt, gáznyomás, levegőnyomás, kéményhuzat, kemence belső nyomása stb.

A gyár vezetői egy pillantással tiszta képet kapnak az üzem menetéről, a termelés alakulásáról és ahol hiba mutatkozik, azonnal tudnak intézkedni. A jobb minőségű üveg gyártásának érdekében az érdekelt dolgozók bérét úgy alakították, hogy azt lényegesen befolyásolja az üveg minősége, a selejt alakulása és gyártott mennyiség.

A síküvegyártás mellett itt láthattuk a síküveg feldolgozását is. Az edzett síküveg és az edzett hajlított síküveg gyártását. Az edzett síküveg gyártásánál a hevítőkemencék generátorgáz-tüzelésűek. A tábla hűtése nagy mennyiségű, megfelelő nyomású levegővel történik. Az edzett hajlított üveg rogyasztással készül. Az edzett-üveg-gyár üzemszámjában az üvegtábla mosását és szárítását gépi úton végzik.

Kísérleti stádiumában láthattuk az üvegszalbetétes — TERMOLUX — síküveg és kétrétegű vákuumozott — TERMOPLAN — síküveg gyártását. Külön üzemben történik a ragasztott síküveg — SZILMENTÜVEG — gyártása és kísérleteket folytatnak a hajlított ragasztott üveg gyártására.

Ez az üvegyár a Kutatóintézet üvegyára. Ez azt jelenti, hogy a kutatók elsősorban ebben a gyárban vezetik be kutatásuk eredményeit.

Megtökintettük a különböző öblösüvegyártó automatagépeket, kézipréseket és az ezeket kiszolgáló olvasztókemencéket. Az olvasztókemencéket mind gépi adagolókkal, üvegszintmérővel és szabályozó berendezésekkel szerelték fel. Az automatagépekről az üveg a hűtőszalagokba elmés megoldású szállítóberendezések segítségével automatikusan kerül.

Korszerű berendezéseivel és terveivel kötötte le érdeklődésünket a gépesített és automatizált öblösüvegyártás. Láttunk jól működő IS öblösüvegyártó, Owens, Roirand kétasztalos automata- és egyéb öblösüvegyártó gépeket és ezeket kiszolgáló kemencéket.

A kézi kidolgozású présüvegyártásnál gyönyörködtünk a különböző formájú és színű, szép csillogású présüvegtárgyakban, amelyeket a prágai bemutatótermekben már megcsodáltunk. Az olajban edzett pohár gyártását is itt láttuk.

A gépesítés és a gépi szállítás vonalán több érdekes dolgot láttunk. Így az egyik kemencénél eredményesen alkalmazzák a pneumatikus szállítást nemcsak a nyersanyagra, hanem keverék-szállításra is. A gyárnak modern karbantartó és formakészítő műhelye van. Ez az előfeltétele annak, hogy megfelelő minőségű és változatos formájú présüvegtárgyakat tudjanak előállítani.

Az automatagépek zavarmentes üzemeltetésének és a gépi berendezések folyamatos üzembiztosításának előfeltétele, a valóságban is megvalósított tervszerű megelőző karbantartás és ehhez szükséges alkatrészbiztosítás. Ennek mintaképét itt láthattuk. A megfelelő formaanyag és minőségi alkatrész érdekében az itteni kutatóintézet részlegre komoly eredményeket ért el. A legmegfelelőbb speciális acélötvözeteket állítja elő, billenthető elektromos ívkemencében.

Ebben a gyárban a generátorüzem korszerű és modern. A szén a vagonból tolólapátokkal ürítik ki egy süllyesztett aknába, ahonnan ferde szalag viszi a szén az elevátorba. A szalagba automatamérleget építettek be. Az elevátor a szén a generátorok felett húzódó acélszalagra dobja, ahonnan a szén a bunkerekbe kerül. A bunkerekből a szén teljesen zárt szekrényeken keresztül adagolódhat a generátorokba, azonban ez a módszer nem vált be. Nedves időben eltömődött és ezért az adagolást kézzel működtetik.

A salakszállítás szintén szalagon történik. A generátortárból a salakot két szemben fekvő eke szedi ki. A gumiszalagról a salak egy olyan elevátorba kerül, amelynek serlegei lemezből készültek és a gumiszalagra szegecseltek. A salakot az elevátor egy bunkerbe dobja, ahonnan azt teherautóval szállítják el. A nyers generátorgázt Theyssen-berendezés tisztítja meg a kátránytól és a víztől. Ezután használják fel a kemencéknél.

A nyersanyagtárolót és keverőházat korszerűsítették. A nyersanyagot és az üvegcserepet markoló daru szállítja a tárolókba. A nyersanyag gépi berendezéseken keresztül jut az automatamérlegek feletti bunkerekbe. A bunkerek teljesen zártak. A keverékházban két egymással párhuzamosan futó mérleg sor van elhelyezve, az egyik a zöld, a másik a barna üveg nyersanyagait méri.

A földszinten helyezték el a keverőház vezérlő központját, az automatikus mérlegek, vibrátorok, anyagszállító szalagok, a keveréket felszállító skip és a keverőgépek kapcsolótáblájával együtt. Az anyagok bemérése, a keverőgépbe való szállítása és megkeverése teljesen automatikusan és teljesen pormentesen történik. Az egész keverőberendezést egy munkaerő irányítja. Természetesen a karbantartó személyzet kellő létszáma biztosítja azt, hogy bármilyen meghibásodás esetén az üzem folyamatosága meglegyen.

A gyár diszpécserberendezése különösképpen lekötötte figyelmünket. Modernül berendezett,

jól működő, az egész gyár munkamenetét összefogja. Az egész üzem menetéről azonnal tájékoztatást tud adni.

A diszpécser szeme előtt látja az automaták teljesítményét és ha bármelyik automata számlálója megáll, tudja, hogy az automatánál hiba van. Azonnal érdeklődik és megteszi a megfelelő intézkedéseket. A regiszterkészülékek az egyes automaták üzemmenetét és állásidejét feljegyzik. Hőfokregiszterek mutatják a kemencék hőfokgörbéjét stb.

A diszpécserszolgálat tulajdonképpen kettős tevékenységet fejt ki, éspedig megteszi a szükséges műszaki intézkedéseket és biztosítja az üzemmenet zavartalanságát. Ellenőrzi, hogy az üzemi beosztottak elvégzik-e előírt feladataikat.

Megnéztük a finomüvegáruk és a díszműüvegek gyártását. Az üvegmegmunkáló üzemrészekben a jó szakemberek és kiváló iparművészek munkáját láttuk a kényelmesen és helyesen berendezett munkahelyeken.

Megismertük a kutatóintézet külföldi dokumentációit feldolgozó — és az elosztást megszervező osztályát. Az itt nyert adatokat dolgozza fel a kutató és végez kísérleteket, és ha azok eredményesek, úgy kivitelezik a vállalatnál, a vállalattal együtt az egyes szakosztályok.

Általában a kutató, miután saját keretén belül a kapott feladatot megoldotta, gyakorlatban is bevezeti azt az ipar műszaki gárdájának segítségével. Ez esetben a bevezetés mind a kutató, mind a vállalat tervében szerepel.

A kutatóintézetek tématervei perspektivikusak. Öt—tíz vagy 15 évre vonatkoznak, előzetes gazdaságossági számítások alapján. Mind a népgazdasági, mind az iparági problémákat a kutató-

intézetek kapják meg és feladatuk azok kidolgozása. Ezáltal a vállalatok mentesülnek a kísérletezés és kutatás alól. A kísérleti kutatási pénzügyi keretek felhasználása sokkal gazdaságosabb és hatásosabb, eredményeket is sokkal hamarabb érnek el.

A kutatóintézetek feladatkörébe tartozik a műszerezés és automatizálás kérdése is. Ők tanulmányozzák azt is, hogy egyes technológiai berendezésekhez milyen műszer a legalkalmasabb, hogyan kell azokat beépíteni és felhasználni. Új műszerek előállításával is foglalkoznak.

Az üvegyárak megtekintésén kívül gyönyörködtünk Teplice Lazne gyönyörű fekvésében és a város egyéb szép épületeiben. Külön élmény volt Karlovy-Vary (Karlsbad) megtekintése.

A tanulmányút záróértekezlettel ért véget. Ezt Teplice Laznében tartottuk meg, a cseh üvegyipar neves szakembereinek részvételével. Számos általunk feltett kérdésre kaptunk kimerítő tájékoztatást és felvilágosítást.

A tanulmányút nagyon jól sikerült, sokat láttunk és tapasztaltunk. Ezt elsősorban a szívélyes fogadtatásnak és a cseh üvegyipari szakemberek fáradságot nem kímélő, közvetlen, odaadó barátságának köszönhetjük. Szakkérdéseinkre a legmesszebbmenőleg adtak tájékoztatást és mondtak véleményét.

A legtöbb helyen a vállalatok igazgatói és főmérnökei kalauzoltak bennünket. Türelmesen végigvárták, hogy a csoport részletesen tanulmányozhassa az egyes berendezéseket és technológiai folyamatokat. Ennek köszönhető, hogy az aránylag rövid idő alatt végrehajtott nagy programon belül oly sokat tudtunk látni és tapasztalni.

Baritz Árpád

Kutatási és műszaki fejlesztési eredmények bevezetése az iparba

Az NDK kutató és műszaki fejlesztési intézményei széleskörű tevékenységet fejtenek ki annak érdekében, hogy eredményeiket az ipar hasznosítsa és bevezesse. Az NDK szilikátipara részére is számos nagy jelentőségű technológiát, gyártási módszereket, sőt teljesen új anyagokat bocsátottak rendelkezésre.

Az eredmények bevezetése az iparba azonban nem történik olyan ütemben, mint amilyen ütemben azt a kutató és műszaki fejlesztési intézmények rendelkezésre bocsátják.

A kutatás és az ipar kapcsolatainak megfelelőbb kialakítása érdekében a berlini „Silikattechnik“ elnevezésű szaklap szerkesztősége megbeszélést hívott össze az NDK kutatóinak és a szilikátipar gazdasági és műszaki vezetőinek részvételével.

A megbeszélésen részt vettek:

Franck professzor, a Technikusi Kamara elnöke, Beyersdorfer P., a coswigi, Hübscher, az ihmenau és Hesse, a weissurwasseri üvegtechnikai intézet részéről. Petzhold és Haase a freibergeri

bányászakadémia szilikátkohászati intézetét képviselték. Costa a jéna-burgau szilikátkohászati, hőtechnikai és automatizálási intézet, míg Stanzak a weimari építőanyagipari intézet részéről. Wonka a zschornewitzi elektroolvasztó kísérleti gyárat, Töppler pedig a meissenai durvakerámiai fejlesztési irodát képviselte.

Az értekezlet résztvevői megalapították, hogy az iparági kutatás és a gyártó üzemek között még ma sem teljes az együttműködés és a kutatási eredmények bevezetésének folytonossága nincs megfelelően biztosítva.

Ez a kérdés ma kétféle nézőpontból vizsgálható: a tervezés és kivitelezés szemszögéből. A kutatási és tervezési eredményeket, illetve azok realizálásának lehetőségeit az iparban már a munka megkezdésekor kell mérlegelni.

Meg kell ismerni az új termék népgazdasági szükségletét úgy a belső felvétel, mint az exportlehetőség szempontjából. A gazdaságosság kérdését a beruházás és az üzemi gyártás költségei-

nél figyelembe kell venni. Eddig még nem gyártott termékeknel a szabadalmi helyzetet és viszonyokat fel kell mérni.

A felsorolt szempontok tekintetbevételével kerülhető el az a többször ismétlődő hiba, hogy a kutatásra és műszaki fejlesztésre fordított összegek jóval felülmúlják az üzemi gyártás pénzügyi és gazdaságossági eredményeit.

A résztvevők megállapították, hogy az eredményes tevékenység érdekében minden kutató, tervező, szerkesztő, illetve kivitelező és gyártó intézménynek saját lehetőségeiket — képesség és ebből adódó kapacitás — helyesen kell felmérnie. Olyan esetben, ahol a megoldásra váró kérdés az intézmény lehetőségeit meghaladja, úgy a helytelenül értelmezett önérzeten úrrá kell lenni és az arra alkalmas kutatóintézet, tervező stb. igénybevételét kell kezdeményezni segítség céljából. A kollektív együttműködés biztosítja az egy intézmény által meg nem oldható feladat eredményes megoldását.

A kutatási eredmények ipari realizálása során nehézséget jelent az egyes üzemi dolgozók visszariadása az új eljárások, technológiák, új gyártmányok bevezetésétől. A thüringiai hutákban szóróványosan előfordultak ilyen esetek, de az iparvezetés megtalálta azt a helyes módszert, amellyel ezt a káros jelenséget megszüntethette.

Az értekezlet résztvevői hangsúlyozták, hogy mindenféle kutatási munkát gazdaságossági tanulmánynak kell megelőznie. Ezt a feltételt megnehezíti az, hogy a gazdasági számadatok nem mindig állnak rendelkezésre, elsősorban azért, mert statisztikai adatok csak a már bevált eljárásokra és az állandó gyártmányokra szorítkoznak. Állami szinten kitűzendő kutatási fő témákkal lehet ezen segíteni, a helyes tervgazdálkodás keretében.

Előfordul, hogy utólag bizonyosodik be, hogy a kutatás és tervezés felesleges költségtöbbletet okozott. Az egyik zsugorított lyukaesos építőkönyárban költséges raktárépületet emeltek. Elkészülése után jöttek rá arra, hogy a gyár készterméke minden károsodás nélkül, a szabadban is tárolható. A raktár megépítésének költsége milliós nagyságrendű volt.

Mind a kutatásnál, mind a bevezetésnél igen fontos szerepet tulajdonítottak az értekezlet részt-

vevői a személyi képességnek és tettekerészségnek. A kutatónak eleve meg kell győződnie a kiválasztott vagy kijelölt téma teljes jogosultságáról és helyességéről.

A kutatónak munkája közben állandóan témájának ipari megvalósítására kell gondolnia. Az elgondolás, az elv éppoly lényeges, mint az ipari realizálás. Gyakori eset az is, hogy az üzemi megvalósítót nagyobb hírnév övezi, erkölcsi és anyagi sikere is nagyobb, mint a kutatónak vagy fel-találónak.

Haase tudományos kutató, helyesen említette meg, hogy Zeiss nevét a világ jobban ismeri, mint a tudós Abbe professzorét. Böttger világhírré tett szert, pedig az európai porcelángyártás kutatói munkálatait eredményesen Tschirnhaus végezte el.

Kutató és kivitelező együttes jó munkája szükséges ahhoz, hogy a kutatási eredményeket az iparba bevezessék. Közös érdekük az elért erkölcsi és gazdasági eredmény. Természetes, hogy az eredmény elérésében a tervező és szerkesztő-irodák tevékenysége nélkülözhetetlen.

Franck professzor rámutatott arra, hogy az üzemek az új technológiák, új gyártmányok bevezetésétől azért húzódoznak, mert az ezzel járó termelés kiesés és prémiumcsökkenés anyagi érdekeikkel ellentétes. Kétségtelen, hogy a tervezés, kutatás és a kivitelezés közötti ellentmondás az ipar fejlődését gátolja. Ezt az ellentmondást úgy kell megoldani, hogy azokat az üzemi dolgozókat, akiket a kutatási eredmények ipari bevezetése miatt anyagi károsodás érne, vagy ér, külön kell jutalmazni vagy másképpen díjazni.

Az üzemekben dolgozó műszakiaknak, akik a tudomány és technika közötti kapcsolatot biztosítják, magas műszaki képzettséggel kell rendelkezniük. A most felnövő műszaki fiatalságot, a kezdő mérnököket arra kell buzdítani, hogy vállalják és tegyenek is eleget ennek a felemelő feladatnak.

A tudomány és technika közötti szoros kapcsolat csak akkor lesz eredményes, ha a közvetítő mérnök ismeri a kutatót, annak témáját, sőt a gyártásba átvivő üzemi mérnököt is. A közvetítő mérnök állapítja meg, hogy szakterületén milyen akadályok merülnek fel a bevezetéssel kapcsolatban, sőt ezen továbbmenően, fényt deríthet olyan kérdésekre, amelyek újabb kutatás tárgyát képezhetik.

Lapszemle

SZTROITELNŪE MATERIALŪ,

Moszkva, folyóirat 1958. évf. 5. számából

Lebegy, I. : Az építőanyaggyártás mennyiségi növelése ipari tartalékok és helyi nyersanyagok felhasználásának segítségével (p. 9—14, t. 3).

A Szovjetunióban 1957-ben 29 millió tonna cementet, 13 millió m³ előregyártott vasbeton szerkezetet és elemet, 13 millió m³ falazóanyagot, körülbelül 30 milliárd téglát, 57,8 millió m² gipsz falburkoló lemezt hoztak forgalomba. A tervek szerint 1965-ben körülbelül 80—82 millió tonna cementet, 42—44 millió m³ előregyártott vasbetont, 88—90 milliárd téglát stb. szándékoznak előállítani. Ez csak a helyi építőanyagok felhasználásával történhetik. A cikk ismerteti a számbajöhető helyi építőanyagokat, főképpen helyi kötőanyagokat és falazó-, valamint födémkészítésre alkalmas anyagokat.

Novozsilov, P. : Falanyagok biztosítása lakóházépítkezés céljaira (p. 9—14, á. 3, t. 1).

A falazatok készítésére jelenleg a Szovjetunióban 70%-ot meghaladóan téglát használnak. A tervek szerint nagyobb mértékben használják fel a jövőben a falazatok kivitelezésére a vasbeton és keramzit-beton paneleket, valamint egyéb blokkokat. A cikk ismerteti a nagypaneles építkezés fontosságát, valamint a habbeton, szilikátblokkok és egyéb könnyű falazóanyagok felhasználását a lakóházépítkezésben.

Alchin, D. : Tetőfedő anyagok gyártásának fejlesztése és a minőségének javítása (p. 14—18, t. 2).

1959—1965. években terv szerint 24 új tetőfedő anyagot gyártó üzemet építenek és helyeznek üzembe. Az üzemeket korszerű berendezéssel szerelik fel. Az önköltségesökkentést az üzemek nagyobb teljesítményével, gépesítéssel és a selejt csökkentésével érik el.

Lapinszkij, L. : A mezőgazdasági építkezés anyagbizsának kiszélesítése és megerősítése (p. 4—7).

A mezőgazdasági építkezések fokozása helyi nyersanyagok felhasználásával. Földbetonblokkok, vászarnádpaneles házak építése, fazekas tetőfedő-cserépa, cement-homok cserépa gyártása, mészmárga, mész-agyag, könnyűbeton építőelemek gyártása.

Szűpcsuik, P. : Szigetelt vékonyfalú téglapanelek készítése (p. 8—11, á. 4, t. 2).

Nagyméretű hőszigetelt téglablokkok gyártása. Külső téglafalpanelek készítése. A szigetelt téglafalpanelek súlya 2—5-ször kisebb, költsége 50—60%-kal olcsóbb, a téglaszükséglet 2—5-szörösen kisebb, mint a hagyományos téglafalé. A téglapanelek készítéséhez szükséges berendezés ismertetése. Gyártási eljárás és felszerelés.

Cemahovics, B. : Szilikalciból készülő építőelemek gyártásának tökéletesítése (p. 11—16, á. 9).

Vibrált, öntött és habszilikalcit építőelemek készítése. A blokkok mérete 4320×820×400 mm. Párkányok, belső közfalak, falaljazatok készítése szilikalciból. A gyártási technológia és a gyártás-hoz szükséges berendezések ismertetése.

Berneij, I. : Az azbesztcement csövek minőségjavításának technológiai tényezői (p. 16—19, á. 3).

Az azbesztcementcsövek helyettesíthetők a 10 atm nyomás alatt dolgozó acélsöveket is. Azbeszt-

Popov, A. : Díszítőanyagok a korszerű építkezésben (p. 19—22, t. 2).

A lakásépítkezés fejlődése szükségessé tette a különböző oly építőanyagok gyártásának fejlesztését, melyeket a helyiségek belső díszítésére használnak fel. A szerző foglalkozik a belső közfalak kivitelezéséhez szükséges előregyártott gipszlemezekkel és panelekkel, a padlózat készítéséhez szükséges anyagokkal, parkettával és a lakásépítkezéshez szükséges üveggel.

Majkov, N. : A hőszigetelő anyagok gyártásának fejlesztése (p. 23—27, t. 5, á. 1).

A Szovjetunióban hőszigetelő anyagként ásványi vattát, ásványi vattából készült elemeket, diatomaföld készítményeket, habüveget, habkeralitot, fenol és bitumenkötésű anyagokat stb. használnak fel. A cikk ismerteti a leggyakrabban használt hőszigetelő anyagokat, ezeknek tulajdonságait. Szükségesnek tartja a gyártás átszervezését, új üzemek felállítását, valamint új nomenklatur és a műszaki követelményekre vonatkozó új szabványok kidolgozását.

Gorbunov, M. : A nád termelése és felhasználása Kazahsztánban (p. 28—31, á. 2).

A nádból készült lemezek kis térfogatsúlya (250—360 kg/m³), alacsony hővezető képessége (0,09 kcal/h C°), jó hangszigetelő képessége és megfelelő mechanikai szilárdsága a lemezeket alkalmassá teszi a lakóházépítkezéshez. A cikk ismerteti a nádlemezek felhasználásával épült vázas-nádlemezes lakóházak építését. Az ilyen lakóházak építési költsége alacsony és a használatban igen jól beválnak.

6. számából

betoncsövek gyártása és a gyártás gépesítése. Gyártásra 22—55% III. osztályú, 27—65% IV. osztályú és 12,8—27,2% V. osztályú azbesztkeveréket használtak. Technológiai eljárás: az azbeszt megmunkálása görgőjáratban 6—28 percig, a hártya vastagsága 0,19—0,31 mm, nedvességtartalom vákuum előtt 56—59,7%, vákuum után 48,1—54,0%. A csövek vizsgálatai. Az új eljárással gyártott csövek nedvességtartalmát 27,4—24,3%-ra csökkentették, térfogatsúlyát 1,55—1,65-re, átlagos szakítónyomás 24,6—31,8 atmoszféra, húzószilárdságát 172,3 kg/cm²-re növelték.

Csernov, V. : Helyi kötőanyagok őrlésére szolgáló többkamrás vibrócsőmalom (p. 19—21, á. 2, t. 1). A vibrócsőmalom finom diszperz nyersanyagok, oltatlan mész, granulált salakok, építészeti gipsz, mészkő termelésénél nyert hulladékok anyag felhasználásával gyártott helyi kötőanyagok őrlésére szolgál. Az újonnan szerkesztett csőmalom súlya őrlőtestek nélkül 1900 kg, őrlőtestekkel 3500—3900 kg, méretei: 3800×1800×2400 mm, a villamosmotor teljesítménye 20 Kw, percenkénti fordulatszám 730. A berendezés működésének ismertetése.

Lurje, M. : Az alagútszáritókban levő gázaramlás ésszerű megszervezésének alapelvei (p. 22—25, á. 5). A szerző javasolja, hogy a téglagyárakban működésben levő alagútszáritók munkájának megjavítására széleskörűen használják fel a helyi és álta-

lános recirkulációt. Be kell vezetni a tökéletes többzónásszáritókat keresztirányú gázrecirkulációval. A nyerstéglát a megfelelően szerkesztett kemencekocsikon kell szárítani.

Pogrebinszkij, N., Bekker, D.: Előregyártott készrevakolt téglablokkok készítése. Egyidejű falazás és vakolás különleges gépen (p. 26—28, á. 2).
219×89×69 cm méretű, 2300 kg súlyú, 1,16 m³ térfogatú készrevakolt téglablokkok gyártására

szolgáló berendezések ismertetése. Gyártási technológia és műszaki jellemzők leírása.

Buszjakov, Sz.: Folyékony habaresok felhasználása (p. 28—30, á. 2, t. 1).

Kicisz, A., Juzbasev, Sz.: Tetőfedő panelek előregyártott vasbetonból (p. 31, á. 2).
6×1,5 m méretű, 250 mm vastagságú panelek gyártása.

7. számából

Kosevoj, O.: Építészeti díszítőelemek öntése műanyagból (p. 3—6, á. 5).
Sztírol, metilmetakrilát, vinilacetát, akrilonitril, polimetilmetakrilát felhasználása öntött díszítő építőelemek készítésére. Az öntvények készítése és mutatói.

Bahun, M.: Hosszlángú szén-tüzelő berendezéssel rendelkező félgázás mészégetőkemence (p. 7—9, á. 2).

Az új szerkezetű kemence leírása. A kemenceakna belső keresztmetszete 3200×2200 és 2200×1800 mm. Az akna hasznos térfogata (előmelegítő és égetőzóna) 30 és 15 m³. A zónák magassága 6 m. A kemence teljesítménye napi 27 tonna. A mész oltási sebessége nem haladja meg az 1,5 percet. Tüzelőanyag felhasználás 1 tonna mészre 200 kg tüzelőanyag. A mészkövet 30—70 mm frakciókra aprítják égetés előtt.

Nyekraszov, K., Taraszova, A., Fedorov, A.: Az alagút-kemencekocsik bélelése tűzálló betonnal (p. 9—11, á. 1).

Az alagút-kemencekocsik bélelésére portlandcement és samottadalék, valamint téglatormelék keverékből készült tűzállóbetont használtak. A bélelés két rétegből áll: 225 mm vastagságú diatomatéglából és tűzállóbeton-rétegből. A beton-készítéséhez 400-as szilárdságú cementet használtak. A kocsik betonbélelése egy évi használat után is ép maradt.

Hint, I.: Mész—homok keverékek bedolgozhatóságának meghatározási módszere (p. 11—13, á. 3, t. 2).

A mészhomoktégla gyártásánál szükségesnek mutatkozott a selejtszázalék csökkentése. E célra szerkesztettek készüléket, melynek segítségével a mész—homok keverék bedolgozhatósága ellenőrizhető. Különleges prés alkalmazásával 300 g súlyú keveréket vizsgálnak meg 200 kg/cm² nyomás alatt. A mérést 20 mm menetű, 70 mm kalibermagasságú indikátorral végzik.

Krutov, P.: A nád felhasználása építőszerkezetekben betétként és szigetelőanyagként (p. 14—16, á. 3).
A nádat felhasználják az úgynevezett nádbeton

készítéséhez. A kísérletileg és félüzemileg előállított nádbeton térfogatsúlya 1000—1200 kg/m³, nyomószilárdsága 140—142 kg/cm², húzószilárdsága 1265—1700 kg/cm², hővezetőképessége pedig 0,25—0,30 kcal/mh°. A nádbeton 25, 35 és 50 kg/cm² szilárdságban hozzák forgalomba. A nádbeton előállításához felhasznált anyagok a következők: 100—150 kg/m³ térfogatsúlyú nád (1954—55-ben termelt); 400-as puzzoláncement; finom folyami homok, amelyhez 1:1 arányban durva homoki homokot kevertek. Falelemek előállításánál a habarcsot 1:5, földémlapok előállításánál pedig 1:3 (cement:homok) arányban kevertek. Építés nyáron, 40° hőmérsékleten; sűrű habarcsfelhasználás. A nádbeton felhasználása nem igényel gépesített munkát, ezért főként a falusi építkezések céljaira igen alkalmas.

Kalvincs, M.: Az agyagtetőfedőcserep gyártási technológiája (p. 17—19, á. 3).

A cserepgyártáshoz felhasználható agyagok tulajdonságai. A cserepek minőségének javítása bekevert tüzelőanyaggal. Szalagcserepek gyártása. Különböző típusú cserepek. A cserepek égetése többkamrás kemencében és kisméretű alagút-kemencékben.

Zsiv, V.: Másfeles mészhomok gyártása (p. 23—24, á. 3).

Javaslat a mészhomok gyártó üzemek átállítására másfeles mészhomoktégla gyártása céljából.

Kunaskevecs, V.: Agloporit készítése agyagos kőzetekből időszakos működésű berendezés alkalmazásával (p. 25—26, á. 2).

Berendezés mesterséges porózus könnyű adalék gyártására. Az agloporitot 86—88% agyagos földből, 8% szénből (vagy 16% mozdonypernyéből), 4% fűrészporból, (vagy 6% rögtözegből) állítják elő. Az új módszerrel készült agloporit fizikai-mechanikai tulajdonságai: térfogatsúly darabos állapotban 995—1155 kg/m³, szilárdság (rögök) 10—15 kg/cm², 5×5×5 cm méretű próbatestek nyomószilárdsága 16—40 kg/cm². Évi 25 000 tonna teljesítményű agloporitüzem terve.

SILIKATTECHNIK,

Berlin, folyóirat 1958. évi. 6. számából

Marr, H.: Az állami apparátus tökéletesítése kedvezően befolyásolja a műszaki fejlődést (p. 242—243).

A szilikátipari vezetőszervek új felépítése. Változások a gépiparban, a műszaki tudományos berendezésekben és az iparági intézményekben.

Nestler, A., Schilling, H., Schäfer, F., Ott, H.: Géptervezés és gyártás a szilikátipar területén a Német Demokratikus Köztársaságban (p. 244—249, á. 16).

A legújabb szilikátipari gépek leírása. A gépeket az 1958. évi lipcsei mintavásáron mutatták be. Üvegipari gépek. A finomkerámiai gépek tervszerű fejlesztése. Új módszerek és teljesítmények a cementipari gépek gyártásában. A betonipar automatizálása.

Martin, H.: Az üvegolvasztó kemence indukzív szabályozása (p. 250—256, á. 13).

A szerző ismerteti a Schoppe és Faeser-rendszerű indukzív szabályozóberendezéssel ellátott üvegolvasztó kemence működését. A berendezés segítségével szabályozzák a hőmérsékletet, a túlnyomást, a gáz—levegő keveréket O₂-korrekcióval. A szabályozás befolyását a kemenceatmoszférára a mérési eredmények mutatják.

Schilling, H.: Finomkerámiai edények gyártása automatikus folyamatos szalagrendszerrel (p. 256—259, á. 7).

Csészekészítés szalagrendszerű eljárással. Tányérkészítés. Csésze- és tányérkészítő automata. Máz-tisztító gép ismertetése.

Mechtold, W.: Magasfeszültségű szigetelők automatikus másolása (p. 260—264, á. 7).

A szerző ismerteti a maximálisan 1500 mm hosszúságú és 400 mm átmérőjű darabok megmunkálására szolgáló automatikus vízszintes esiszoló másológép szerkezetét és működését.

Kalin, E.: A csiszolómunkák gépesítése a kályha-esempe gyártásban (p. 264—266, á. 8).

A kályhaesempe gyártásban a csiszolómunkák gépesítését tekintik a teljes gyártás gépesítése kulcsának. A cikkben ismertetik a sarokesempék és a símaesempék csiszolására szolgáló különböző gépi berendezéseket.

Valdix, O.: Kiszélesztés a finomkerámiai belső anyagmozgatásban és az egészségügyi cikkek gyártásában (p. 267—268, á. 7).

A szerző ismerteti a belső anyagmozgatás általános alapveit és példákat hoz fel arra, hogy a belső anyagmozgatást hogyan oldhatjuk meg egyszerű eszközökkel a finomkerámiai iparban.

7. számából

Röder, J.: Vékony- és szupervékony sima üveg új gyártási technológiája (p. 297—299, á. 5).

Szabdalommal védett új eljárás ismertetése, melynek segítségével egészen néhány mikron vékonyságú sima üveg állítható elő. Az így előállított üvegfóliákat a mikroszkópiában használhatják fel takaróüveg céljaira (vastagság 0,1—0,2 mm). A néhány mikron vastagságú üvegfóliát pedig burkolóanyag céljaira használhatják.

Bahn, R.: Kerámiai szigetelőanyagok elektrophoretikus elválasztása (p. 299—303, á. 7, b. 5).

A szerző ismerteti az eljárást, amellyel kerámiai por egy kompakt rétegben reprodukálhatóan egy elektromos vezető alátétre felvihető. A cikk részletesen foglalkozik a kolloidkémiai alapokkal, a különböző alumíniumoxid szuszpenziókkal végzett vizsgálatokkal, a kathaphorese és anaphorese bevonatokkal, az elektrophoretikusan leválasztott rétegek szigetelőképességével és az alumínium-oxidnak elektrophoretikus leválasztására szolgáló eljárással. A szerző megállapítja, hogy az elektrophorezis abban hasonlít az elektrolízishez, hogy mindkét esetben egy elektromos mező létesítése útján következik be az anyagátvitel.

Rosenberger, H.: Egyes tűzállóanyagok folyósítása és kémiai—fizikai tulajdonságai (p. 303—309, á. 12, t. 3, b. 12).

A Német Demokratikus Köztársaságban használt tizenkét tűzállóanyagipari agyaggal végzett folyósítási kísérletek ismertetése. Az alkalmazott különböző elektrolitok, elektrolitvegyületek és védőkolloidok felsorolása. Az agyakok kémiai—fizikai tulajdonságainak vizsgálata. A folyósított agyakok viselkedései. Összefüggés az anyagok kémiai—

Hanke, H.: Az üzemen belüli szállítás gazdaságossága a téglagyárakban (p. 268—273, á. 4, t. 2).

A téglaiiparban a munkások munkacorejének 60—80%-át veszik igénybe az anyagmozgatással kapcsolatos munkák. A szerző megállapítása szerint gyakorlatilag a termelőmunkások munkabérének 60—80%-át, az amortizációknak 25%-át, az üzemanyag 100%-át a szállítások terhére kell írni. A cikk különböző szállítási rendszereket ismertel. Megkülönbözteti a szállításokat aszerint, hogy a szállítás vágányokon, vagy vágányok nélkül történik. Ismerteti a különböző vontató- és szállítási eszközöket. Táblázatban mutatja meg az egyes szállítási rendszerek gazdaságosságát.

Bornschein, G.: Egyes meghajtóelemek felhasználhatósága a cementiparban (p. 274—278, á. 10, b. 7).

A cikk ismerteti a modern meghajtóelemek szerkezetét és felhasználhatósági lehetőségét befolyásoló különböző tényezőket a cementiparban. Foglalkozik a munkavédelemmel és a biztonsági követelményekkel. Ismerteti a meghajtómotorokat, alkatrészeket, meghajtó elemeket, áttételeket és a fejlődési lehetőségeket.

fizikai tulajdonságai és a folyósított anyagok viselkedése között. Az ionkötés és ionesere. Kétféretékű kationok.

Bornschein, G.: Gazdaságos előáprítás (p. 309—311, á. 3, t. 1, b. 9).

Az ismertetett üzemi eredmények alapján a szerző javasolja, hogy a csőmalmokban őrlendő anyagot a legjobban megfelelő aprító eljárással előaprítsák. Az előáprítás gazdaságosságának határát körülbelül 10 mm maximális szemcseméretben adja meg.

Hübscher, M., Luthardt, W., Tischer, H.: Az üvegkészítéshez használt faformák biológiai előkészítése (p. 312—313, b. 2).

A szájjal fűjt őblősüvegek készítéséhez viszonylag nagymértékben alkalmaznak ma is faformákat. A cikk ismerteti a myko-fa (Mykoholz) előállítás eljárást. Ez a fa magasfokú vízfelvevőképesség mellett is nagy keménységgel rendelkezik.

Langer, M.: Tűzállókővek előállítása félszáraz eljárással (p. 313—314, t. 2).

Korszerű eljárás ismertetése kitűnő minőségű tűzállókővek gyártására félszáraz eljárással. Préselés után a nyers kőveket azonnal rárakhatják az égetőkocsikra, amelyek egy rövid szárítócsatornán áthaladva azonnal betölthetők az alagútkelemenekbe. Az eljárás lehetővé teszi a gyártás majdnem teljes automatizálását.

Döscher, F.: Üreges téglák formázása (p. 316—318).

A Grossraschen Téglagyár tapasztalatai az üreges téglá gyártására történő átállásakor. A nyersanyagok megválasztása és előkészítése. A téglá formázása. Részletesen ismerteti a préseket, a prés-szájnyílásokat és préselési eljárást.

SZTEKLO I KERAMIKA,

Moszkva folyóirat 1958. évf. 6. számából

Poljak, V. V.: Az üvegolvasztás optimális hőmérséklete nátriumsulfátot tartalmazó keverékből (p. 1—4, á. 5, b. 11).

Az Na_2SO_4 olvadákonysága észrevehetően növekedik az üvegolvadék hőmérsékletének emelkedésével. Ha a keverék jelentékeny mennyiségű nátriumsulfátot tartalmaz, a lángtértségben és az üvegkeverékben az olvasztási zónában magas hőmérséklet szükséges.

Szurickaja, Z. M., Rogozsin, Ju. V., Usanova, A. V.: Készítmények gépi gyártására felhasználható alkáli és bórmentes üvegek (p. 4—6, á. 1, t. 6).

Az ismert alkálimentes üvegeknél a kristályosodás

felső határa egybeesik a kidolgozás hőmérsékletével és ez akadályozza a gyártmányok gépesített formázását. A szerzők ismertetnek olyan alkáli és bórmentes üvegösszetételeket, amelyek alkalmasak arra, hogy ezekből fúvással és sajtólással, továbbá csőnak nélküli függőleges fúvással csöveket készítsenek és, hogy üvegcsőket állítsanak elő.

Sapiro, I. E.: Az üvegesövek hűtése (p. 6—7).

Javaslat a csövek hűtésére kétoldali melegítéssel és hűtéssel. A módszer csak folyamatos működésű hűtőkelemenekkel alkalmazható, azzal a feltétellel, hogy a hűtendő csöveket függőleges helyzetben tartják.

Kitajgorockij, I. I., Kurpecsenko, V. G.: Néhány vanadiumüveg szintézise és vizsgálata (p. 8—10, á. 4, t. 2, b. 2).

Az üvegeképződés tartományának meghatározása a $V_2O_5-P_2O_5-PbO$ és $V_2O_5-P_2O_5-WO_3$ rendszerekben és néhány vanadiumüveg tulajdonságának vizsgálata. Az üvegolvasztás hőmérséklete $650-1100\text{ }^\circ\text{C}$, hűtési hőmérséklete $200-300\text{ }^\circ\text{C}$. Az üvegek kémiai ellenállóképessége nagyon alacsony. A szerzők foglalkoznak a vanadiumüvegek fajlagos elektromos ellenállásával, a dielektromos konstansával, a lineáris tágulási tényezővel és az üvegek fizikai tulajdonságaival.

Indenbom, V. L., Ananics, N. I.: A hűtési rendszer egyszerű számítási módja a gyártmány formájának és az üveg tulajdonságainak figyelembevételével (p. 11—16, á. 3, t. 2, b. 6).

Egyszerű módszer az üveg hűtési eljárásának számítására az üveg tulajdonságainak és a készítmény alakjának figyelembevételével. A számítás alkalmas bármilyen összetételű üveg hűtési eljárásának megválasztására. Az üvegek hőállóságának meghatározása mintaüveg-pálcák hirtelen hűtésével. A hűtési övezet határait polariméter segítségével határozzák meg. A feszültségeket Szenarmon típusú polariméterrel mérik. A hűtés-technológiai kidolgozásakor a káros hőmérséklet-csökkenéseket maximális mértékig kell gyengíteni és a hűtési eljárást a hűtési görbe tökéletesítésével kell tovább rövidíteni. A szerzők megállapítják, hogy a gyorsított hűtési rendszerek bevezetése széleskörűen lehetséges.

Vargin, V. V., Podusko, E. V.: Üvegolvasztás nagyfrekvenciájú elektromos mezőben (p. 16—19, á. 2, b. 2).

Az elektromos üvegolvasztás gazdasági és műszaki előnyei. Az elektromos energiának üvegolvasztásra történő felhasználásának előfeltételei. Üvegolvasztás nagyfrekvenciájú árammal. A szerzők két berendezési típust ismertetnek, melyek alkalmasak az üvegnek elektromos mezőben történő olvasztására. A nagyfrekvenciás üvegolvasztó berendezések hatásfoka jóval nagyobb, mint a lángkemencéké, az így olvasztott üveg minősége jobb, mint a lángkemencében olvasztott üvegé. A nagyfrekvenciás berendezésekben bármilyen üveg olvasztása lehetséges, és a berendezések sikeresen alkalmazhatók, mint ipari kemencék is.

Rodnyikova, V. V.: Néhány üveg redukált hővezetési tényezőjének meghatározása (p. 20—21, á. 2, t. 1, b. 5).

A cikkben javasolt módszer alkalmazható különböző ipari üvegek hővezetési tényezőjének meghatározására $100-900\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékleti tartományban, továbbá alkalmazható a tűzállóanyagok hővezetőképességének meghatározására is.

Veinberg, K. L.: Tűzálló kádkövek esiszolására szolgáló gépi berendezés szerkezetének megválasztása (p. 22—26, á. 6).

A kádkövek gépi esiszolásának jelentősége. A kádkövek alakjával szemben támasztott műszaki követelmények. A kádkövek esiszolására szolgáló gép szerkezetének és működésének ismertetése. Az ismertetett szerkezetű gép alkalmas maximálisan 1500 mm hosszúságú tűzálló kádkő esiszolására, és a cikkben javasolják a tűzálló kádkövek esiszolására négytengelyes gépet alkalmazni.

Berzon, Sz. A.: Fajanszlap-masszák új előállítási módja (p. 28—30, á. 3).

A fajanszpor új előállítási módja. E módszer lehetővé teszi, hogy a szűrőprélen az önköltséget $35-40\%$ -kal csökkentik.

Jakovleva, M. E.: A máz és kerámia kölesönhatása $1000-1250\text{ }^\circ\text{C}$ égetési hőmérsékleten (p. 30—36, á. 5, t. 4, b. 5).

A máz és kerámia közötti kölesönhatás vizsgálata a mázzal bevont kerámiai termékekben. Alkaliszilikát, ólomszilikát és alkáli-bórszilikát frittek felhasználása, és a különböző mázak és cserép közötti lejátszódó reakció intenzitása és a reagálórendszerek kémiai összetétele, az égetési hőmérséklete és időtartama közötti összefüggés. A szerző megállapítja, hogy a mázalakú réteg sem fizikai, sem kémiai szempontból nem egynemű és ez kedvezőtlenül befolyásolja a máz és cserép kötését. A mázalatti réteg nem védi a mázat repedés, vagy rétegződéssel szemben, ha a máz és a cserép hőterjedési tényezői különbözőek.

Gurvics, A. Sz.: Rugalmas feszültségek a mázakban „közbülső réteg” jelenlétében (p. 37—39, á. 2, b. 5).

A szerző foglalkozik a „közbülső réteg” és mázbevonat vastagsága, valamint a mázban, fajanszban és félporcelán cserépben fellépő feszültség közötti összefüggéssel. Megállapítja, hogy a mázbevonatban lejátszódható feszültségek csökkentése céljából a bevonat összetételét és vastagságát, valamint az égetési eljárást úgy kell megválasztani, hogy az összetétel és a tulajdonságok lehetséges szerint a máz teljes rétegében változzanak, vagy pedig csökkenteni kell a „közbülső réteg” üvegesedési hőmérsékletét.

Romankevics, I. P., Geraszimova, N. A.: Pirofillit adalékok hatása a tokmasszák minőségére (p. 40—41, t. 3).

A tokok minőségének javítása céljából a tokmasszák összetételébe különféle adalékokat (karborundumot, korundot, timföldet stb.) adagolnak. Ezek költséges anyagok és ezért kísérleteket végeztek profillit közet felhasználásával javítani a tokmassza minőségét. A profillit adalékkal készült tokok még a timföldadalékkal készült tokok tartósságát is túlszárnyalják.

7. számából

Ginzburg, D. B., Zserbin, Sz. I.: A Gorkij-i Üvegyár tüzelőanyag gazdálkodásának ésszerűsítése (p. 3—8, á. 11, t. 2, b. 4).

Az üvegolvasztókemencék hatásfokát fokozni és az automatizálás lehetőségeit megteremteni csak oly tüzelőanyag felhasználásával lehetséges, melynek tulajdonságai állandók és szabályozhatók. A tőzegeből fejlesztett generátorgáz hőfejlesztőképességének fokozása propán-bután keverék hozzáadásával. A propán-bután keverék adagolható közvetlenül a generátorgázba, bevezethető közvetlenül az égőfejbe vagy pedig magába a kemence lángterésébe a hátsó falnál. A gáz hőfejlesztőképessége fokozható még a tőzeg mesterséges szárítása útján is. A tőzeg szárítására a hulladékgázok melege felhasználható.

Kovaljev, L. K., Rjabov, V. A.: Üvegenőanyag a kohászatban (p. 8—12, á. 3, b. 9).

A fémtermékek forró formázásánál a kohászatban az üveg kenőanyagként felhasználható. A szilikát-üvegből készült kenőanyag $900-1350\text{ }^\circ\text{C}$ préselési hőmérséklet mellett jól szigetel és az antifrakciós tulajdonságai is megfelelőek. Az üvegenőanyag jól használható a kohászatban a fémek forró préselésekor, a sajtolásnál, fúrásnál, formázásnál stb. A szerző ismerteti egyes üvegenőanyagok összetételét is.

Kesisjan, T. N., Epelbaum, M. B.: Az üveg szerkezeté és mechanikai szilárdsága (p. 12—17, á. 5, b. 9). Az üveg mechanikai szilárdsága és az üveg szerkezetében levő egyenetlenségek közötti összefüggés. 14 különböző üveggel végzett kísérletek alapján a

- szerző megállapítja az összefüggést az üveg mechanikai tulajdonságai és a kristályosodási képessége között.
- Knoovalov, V. V., Csecsetkin, V. I., Zaliznyák, D. V., Firer, M. Ja.*: Az üvegkeverékek hőelőkészítésének félüzemi vizsgálatai (p. 17—24, á. 11, t. 3, b. 2). A Gomeli Üveggyárban félüzemi kísérletek alapján vizsgálták az üvegkeverék hőelőkészítési folyamatának technikai-gazdasági mutatóit. A berendezés ismertetése. Az üvegkeverékek összetétele. A réteg legelőnyösebb magassága a zsugorításkor és a folyamat optimális sebessége. A keverék hőelőkészítésének időtartama és az összetétele, a réteg magassága közötti összefüggés. A gázfelhasználás, az égetendő rétegben levő levegőfólség, a folyamat függőleges sebessége, a keverék összetétele és az adalékok közötti összefüggés. Üvegolvasztás hőelőkészített keverékből. A keverék hőelőkészítésének technikai-gazdasági célszerűsége a kád-kemencében történő üvegolvasztás előtt.
- Szavickij, M. R., Slain, I. B.*: Az üveghomokokra vonatkozó normák (p. 25—27, t. 3).
- Az üveggyártáshoz használt homokban levő vasoxid és más színező oxidok mennyisége. Az optimális vasoxidmennyiség az I. minőségű homokban 0,03% és II. minőségű homokban pedig 0,05%.
- Kuznyecova, M. Sz.*: A porcelántermékek hűtése a kényszerlégadagolású időszakos kemencékben (p. 27—29, á. 2, t. 1).
- A nagyméretű porcelánszigetelők égetése utáni hűtésekor az időszakos kemencékben jelentékeny hőmérsékletesést figyeltek meg. A hőesést 220 °C-ról 100—120 °C-ra csökkentették. E módszer segítségével a hűtési időt 77—78 órától 60—62 órára csökkentették.
- Avetyikov, V. G., Zinyiko, E. I.*: A plasztikus szteatit masszák zsugorodásakor lejátszódó folyamatok (p. 29—33, á. 7, b. 11).
- A szteatit masszák égetésekor lejátszódó fizikai-kémiai folyamatok. A folyamatokat a masszából vett egyes próbák égetése útján figyelték meg.
- Rohlin, I. A.*: A próbatestek méreteinek jelentősége az építészeti kerámia szilárdságának meghatározásakor (p. 33—36, á. 4, b. 1).
- A próbatestek magassága és a nyert szilárdsági értékek közötti összefüggések meghatározása. A szerző által nyert adatok különféle kerámiai elemek szilárdságának ellenőrzésére felhasználhatók.
- Azarov, K. P., Gorbatenko, V. E.*: A zománc- és mázbevonatok optikai mutatóinak meghatározása (p. 36—40, á. 5, t. 3, b. 8).
- A különféle kerámiai és zománcal bevont termékek fehérségének és színességének ellenőrzésére szolgáló készülék leírása és alkalmazásának ismertetése.
- Szmírnov, V. P.*: Az üvegolvasztás meggyorsítása konyhasóval (p. 40—41, t. 1, b. 2).
- Az üvegkeverékben adagolt konyhasóval az üvegolvasztó kemence teljesítményét 18%-kal lehet növelni és lényegesen megjavítani az üveg megmunkálási tulajdonságait is.
- Alekszandrov, A. P.*: A „butafol” extrúziós hártya szárításának optimális feltételei (p. 41—42, t. 2).
- A módszer segítségével 12% hártya takarítható meg, és lényegesen egyszerűsíthető a hártya előkészítésének a technológiája.
- Csernyak, P. A., Vorobjeva, Ju. I.*: Az egészségügyi-technikai fajansztermékek toknélküli égetése időszakos működésű kemencékben (p. 43—44, á. 4, t. 1).
- A termékeket samottlapokból és samottállványokból összeállított rekeszekben égetik a kemencében. A befogadóképességet 30%-kal növelték. Ezzel növelték a termelékenységet, csökkentették a selejtszázalékot és az önköltséget.
- Szmírnov, M. A., Sztrukov, M. A.*: Az egészségügyi-építészeti termékek öntésére szolgáló gipszformák súlyának csökkentése (p. 45, á. 2, t. 1).
- A gipszformák szerkezeti megváltoztatásának segítségével meggyorsították a szárítási folyamatot és csökkentették a formák súlyát. Az üzemben egy év alatt 60 t gipszet takarítottak meg és lényegesen megkönnyítették az öntők munkáját.

8. számából

- Kerbickája, N. V., Orlova, M. P., Szeszorova, E. I., Szmírnov, E. I., Slain, I. B.*: A nátriumszulfát helyettesítése asztrahanittal az üveg olvasztásakor (p. 3—5, á. 1, t. 2, b. 2).
- A kémiai összetétel szerint $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ képletnek megfelelő asztrahanit ásvány 18,6% Na_2O -t, 12% MgO -t, 47,9% SO_3 -t és 21,5% H_2O -t tartalmaz, és igen nagy mennyiségben fordul elő a Káspi-, és Aral-tó környékén, a Volga alsó folyásánál és számos más helyen. Az üzemi vizsgálatok alapján megállapították, hogy az üvegkeverékbe adagolt asztrahanit eredményesen helyettesíthető a nátriumszulfáttal. Az asztrahanit alkalmazása ugyan növeli az önköltséget, de javítja a munkafeltételeket. Megjegyzendő még, hogy az asztrahanit csak azokban az üzemekben használható, ahol a keverékbe mészkövet adagolnak, mivel ebben az esetben megvan a lehetőség az üvegösszetételben levő kalcium és magnézium-oxidok szükséges arányának megtartására.
- Epelbaum, M. B.*: Az elválasztó úszók ésszerű elhelyezése az üvegolvasztó kemencében (p. 6—8, á. 1, b. 5).
- A szerző megállapítja, hogy az úszók helyétől függ a mögötte levő üveg hőmérséklete és a konvekciós áramlás nagysága, és így az úszók elhelyezése befolyásolja a hűtő rész hőmérsékletét. Az úszók helyes elrendezésével pontosan szabályozható a kidolgozási hőmérséklet.
- Sztyepanenko, M. G.*: Az üvegolvasztás fajlagos hőszükségletének meghatározására szolgáló nomogram (p. 8—12, á. 1, t. 3, b. 6).
- Az üvegolvasztó kemencék hatásfokát meghatá-
- rozó egyik érték a kész üveg előállításához szükséges hőmennyiség. A szerzők az üvegolvasztás fajlagos hőszükségletének meghatározására szolgáló nomogramot dolgoztak ki, mely hat mezőből áll és tekintetbe veszi a szóda és szulfát közötti kölcsönös összefüggést, a keverék nedvességtartalmát, a kemencében levő maximális hőmérsékletet, a gázok felmelegítését, az üvegcserep mennyiségét és a szulfátkorrektíót. A nomogram segítségével könnyen állapítható meg az üvegolvasztás fajlagos hőszükségletének értéke és így összehasonlíthatók az egyes üvegolvasztó kemencék hatásfokai a klasszikus felfogás szerint, amelynél az üvegolvasztás fajlagos hőszükséglete korlátozódik azzal a hőmennyiséggel, mely a keveréknek kész üvegolvadékká történő átalakításához szükséges.
- Dauvalter, A. N.*: Az „anomális intervallum”-ról (p. 12—19, á. 5).
- Az „anomális intervallum” („lágylási tartomány”) fogalmának keletkezése. Tamman kísérleteinek ismertetése. A szilárd üveg és az üvegolvadék közötti hőhatár. A ridegség és folyékonyság meghatározása és szembeállítása. Tamman elméletének kritikája.
- Dubina, N. I.*: A tüzelőanyag gázosítási folyamatának és az üvegolvasztásnak tökéletesítése és automatizálása (p. 19—22, b. 1).
- A technológiai folyamatok automatikus szabályozása az üveggyárban. Az üvegolvasztó kemencék fűtése nem tisztított generátorgázzal a gázváltkozó hőképző képessége következtében nehézségeket okoz. Gőzadagolás a gázgenerátorba a maximális hőképzés elérése céljából. Előmelegített gáz

és előmelegített levegő keverékének alkalmazása. A hőmérséklet szabályozása a kádkemencében, a hűtő részben. A gőz-levegő keverék képződésének automatikus szabályozása és a generátorgáz stabilitásának fenntartása előmelegített gőz és levegő segítségével. A gáz égetése légfölsőleggel.

Tröickij, A. V.: A esiszolóanyag szemecskéinek viselkedése a esiszolási folyamat alatt (p. 22—25, á. 5, b. 3).

A esiszolóanyag-szemecskék mozgási jellegét meghatározó feltételek elméleti elemzése a esiszoláskor. Az üveggel és esiszolószerszámmal érintkező szemecskék száma, az üveg keménysége és ridegsége és a esiszolókorong keménysége közötti összefüggés. A esiszolóanyag-szemecskék viselkedése határozza meg a esiszolási folyamat hatékonyságát. A esiszoló-szemecse mozgásjellegének ismerete lehetővé teszi a esiszolási folyamat termelékenységének fokozását és a esiszolt üvegfelület minőségének javítását.

Abjan, A. M.: A porcelán- és fajansztermékek cserépvastagságának befolyása a zsugorodásukra és vízelnyelő képességükre (p. 26—31, á. 3, t. 7).

Minél vastagabb a fajansztermékek cserepe, annál kisebb a vízelnyelő képessége. Különböző cserépvastagságú próbatestek készítése különféle összetételű és őrlési finomságú fajansz-slikkerekéből. A zsugorodás és vízelnyelő képesség vizsgálata, az összefüggés megállapítása. A vizsgálati eredmények ismertetése. A zsugorodás és a kerámiai termék vastagsága és alakja közötti összefüggés gyakorlati jelentősége. A kerámiai cserép főhibáinak oka a különböző alakú és vastagságú szerkezeti elemek különböző méretű zsugorodása.

Hohel, A. N.: A hőesere feltételeinek befolyása az agyag duzzadására (p. 31—32, á. 1, t. 3).

A vizsgálatokat agyagpépből készült 10 mm átmérőjű gömbalakú próbatesteken és agglomerációs égetés céljaira készült 74% agyagból, 6% antracitból és 20% égetési hulladékból álló keverékből formázott próbatesteken végezték. A vizsgálatok eredményeinek ismertetése. Minél gyorsabban játszódik le a hőesere az agyagban mind a felmelegítés mind a lehűtés időszakában, annál jobb a duzzadás. Az agglomerációs égetésnél oly agyagból is nyerhető porózus agglomerát, amely a lángkemencében nem duzzad.

Éntelisz, F. Sz., Bocskova, N. V.: Porcelán teáskannák folyamatos gyártásának új technológiai vázlata (p. 33—36, á. 5, t. 1, b. 1).

Az új technológiai eljárással 14 dolgozó egy műszakban 2000 teáskannát termel. Az igénybe vett terület 150 m². Újabb szervezéssel elérték, hogy, 10 munkás termelt műszakonként 2000 teáskannát és így az egy munkásra eső teljesítmény az eddigi 143 darabról 200 darabra emelkedett.

Karavcsuk, A. V., Jefimova, R. I., Marjas, N. H.: Opálüveg olvasztása kádkemencében (p. 39—41, á. 2).

Több kísérlet után az opálüveg einkoxid nélküli receptúráját a következőképpen állították össze: 75,1% SiO₂, 8,06% Al₂O₃ + TiO₂, 0,11% Fe₂O₃, 2,35% CaO, 0,14% MgO, 14,28% Na₂O. A keverék összetétele: 100 kg homok, 35,2 kg szóda, 5,2 kg mészkő, 26,8 kg kaolin, 26,8 kg kriolit. Az ibolyarózsaszínű üveg összetétele: 100 kg homok, 37,5 kg szóda, 5,3 kg mészkő, 28,6 kg kaolin, 24,1 kg Na₂SiF₆, 4 kg MnO₂.

9. számából

Sztyepanenko, M. G.: Az üvegolvasztó kádkemencék hatásfoka (p. 1—3, á. 1, b. 7).

Az üvegolvasztó kádkemencék tüzelőanyagkihasználási hatásfoka átlagosan 16—20%-ot tesz ki. A hatásfoknak 1%-kal való növelése az üvegipar területén a Szovjetunióban 20—30 ezer tonna tüzelőanyag-megtakarítást jelent. Az üvegolvasztó kádkemencék hatásfokát eddig helytelenül határozták meg, mivel csak a tulajdonképpeni üvegolvasztásra szolgáló hőfelhasználást vették tekintetbe. A szerző megállapítása szerint az üvegolvasztáshoz szükséges fajlagos hőmennyiséget 40—50%-kal kell növelni a rendszerint elfogadott vagy nomogram szerint számított mennyiséggel szemben. A hatásfok így módon történő meghatározása lehetővé teszi, hogy pontosabban jellemezhessük az üvegolvasztó kádkemencék technikai-gazdasági konstrukcióját.

Skolnyikov, Ja. A.: Az üvegszál ésszerű gyártási technológiája fűvási eljárással (p. 4—7, á. 3, b. 5). Az új módszer szerint működő berendezés teljesítménye napi 50 tonna. Ez 50 kg/m³ térfogatsúly mellett 1000 m³ készítménynek felel meg. Független és vízszintes irányú fűvás. A szálképződés elmélete és ismertetése. A független módszerű eljárás alkalmazásával a szigetelő anyagot 26%-kal olcsóbban állíthatják elő, mint vízszintes irányú fűvási módszerrel.

Nolken, N. P.: A síküveg egyidejű kétoldalú esiszolása (p. 7—12, á. 5, t. 1).

Az egyidejű kétoldalú megmunkálás előnyei a teljesítmény fokozása és a minőség javítása. Az ily módszer szerint fényesített üveg optikai mutatói lényegesen jobbak, kisebb munkaterület szükséges, és a fémszükséglet is csökken. Az üveget két oldalról esiszoló berendezések ismertetése.

Szemenov, I. N., Matvejev, M. A.: Fokozott rugalmassági tulajdonságokkal rendelkező üvegek összekötő forraszkó részére (p. 14—15, t. 1).

Az elektrovákuum és más készülékek készítésekor

használt úgynevezett „átmeneti üvegek”. Ezeket az üvegeket az összekötendő üvegekkel szemben közbeeső tágulási tényező és lágyulási hőmérséklet jellemzi. Az átmeneti üvegek segítségével valósítják meg a különböző fajtájú üvegek mechanikailag tartós és vákuumtömör összekötését forrasztással. A megfelelő átmeneti üveg kémiai összetétele: 27% SiO₂, 33% B₂O₃, 20% Al₂O₃, 8% CaO, 1% K₂O, 6% Na₂O. Lineáris hőtágulási tényezője: 61,6 · 10⁻⁷.

Raf, Sz. Ja.: A síküveg csomagolási és tárolási körülményeinek befolyása az üvegfelület kilúgozódására (p. 17—19, t. 4).

A vizsgált üvegek kémiai összetétele. A csomagolás és tárolás módja és körülményei. Minél kedvezőbb a csomagoláshoz használt forgács, annál jobban kilúgozódik az üvegfelület. A legkisebb kilúgozódást 1—3% nedvességtartalmú forgács felhasználásával érték el. Az üveget csak hideg állapotban szabad csomagolni, és zárt helyen kell tárolni.

Zaharikov, N. A., Bloh, Sz. A., Szeny, Z. P. stb.: A porcelán egyszeri gyors égetése (p. 20—24, á. 8, t. 4).

A gyors égetés feltételei. A gyors melegítés befolyása a készítmény minőségére egyszeri toknélküli égetésnél. Az egyszeri égetésnél a porcelán félgyártmány mechanikai szilárdságának fokozása céljából a sliker összetételébe 0,3% karboxilmetilcellulózát adagoltak. Elektrolitként 0,2% vízűveget és 0,1% szódat alkalmaztak. Égetési idő 2—5 óra. A legjobb fehérségű cserepet természetes gázzal történő égetéskor akkor nyerték, midőn az égési termékek 3—4% CO-t tartalmaztak. Az egyszeri toknélküli gyorségetéssel nyert porcelán ugyanazokat a szerkezeti elemeket tartalmazza, mint az üzemen égetett porcelán. A röntgenfelvételek szerint az összes próbatestek jól képződött mullitot tartalmaznak. A termékek 8—10 perc alatt lehűthetők 1300 C°-ról 100 C°-ra a minőségük romlása nélkül. A minőségi mutatók

nem változtak a 27, 12 és 2 óráig tartó égetésnél. A kísérletek szerint az egyszeri toknélküli gyors égetés megvalósítható a rövid automatizált konvejeres egysoros kemencékben.

Az 1100—1300 C° hőmérsékleten égetett fajansz és félporcelán mikrostruktúrája (p. 25—30, á. 6, t. 9, b. 2).

A keverék összetétele és a vizsgált masszák kémiai elemzése. A mullit, krisztobalit és kvare százalékos mennyiségének meghatározása röntgenelemzéssel az égetett cserépben. Az agyagok égetésekor lejátszódó folyamatok vizsgálatai. A fajanszkészítés folyamata. A fajansz vízelnyelő képessége és hőtágulási tényezője 1100—1300 C° égetési hőmérsékleteken. A fajansz mikroszkópikus elemzése. A félporcelán-cserép képződési folyamata. A félporcelán hőtágulási tényezőjének nagyfokú növekedése finoman örölt kvare és földpát adagolása esetében a masszába. A káliumoxid kétirányú befolyása a krisztobalit képződésére: 1. visszatartja a krisztobalit képződését, 2. az őrlési finomság növelésének arányában hozzájárul ahhoz, hogy a kvare krisztobalittá alakuljon át.

Szmírnova, K. A.: A kvarehomok és földpát finom őrlésének befolyása a félporcelán tulajdonságaira (p. 31—35, á. 7, t. 4, b. 3).

A finoman diszperz soványítóanyagok csökkentik a szokásos félporcelánmasszák öntési és szárítási tulajdonságait. A szerző megállapítja, hogy a finomra örölt kvarehomok és a földpát alkalmazása következtében a félporcelán próbatestek vízelnyelő képessége felére csökkent, míg mechanikai szilárdsága 25—40%-kal növekedett.

Csernuskin, I. T.: Vulkáni hamu felhasználásával készült könnyen olvadó máz (p. 35—37, t. 2).

A vulkáni hamu felhasználásával készült máz lehetővé teszi, hogy helyi, könnyen olvadó agyagokból csatornacöveket készítsenek, és hogy ezzel csökkenték az önköltséget.

Filincev, G. P., Glusanková, Z. I.: A formázó gipsz minősége (p. 37—38, t. 2).

A gipszipar által javasolt nagy szilárdságú úgynevezett „dempfer” gipsz. A gipsz kémiai összetétele és fizikai-mechanikai tulajdonságai. A gipsz alkalmas formák készítésére a porcelán- és fajansziparban.

STAVIVO,

Praha, 1958. évf. 7. számából

Riha, J.: A betonépületelem gyártásának korszerűsítése. II. (p. 259—262, t. 2).

A folyóirat 1958. évf. 6. sz.-ban megjelent cikk folytatása. Ebben a részben a szerző ismerteti a termékek kezelését és raktározását, továbbá a felületi megmunkálását. Foglalkozik még az elemek szállításával és a gyártás korszerűsítésével elérhető megtakarítással is, valamint a gyártás fokozásának előfeltételeivel.

Oppelt, M.: Csehszlovák „agloporit” (p. 264, á. 2).

A cikknek az a célja, hogy tájékoztassa a szakembereket csehszlovákiai meddő kőzetekből duzzasztás és zsugorítás útján előállítható könnyű beton adalékanyag gyártási technológiájáról. Az agloporit gyártására alkalmas kőzetek tulajdonságai. A gyersanyagot lehetőleg ne kelljen őrlni, de a szükséges nedvességtartalom elérése miatt az anyagot nedvosítani kell; az anyag égetésének eljárása. Az anyag égetés utáni tulajdonságai, szilárdsági értékei, térfogatúlya stb. 1 m³ agloporit előállításának költsége 25—30 cseh korona.

Engelthaler, K., Engelthaler, Z.: Tűzálló anyagok szénmonoxid okozta korróziója (p. 265—268, á. 5, t. 2, b. 7).

Szovjet, német és indiai szakértők megállapítása szerint a tűzálló anyagot bizonyos feltételek között 350—500 C° hőmérsékleten a szénmonoxid megtámadja és korrodálja. Az idevonatkozó vizsgálatok alapelvei és módszere. A korrózió megállapítására alkalmas berendezés. A vizsgálati anyagok tulajdonságainak táblázatszerű áttekintése, az észlelt eredmények ismertetése. A szénmonoxid hatásának kitett tűzálló nyersanyagok vizsgálata.

Humpola, H.: Andreassen-féle pipetta módszerű granulometrikus elemzés (p. 268—272, á. 2, t. 5, b. 11).

A módszer elméleti elvei. Stokes törvényének ismertetése és érvényességének általános feltételei. Az elemző módszer alkalmazása cementeknél és más por alakú anyagoknál. A cement őrlésfinomságának, a szemszerkezeti görbe meghatározása

módszerei. Az őrlésfinomság szitasorozat segítségével történő megállapítása mindinkább háttérbe szorul. Az elemző módszer gyakorlati végrehajtása Andreassen és Andreassen—Börner-féle műszerek segítségével. A szemszerkezeti görbe meghatározása (gyakorlati példa); a megengedett eltérések Causs törvénye értelmében. A módszer egyszerű, gazdaságos, gyors és igen jó eredményeket nyújt. ajánlatos bevezetése a cementgyáraknál.

Drabkin, G. S.: A cementipar automatizálása a Szovjetunióban (p. 273—278, á. 6).

A cementipar gépesítése és automatizálása a Szovjetunióban. Gépesítés és automatizálás a nyersanyag kitermelésénél, szállításánál, előkészítésénél. A segédanyagok technológiai előkészítésének és megmunkálásának gépesítése és automatizálása. Az automatizálás technikai eszközeinek felosztása: a műszaki mutató automatikus ellenőrzése, az alap- segéd- és szállítóberendezések, kapcsoló és szabályozó készülékek központi elektromos távirányítása, a technológiai folyamatok automatikus szabályozása. Az eddigi tapasztalatok kihasználása az új szovjet cementgyárak tervezésénél.

Novak, F.: A téglaprések acéllemezből készült csigái (p. 279—281, á. 14).

A CK-1 típusú téglapréseknél az öntött vastagfalú acélesigákat acéllemezből készült csigákkal helyettesítik. Az acéllemezből készült csigák gyártása, a felhasznált anyag ismertetése. Gazdasági-technikai megfontolások indokolják az acéllemezből készült csigák alkalmazását.

Jedlicka, M.: Kettős oszlopos magfúrók a nem érces nyersanyagok geológiai kutatásánál (p. 282—286, á. 7, t. 1, b. 2).

A magfúrás kérdései. A fúrógépek teljesítményének fokozása. Kettős oszlopos magfúrók ismertetése. A kettős oszlopos magfúrók szerkezete nem oldja meg az összes geológiai viszonyok között a mag kihazatalának kérdéseit.

É P Í T Ő A N Y A G

Felélős szerkesztő: Hinsenkamp Alfréd — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felélős kiadó: Solt Sándor — Megjelent 720 példányban

Terjeszti a Magyar Posta. — Előfizethető a Posta Központi Hirlapirodánál, (Budapest, V., József nádor tér 1. Telefon: 180-850)

és minden postahivatalnál.

Előfizetési díj: ¼ évre 18.— Ft., félévre 36.— Ft., egyes szám ára: 6.— Ft. — Csekkszámom: egyéni 61,252, közületi: 61,006

45519-689/2 Révai-nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16. (Felélős: Pováry Jenő)

CEMENT,

Moszkva, 1958. évf. 3. szám (május—június)

Ickovics, E. L., Loscsinszkája, A. V.: A gázgenerátorok graduálása CO₂-re a forgókemencék részére a keverékek hővezetőképességének megmérése alapján (p. 1—6, á. 4, t. 1).

A széndioxid-tartalom meghatározása elektromos gázanalizátorban az elemezendő gázkeverék hővezetőképességének azonos hőmérsékletű levegő hővezetőképességével történő összehasonlítása útján. A különféle gázok hővezetési tényezői. A gázanalizátor elvi vázlatja. A gázanalizátorok felhasználása a cementégető forgókemencéből távozó gázokban levő CO₂ mennyiségének meghatározására és elemzésére.

Kind, V. V.: A legközelebbi évtizedben kivitelezendő nagy víziművek építéséhez szükséges cementek (p. 1—12, t. 2).

A kötőanyag racionális megválasztásától függ a beton minősége és tartóssága, a klinkermegetakarítás, a vízműlétesítmények három zónája a felhasználandó cement- és betonadalekok szerint: a változó vízszint zónája, a létesítmény víz alatti részének külső része, a masszív létesítmény belső zónái. A beton fagyállóságának és légköri ellenállóképességének biztosítása a cement adalékanyagok helyes megválasztása útján. A klinker ásványi összetételének befolyása a rendes hőmérsékleten szilárduló portlandcement hőkiválására. A pernye felhasználása a beton készítéséhez.

Bozszenov, P. I., Kavalerova, V. I.: Az alumínium gyártási hulladékának — a nefeliniszapnak — tulajdonságai (p. 12—18, t. 9).

Az Arsinszki Alumíniumüzemben az alumínium gyártási hulladéka nefeliniszient iszap. Az iszap kémiai és petrografikus elemzése. A nefeliniszap aktivitásának fokozása mész, gipsz, cement és más

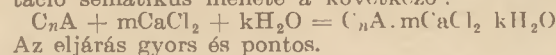
anyagokkal. Nefelin cement gyártása 85% nefeliniszap, 15% mész és 5% gipsz keverékből. A hidrottermális kezelés nélkül lassan szilárduló nefelincementek felhasználása a vízépítészetben. A nefelincementből készült építőelemek autokláv kezelése a nagyobb szilárdság elérése céljából. Az autoklávolt elem nagyobb szilárdságot ér el, mint a 300-as márkájú portlandcementtel készült építőelem. A nefelincementtel készült beton fagyálló és agresszív vizekkel szemben ellenálló.

Nescadinová, N. M., Bogdanova, I. V.: A cement-gyártás kémiai ellenőrzése fotoelektrokolorimetrikus és komplexometriás módszerekkel (p. 18—23, á. 1, t. 3).

A FEK-M típusú fotoelektrokoloriméter ismertetésc. Az SiO₂, Al₂O₃ és Fe₂O₃ meghatározása és az eljárás ismertetése. Az SiO₂, Al₂O₃ és Fe₂O₃ kolorimetrikus és súly szerinti összehasonlítása. A mészkövek, dolomitok és márgák elemzése kolorimetrikus eljárással. Az eljárás gyors és lényegesen nagyobb pontosságot biztosít, mint a súlyelemzés.

Morozov, E. I.: A kalciumaluminátok hidratációjánál képződő komplex vegyületek összetételének meghatározása (p. 24—26, á. 1, t. 2, b. 1).

Az újonnan képzett vegyületek kémiai összetételét olyképpen határozták meg, hogy a kiinduló vízmentes alumínáthoz rádióaktív Ca-45 izotópot adtak, és vizsgálták a folyékony fázis aktivitásának és kémiai összetételének változását. Ehhez előbb megkeresték az összefüggést a reakció lejátszódása eredményeképpen az oldatban megjelenő fajlagos aktivitás és a benne levő Ca²⁺ ionok mennyisége megváltozása között. A hidratáció sematikus menete a következő:



SKLÁR A KERAMIK

Folyóirat (Praha) 1958. évf. 6. számából

Kvarda, F., Mach, O.: A forrasztóüvegek tulajdonságainak áttekintése táblázatokban és diagramokban (p. 165—163, á. 3, g. 21, t. 10, b. 2).

A forrasztóüvegek kémiai összetétele, kémiai és fizikai tulajdonságainak áttekintése. A különféle csehszlovákiai és más külföldi forrasztóüvegek ismertetése. A fizikai adatokat túlnyomórészt laboratóriumi mérések alapján állapították meg.

Valenta, L.: Alacsony égetési hőfokú (1280—1300 °C) porcelán (p. 170—172, á. 10, t. 2).

A porcelán égetési hőmérsékletének csökkentése és a javasolt eljárások ismertetése. A gyakorlati vizsgálat eredményei szerint alacsonyabb égetési hőmérsékleten is lehet a szabványnak megfelelő jó minőségű porcelánt előállítani. A javasolt eljárás bevezetésével csökkenthető az önköltség, energia takarítható meg és a tokok élettartama meghosszabbítható.

Rydrych, L.: Olvasztott bazaltból készült termékek felhasználásának fejlődése (p. 173—175, á. 9). Az olvasztott bazalt szerepe a csehszlovák iparban. Az olvasztott bazaltból készült termékek felhasználásával több száz tonna fémeket takarítanak meg. Újabb lehetőségek az olvasztott bazalt felhasználására és az olvasztott bazaltból készült új gyártmányok ismertetése.

Kubik, F.: A mázkészítés és felhasználás kérdései és néhány hiba keletkezése (p. 175—177, á. 1, b. 3). A mázbevonatok készítésénél előforduló hibák

ismertetése. A hibák keletkezése kémiai és mechanikai behatáson, az anyag és máz helytelen összetétele következtében. Javaslatok a hibák megelőzésére és kiküszöbölésére. Az anyag és máz helyes előkészítése.

Prokop, M., Jirotko, B.: A palackok levétele és a hűtőkemencéhez való szállítása az Owens-gépen történő duplex gyártás esetében (p. 177—178, á. 1).

A gépi berendezés teljesítményének fokozása az automatizált palacküveggyártás feltétele. A kész palackok levétele az Owens-duplex gépnél. A korszerűsített Owens-single gép teljesítményének fokozása. A gyártási technológia ismertetése.

Burda, J.: Új módszer az üveg, műanyagok stb. bevonására ezüsttel és rézzel (p. 178—179).

Az üveg, műanyagok és más hasonló anyagok felületi kikészítésének jelentősége. Ezüst- és rézbevonat a bizsuteri- és tüköriparban. A berendezések és az eljárás ismertetése.

Procházka, M.: A tisztított gázokban levő CO₂ tartalom folyamatos ellenőrzése (p. 181—182, á. 1).

A generátor és vízgáz összetételének ellenőrzése. Egyszerű szerkezetű ellenőrzőkészülék és ennek leírása. A készüléket bármelyik üzem könnyen állíthatja elő.



MEGJELENT!

SZERELVÉNYKÖNYV

Készült az Építéstudományi Intézetben
Műszaki Könyvkiadó, 1958

A kiadvány katalógus, amely rendeltetésük szerint csoportosítva ismerteti a hazánkban jelenleg tömegcikként gyártott, illetve beszerezhető szerelvényeket. Mindegyik szerelvényről ábrát közöl, táblázatba foglalva megadja a méretadatokat, közli, hogy a szerelvényt mire lehet használni, milyen anyagból készült, milyen gyári jelzések vannak rajta, melyik vállalat gyártja és milyen megnevezéssel kerül forgalomba

A Szerelvénykönyv első kötetének második javított kiadása már megjelent, a második kötet pedig — mely tulajdonképpen kiegészítése az elsőnek —, most van sajtó alatt

Az 1. kötet 512 oldal. Ára: kötve 62,— Ft

A 2. kötet kb. 20 ív, ára: kb. 44,— Ft

Z. V. KLEINHAMPL:

B á d o g s m u n k a

(Ipari Szakkönyvtár)

A cseh szerző művét magyar szakemberek dolgozták át a hazai szakmai gyakorlatnak és szabványoknak megfelelően. A kiadvány ismerteti a bádogosmunka anyagait, szerszámait és gépeit. Sorra veszi a különböző munkafolyamatokat és a munkafogásokig részletezve leírja a hagyományos és a korszerű munkamódszereket

A mű külön részben tárgyalja az épületbádogos-munkát

558 old. ára fűzve 30,50 Ft

Fenti könyvek megrendelhetők, ill. beszerezhetők az Állami Könyvterjesztő Vállalat Könyvesboltjaiban

Szakkönyvesbolt:

Műszaki Könyvesbolt, Budapest, VII., Lenin körút 7

Technikus Könyvesbolt, Budapest, XI., Bartók Béla út 25