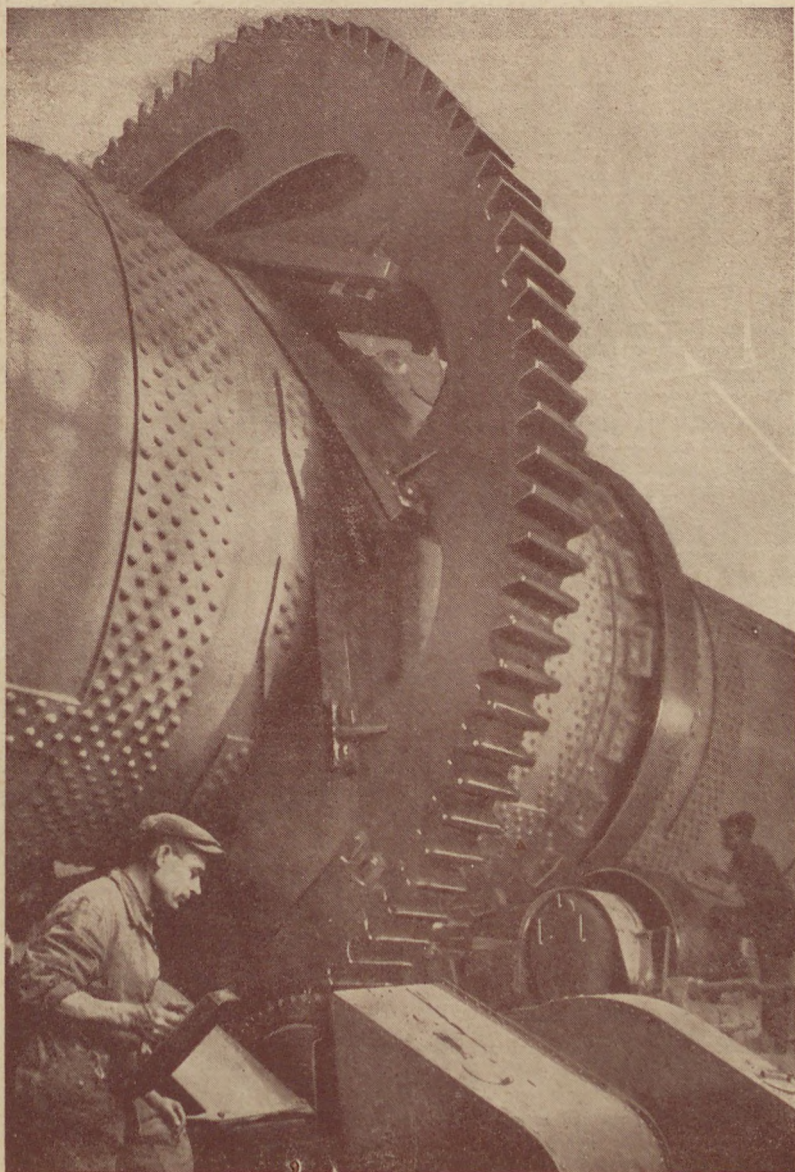


302935

ÉPÍTŐANYAG



CEMENT, MÉSZ
TÉGLA, KERÁMIA
ÜVEG ÉS KŐIPAR

1. SZÁM

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

★

Felelős szerkesztő:

Egyed Zoltán

★

Főszerkesztő:

Dr. Korányi György

★

Szerkesztőszéki titkár:

Hinsenkamp Alfréd

★

Szerkesztőbizottság:

Bereczky Endre

Beke Béla

Erdély Imre

Grofesik János

Király György

Király Jenő

dr. Knapp Oszkár

dr. Lehmann Edit

Mayer Károly

Németh Béla

Szentmártony Gusztáv

★

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

AZ ÉPÍTŐANYAGIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

TARTALOM

	Old.
Építőanyagipari kutatók III. konferenciája	1
Szokup Lajos: Építőanyagipari kutatók III. konferenciája, Megnyitó	2
Korach Mór: Az új technika alkalmazása a szilikátiparban	3
Király György: A tudományos kutatás szerepe az építőanyagipar energiakérdéseinek tanulmányozásában	6
Dr. Albert János: Üreges kerámiai építőelemek és vizsgálatuk elek- tromos modellkísérletekkel	9
Fodor Zoltán: Üzemi kutatások módszerei és eredményei a finom kerámiában	20
Richter Vladimir: Hazai bentonitok felhasználása finomkerámiai masz- szákban	24
Rejtő György: A kapacitás kihasználás kérdései a téglaiiparban ..	27
Könyvismertetés	33
Mai ismereteink az üvegoldat tisztulásáról	35
Külföldi lapok tartalmából	38
Egyesületi hírek	40

СОДЕРЖАНИЕ

	сторона
III-я конференция исследователей по промышленности строитель- ных материалов	1
Лайош Сокуч. III-я конференция исследователей по промышленности строительных материалов. Вступительная речь	2
Мор Корач: Применение новой техники в силикатной промышлен- ности	3
Дьердь Кираль: Роль научной исследовательской работы в изучении вопросов, связанных с энергией по промышленности строи- тельных материалов	6
Янош Алберт: Рустотельные керамические детали и их исследова- ние электрическими модельными испытаниями	9
Зольтан Фодор: Методы заводских их результаты в керамической промышленности	20
Владимир Рихтер: Использование отечественных бетонов в ке- рамических массах	24
Дьердь Рейте: Вопросы по определению производительности кри- пичной промышленности и планированию использования про- изводительности	27
Библиография	33
Современные знания об осветлении стекломассы	35
Обзор иностранных журналов	38

CONTENU

	Nos. Pages
La troisième conférence des chercheurs de l'industrie des matériaux de construction	1
L. Szokup: La troisième conférence des chercheurs de l'industrie des matériaux de construction. Discours d'ouverture	2
Mór Korach: L'emploi de la technique nouvelle dans l'industrie des silicates	3
György Király: Le rôle de la recherche scientifique dans les études des problèmes de l'énergie dans l'industrie des matériaux de con- struction	6
Dr. János Albert: Éléments céramiques de construction en forme creuse et leur examen électrique par les essais au modèle ..	9
Zoltán Fodor: Les méthodes et les résultats des recherches in- dustrielles dans l'industrie céramique fine	20
Vladimir Richter: L'emploi des bentonites d'origine nationale pour les masses céramiques fines	24
György Rejtő: Problèmes relatifs à l'établissement de la capacité de l'industrie de brique	27
Revue des livres	33
Les notions modernes de l'épuration de la solution de verre ..	35
Revue de la presse étrangère	38
Nouvelles de l'Association	40

AZ ÉPÍTŐANYAGIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET

„ÉPÍTŐANYAG”

C. FOLYÓIRAT

1955. ÉVI TARTALOMJEGYZÉKE,

NÉV. ÉS TÁRGYMUTATÓJA

BUDAPEST, 1955.

NÉV. ÉS TÁRGYMUTATÓ

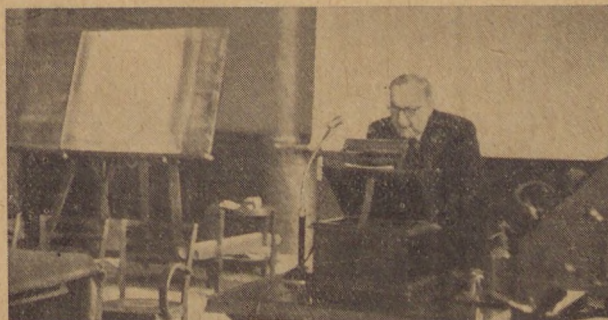
Szerző neve	Szakmai tárgy	Szám	Oldal	Szerző neve	Szakmai tárgy	Szám	Oldal
Adonyi—Balázs— Kilián	cementipar	10	374	Korányi György dr.	"	1	40
Albert János dr.	téglaipar	6	201	Korányi György dr.	"	5	182
Albert János dr.	"	10	365	Korányi György dr.	"	6	210
Beke Béla	kőbányaipar	3	101	Lőcsei Béla	üvegipar	1	33
Benedek Dénes	"	12	471	Lázár Jenő	kőbányászat	3	82
Bereczky Endre	cementipar	1	22	Makoldi Mihály	hőtechnika	2	45
Bréda Gyula	gyorségetés elm.	7	263	Mattyasovszky Zs. László	finomkerámia- ipar	1—8	29—294
Brenner Vilmos	téglaipar	2	70	Mattyasovszky Zs. Tamás	téglaipar	5	172
Buzna Vilmos	hőtechnika	4	154	Moldvai Rezsőné	szilikátkémia	9	345
Chikán János	cementipar	5	190	Moldvai Rezsőné	"	11	423
Cser Arisztid	tűzállóanyagipar	7	253	Nagy Dezső	cementipar	4	157
Déry Attila	üvegipar	8	304	Nyitrai Elek	téglaipar	7	276
Déri Márta dr.	finomkerámia	6	207	Ozorai Gyula	kőbányászat	11	433
Dolezsai Károly	cementipar	12	441	Ozorai Gyula	"	12	465
Egyed Zoltán	beton	9	329	Péntek László	cementipar	4	144
Erdély Imre	kőbányaipar	11	428	Rudnai Gyula	beton	1	6
Farkas György	energia gazd.	4	149	Rejtő György	téglaipar	5	192
Felter Károly	finomkerámia	8	291	Sasvári György	"	1	24
Fodor Zoltán	"	8	282	Sasvári György és Serly Gusz- táv	"	5	161
Fodor Zoltán	"	9	358	Sághelyi Lajos	üvegipar	7—9	270—350
Fodor Zoltán	"	10	384	Simó József	kerámia	8	281
Gáspár Géza	cementipar	1	16	Schlisz Jenő	üvegipar	8	300
Grofcsik János	kerámia	3	81	Stejert N. P. és Ginzburg	cementipar	2	74
Grofcsik Elemér	"	12	459	Szabó László	kerámia	2	47
Gurmay Mihály dr.	üvegipar	10	387	Székely István és Vajda Lászlóné	cementipar	11	405
Gyarmathy Gyula	cementipar	10	391	Szikszay Gerő	beton	6	226
György István	finomkerámia	8	287	Vasadi Ferenc	cementipar	7—8	241—318
Havas Béla	energetika	3	109	Vándor József dr.	építőanyagipar	7	247
Horváth Kálmán	"	4	142	Weesely Imre dr.	"	6	222
Imre Géza— Bálint Tibor	kőbányászat	2	56	Vidovszky Ferenc	cementipar	10	401
Jung V. N. Fate- java	cementipar	3	115	Zsarnay Tibor	energetika	4	138
Jermendy Károly	energetika	4	153				
Jermendy Károly	üvegipar	8	307				
Jantsky Béla	finomkerámia	9	335				
Juhász Zoltán	"	9	336				
Kiss Károly	cementipar	3	102				
Knapp Oszkár dr.	üvegipar	1	37				
Knapp Oszkár dr. és Katona G.	"	6	231				
Knapp Oszkár dr.	"	8	311				
Knapp Oszkár dr. és Katona G.	"	10	397				

ÉPÍTŐANYAG

8. ÉVFOLYAM 1. SZÁM

Építőanyagipari kutatók III. konferenciája

1955. december 8–9-én rendezte meg a Magyar Tudományos Akadémia Építőanyagtudományi Főbizottsága és az Építőanyagipari Tudományos Egyesület az építőanyagipari kutatók III. konferenciáját Budapesten, a Magyar Tudományos Akadémia termeiben. A konferencia célkitűzése az volt, hogy ismeresse az elmúlt év kutatási eredményeit és kialakítsa az építőanyagipari kutatás elkövetkező évi feladatait. Míg az első két kutatókonferencia alkalmával az ipari szakemberek érdeklődése a kutatás feladataira vonatkozólag erősen korlátozott volt, a III. konferencián a nagy látogatottság és az általános érdeklődés arra mutatott, hogy az ipari szakemberek nagyrésze felismerte a kutatás szerepét a műszaki fejlesztésben. A konferencia a Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetőségének a műszaki fejlesztés jelentőségéről szóló novemberi határozata alapján megtárgyalta a cementipar, a kerámiai iparok és az üvegipar fontos kutatási és fejlesztési kérdéseit.



Dr. H. Frank, Bereczky Endre és dr. O. Kallauner
a konferencia elnökségében

Kiemelendő, hogy a magyar építőanyagipari kutatók konferenciáján első ízben vettek részt külföldi előadók és kiváló szakemberek is. Dr. H. Franck, az NDK Műszaki Kamarájának elnöke előadást tartott az üvegipar technológiai kutatásának fejlesztési irányvonaláról és ezzel irányt szabott a magyar üvegipari kutatásnak is. Dr. O. Kallauner professzor, a brno-i műszaki egyetem tanára és egyben a csehszlovák küldetés vezetője ismertette a portlandcementklinker ásványi összetételére vonatkozó legújabb kutatásokat. A konferencia szüneteiben és a konferenciát követő napokban a külföldi szakemberek tapasztalatcsere megbeszéléseket folytattak a megfelelő szakterületek magyar szakembereivel. Külföldi vendégeinknek a konferencián való aktív részvétele alátámasztotta a magyar építőanyagipari kutatás jelentős munkáját.

Az építőanyagipari kutatók III. konferenciájának legjelentősebb eredménye az, hogy a kutatók és ipari szakemberek egymáshoz közelebb kerültek a műszaki fejlesztésre kifejtett erőfeszítéseikben.

A konferencia sikeres megrendezéséért és eredményességéért az Építőanyagtudományi Főbizottság és az egyesületi elnökök tagjain kívül köszönet illeti meg a MTE SZ aktívait, akik hathatósan közreműködtek a konferencia lehelőségeinek megteremtésénél és a szervezés nehéz feladatainak megoldásánál.

Építőanyagipari kutatók III. konferenciája Megnyitó*

SZOKUP LAJOS miniszterhelyettes

Az építőanyagipar szakemberei — kutatók és üzemi mérnökök — harmadszor jöttek össze, hogy a már hagyományossá vált Építőanyagipari Kutató Konferencia keretében beszámoljanak az év folyamán végzett eredményes munkájukról. Részből, hogy az új eljárások és módszerek az egész építőanyagipar területén ismertté váljanak, másrészt azért, hogy az üzemi szakemberek is beleszóljanak a kutatási módszerekbe, véleményt adjanak a kutatások irányának helyességéről és a kutatási eredmények hasznosításának lehetőségéről.

Nagy jelentősége van a mai konferenciának azért is, mert a második ötéves tervünk kezdetének előestéjén ül össze. Bár feladataink még nincsenek rögzítve számszerűen, de főbb célkitűzéseink már ismertek. Ezek a célkitűzések egyben meghatározzák további feladataink nagyságát és irányát is.

A konferencia munkájának jelentőségét növeli az is, hogy olyan időben tartjuk, amikor ismertté vált Pártunk Központi Vezetőségének határozata az ipari termelésünk megjavításának és műszaki színvonala emelésének feladatairól. Ez a határozat megállapítja, hogy iparunk műszaki színvonala jelentősen növekedett az első ötéves terv idején.

Az eredmények ellenére azonban az elmúlt években az ipar műszaki színvonalának fejlődése háttérbe szorult a termelés mennyisége mögött és több területen elmaradt a technika világszerte végbement rohamos fejlődésétől. A termelés folyamatainak gépesítése, az új gyártási eljárások elterjesztése, a korszerű gyártmányok bevezetése nem halad kielégítő ütemben. A határozatnak ezen megállapításai fokozott mértékben érvényesek az építőanyagiparra, mert annak egyes területe a műszaki fejlődésben hazai viszonylatban is elmaradt.

Feladatunk tehát az, hogy ezt a lemaradást behozva az ismert korszerű hazai és külföldi eljárások bevezetésével műszakilag fejlett építőanyagipart teremtsünk. Ez igen nagy munkát követel meg az ipar dolgozóitól és vezetőitől egyaránt, különösen nagy feladatot ad az ipar műszaki és tudományos dolgozóinak. E sokrétű feladat közül néhány legfontosabb kérdést meg-

kívánok említeni, melynek sürgős megoldását úgy az ipar mai helyzete, mint az építőipar műszaki fejlesztése kötelezően előír.

Az eddiginél nagyobb ütemben kell folytatni a nehéz fizikai munkák gépesítését. E téren értünk el bizonyos eredményeket, főleg a bányamunkák gépesítésénél. A cementiparban a kőmennyiség mintegy 70—80%-át már géppel termeljük. A téglaiiparban és a kőbányászatban is történt előrehaladás e téren, de közel sem olyan mértékben, mint a cementipar területén.

Az építőanyagiparban rendkívül nagy anyagmennyiséget kell szállítani a termelés során, éppen ezért az eddiginél sokkal nagyobb figyelmet kell fordítani a belső anyagmozgatás gépesítésére.

Másik fontos feladatként kell megemlítenem az import nyersanyagok helyettesítését hazai anyagokkal. Itt legfontosabb a finomkerámiaipar hazai anyagbázisának megteremtése, illetve kiszélesítése, mert a hazai kaolin ellátás biztosítása az ipar további fejlesztésének a feltétele. Bár konkrét eredményeink e téren még nincsenek, az eddigi kutatások azt mutatják, hogy erre a lehetőség adva van. Foglalkozni kell e téren az eddig importból származó tűzállóanyagok és az import kvarchomok hazai anyagokkal való helyettesítésével is.

A második ötéves terv, de már az 1956-os terv is rendkívül nagy feladatok elé állítja az építőipart. Ennek csak úgy tud eleget tenni, ha gépesíti az építkezést és az építkezés egyre inkább szerelő jellegűvé válik. Ez csak úgy valósítható meg, ha az eddiginél jobb minőségű és korszerű építőanyagokkal látjuk el. Ezért növelni kell a könnyű nagyméretű falazóelemek és az üreges áruk gyártását. Új cementfajtákat kell kikísérleteznünk, mint pl. a nagy kezdőszilárdságú cementek, be kell vezetnünk a fehércement gyártását.

Az új korszerű és jó minőségű építőanyagok gyártása egyben feltétele az export további növelésének is. Az építőanyagipar az ország egyik legnagyobb szén és villamosenergia fogyasztója, éppen ezért foglalkozni kell azzal is, hogy gyártmányainkat a lehető legkisebb energia felhasználással állítsuk elő.

A konferenciát azzal nyitom meg, hogy munkájával segítse az építőanyagipar műszaki fejlődését és a második ötéves terv célkitűzéseinek megvalósítását.

* 1955. december hó 8—9-i Építőanyagipari Kutatók III. Konferenciáján megtartott előadás.

Az új technika alkalmazása a szilikátiparban*

KORACH MÓR

I. A szilikátipar helye és történelmi fejlődése a termelésben

Még a szilikátipar szakemberei körében is csak most kezd tudatossá válni az a forradalmi átalakulás, amelynek ez az iparterület színhelye az utolsó évtizedekben. Sajátos módon annak ellenére, hogy az emberiség őskorára visszamenő iparról van szó, amelynek technológiájával a kultúra története szorosan összefügg — legyen szabad csak a kőkorszak agyagedényeire, az asszíriai tégláépítményekre, az első közelkeleti ókori üveggyártmányokra, vagy az évezredek kínai porcelánra utalnom —, a modern fémipari és kémiai technológia a múlt században olyan rohamos fejlődésnek indult, hogy a műszaki érdeklődést a szilikátipari technológia iránt hosszú ideig a háttérbe szorította. Azonban éppúgy, mint ahogy a társadalmi fejlődés során is a forradalmi átalakulások nem egyidejűek minden országban és minden földrészen, s egyes országok, mint azt például Kína szemünk láttára mutatja, néha évszázados stagnálás után rohamos fejlődésnek indulnak, sőt a fejlődés élére kerülnek — az ősrégi, a múlt században még csak lassan fejlődő szilikátipar is hirtelen az új szerkezeti és építőanyagoknak, valamint az új eljárásoknak olyan tömegével lepte meg a világot, amely ezen ipar egész koncepcióját megváltoztatta.

Ha az ipari termelés egészét szemügyre vesszük, az természetszerűleg három szintre tagozódik: a nyersanyagok, a szerkezeti és építőanyagok és a késztermékek szintjére. A szerkezeti és építőanyagok ugyancsak három főcsoportra oszthatók: a fémek, a nemfémek szervetlen és a szerves építő- és szerkezeti anyagok csoportjára. A nemfémek, szervetlen építő- és szerkezeti anyagokat szoktuk, azok legfontosabb csoportjáról, szilikátipari termékeknek nevezni. Ez a csoportosítás már önmagában arra mutat, hogy a szilikátipar egyike a három főpillérnek, amelyen a késztermékek — épületek, közművek, gépek stb. — termelése nyugszik.

A szilikátipar termékei tulajdonképpen joggal nevezhetők szervetlen nemfémek műanyagoknak. Hiszen a szilikátipari termékek egyik főcsoportja, a kerámiai termékek nem egyebek, mint mesterséges kőzetek. Az üveg, a maga amorf és szállá húzóható jellegével, éppen úgy jogosan mondható a mai szerves műanyagok: a viszkóz, a nylon, a perlon stb. szervetlen kémiai elődjének, s a plexiglas nyilvánvalóan szerves kémiai rokona a tábla-üvegnek. Hasonlóképpen szervetlen kémiai műanyag a cement, annak mindinkább szaporodó válfajaival.

A szilikátipari termékek ezen műanyagjellege azonban csak most kezd tudatossá válni, helyes értelmezést kapni. Az első, ókori szilikátipari

termékek még nagyon közel álltak a természetes nyersanyagokhoz. Így például a téglá csak anynyiban különbözött a nyers agyagtól, hogy ezt magasabb hőfokon megkeményítették. A műszaki fejlődés azonban szükségképpen engedelmeskedik egy nagyon átfogó jelentőségű belső törvényszerűségnek: annak, hogy a termékek összetételét mindinkább egyértelművé igyekszünk fejleszteni. Ez vezetett fokozatosan a vegytiszta anyagok előállítására és felhasználására, mert így a zavaró paramétereket mindinkább sikerült kiküszöbölni: hisz' a tudomány története azt bizonyítja, hogy egy technológiát annál jobban tudunk kézben tartani, minél kevesebb változóval kell számotvetnünk. Így az ipari termelés mind tudományosabbá vált, az üzemi technológia mindjobban kezdett hasonlítani a szigorú laboratóriumi technikához, az üzem és a laboratórium mindig több átmenettel összeforrtak, sőt néha úgyszólván eggyéváltak. A laboratóriumi eljárások lépcsőzetes átvittele az üzemi termelésbe ezen folyamatnak csupán egyik jellegzetes megnyilvánulása.

Azt hiszem, most már nem lesz érdektelen rámutatni arra, hogy míg a modern metallurgiában és a korszerű műanyagtechnikában ez a tudományos forradalom szinte robbanásszerűen jelentkezett, a szilikátipari „műanyagok” terén csak most kezdett gyorsulni: a három iparterület közül a legrégibb ifjodik meg a legkésőbb.

II. Az oxidkerámia és a karbidok

Az átalakulás legtipikusabb tünete, nézetem szerint, az oxidkerámia megjelenése a szilikátiparban. Az oxidkerámia gyorsan fejlődött olyan irányban, hogy minél tisztább oxidokkal dolgozók, s így minél jobban közeledjék az ideális monovariáns állapothoz. A tiszta alumíniumoxid, titándioxid, cirkondioxid termékek, a tiszta kvarc-termékekről nem is szólva (amelyek sokkal előbb jelentek meg a szilikátiparban) olyan jól reprodukálható, állandó fiziko-kémiai tulajdonságokat mutatnak, amelyekhez képest a régi, polivariáns szilikátipari termékek, mint pl. a porcelán vagy méginkább az égetett agyag, valósággal bizonytalan, csak nagy szóráshatárok közt jellemezhető anyagoknak minősítendőek.

A tiszta oxidokból alkotott rendszerek vizsgálata gyorsan vezetett ahhoz a felismeréshez, hogy azok jól jellemezhető kristálykonglomerátumokat alkotnak, s csakhamar a fémötvözetek egész tudományos tanulmányozási módszere összefonódva a közzetbanban már régebben kifejlett kristálytani kutatási módszerekkel, beköltözött a szilikát-technológiai laboratóriumokba is.

Ez a módszer, a mind bonyolultabb oxid-kristályhalmazok felderítésén keresztül, immár lehetővé teszi a „természetesebb” jellegű kerámiai műanyagok szerkezetének felderítését, s azzal feltétlenül azok technológiájának tudományosabb

* 1955. december 8–9-i Építőanyagipari Kutatók III. Konferenciáján megtartott előadás.

irányításához, és így kézbentartásához fog vezetni.

Nem kívánok itt az oxidkerámia hatalmas fejlődésének részleteibe bocsátkozni, s csupán emlékeztetek annak szerepére egyrészt az elektrotechnika terén, ahol az új szigetelőanyagok és félvezetők jelentősége szinte napról napra nő, valamint rámutatok a magas hőfokoknak ellenálló oxidkerámiai termékekre, amelyek a modern repülőtechnikában mindig döntőbb jelentőséget nyernek, s amelyek szemünk előtt alakítják át a hőtechnikai gépek és készülékek felépítését a szerkezeti anyagok tekintetében. S e szempontból csak futólag utalok a szervesetlen nemfémes szerkezeti anyagok azon csoportjára, amelyben a szilíciumkarbid játssza a vezetőszerkezetet. A hatalmasan kifejlett csiszolóanyag-ipar, amely egy fél évszázaddal ezelőtt a Niagara mellett indult világhódító útjára, azóta a bórkarbid és egyéb karbidok megjelenésével azt bizonyítja, hogy ezen a területen is számos meglepetés várhat ránk. Az ilyen szerkezeti anyagok hőállóságának, keménységének és szívósságának ellentéte és összefüggése még távolról sincs felderítve, s az atomkutatásnak és a kristályfizikának itt még nagy sikerekre van kilátása. Hozzáteszem végül, hogy az atomenergetika szükségképpen követelni fogja új szilikátipari szerkezeti anyagok alkalmazását.

III. Az ömlesztéstechnológia kiterjedése és a szilikátkohászat összefüggése a fémkohászattal

A szilikátipar másik alapvető fejlődési iránya az üvegipari ömlesztés kiterjedése olyan anyagokra, amelyeket eddig nem olvasztottak. Ezáltal egész sor ömlesztett oxid jelent meg a szerkezeti anyagok terén: az ömlesztett korundkövek, magnezitkövek, kalciumoxidkövek és formadarabok. Így módon a szilikátkohászat, amely a fém- és vaskohászattal ösidő óta párhuzamosan fejlődött, mind közelebb került a fémipari technológiához. Ismeretes, hogy az első Siemens-Martin kemencék éppen úgy szerepeltek már kezdetben az üvegiparban, mint az acéolvasztás terén. Most az ívfény-kemencék a fémiparból hasonlóképpen beköltöztek a szilikátiparba: a Corhart-köveket pl. éppúgy olvasztják ívfény-kemencékben, mint egyes acélfajtákat.

A fém- és vaskohászat egyrészt, a szilikátkohászat másrészt különben is szemünk láttára egybeolvadnak, mind termékeikben, mind technológiájukban, ezzel is példát szolgáltatva Engels ama megfigyelésére, hogy a fejlődés nemcsak egyes tudományok különválásához, hanem a különvált tudományok — és technológiák — összefonódásához is vezet. A kerámiai eljárások technológiája bevonult a pormetallurgiába, ahol ugyanolyan kerámiai alagútkemencékben égetik ki azok termékeit, mint a porcelán- vagy a fajánsiparban. Számtalan kevert fémkerámiai termék jelent meg a piacon, amelyek egyesítik a fém és nemfém szervesetlen szerkezeti anyagok tulajdonságait. A kerámiai bevonatok, amelyek hosszú ideig csak a zománcozott fémekben kapcsolódtak a metallurgiával, most napról napra új és új megoldásokat

visznek be a fémiparba. Egyszóval a két technológia feltűnő, néha meglepő kölcsönhatásba lépett egymással, aminek több megnyilvánulására — a forgókemencék, az aknakemencék, az alagútkemencék, a kádkemencék, a tolókemencék sajátos analógiájára — volt már alkalmam máshol rámutatni.* Hogy ennek a folyamatnak beláthatatlan műszaki jövője van, az, azt hiszem, kézenfekvő.

IV. A kötőanyagok fejlődése

A szilikátipar egy harmadik, még csak körvonalaiiban mutatkozó fejlődési iránya a kötőanyagok területén mutatkozik. A kötőanyagok fiziko-kémiájának felderítése ugyanolyan vonalon halad, mint az oxidkerámiáé: tiszta, kémiailag egyértelmű oxidokból kiindulva tanulmányozzák a cementek összeállítását, hogy ily módon itt is a bonyolultat az egyszerűből való felépítéssel lehessen megérteni. A cementipar fejlődésében ugyanis egészen hasonló a folyamat, mint amilyenre a kerámiai ipar fejlődésében rámutattunk. A régi cementek és habarcsok — az égetett mész vagy a márgából égetett cement — éppen úgy jelentettek csupán egy lépést a természetes nyersanyagoktól a mesterséges nyersanyagok felé, mint az első égetett kerámiai termékek. Egy további lépés a rendszeresebben felépített cementkötőanyagok felé a mesterséges portlandcement volt; de ismeretes, mennyi vita folyt és folyik annak szerkezetéről. Ezzel összefüggően megemlíteni kívánom Kallauer professzor idevágó munkáit, s itt következő előadását. Itt is valószínű, hogy a vegytiszta vagy majdnem vegytiszta nyersanyagokból, például tiszta kaolinitből és kalcitból kiégetett cementtípusok tanulmányozása fogja a helyes választ megadni.

A vasbetonban a cement éppúgy kapcsolódott a fémekkel, mint a kerámia a zománcárukban. Látni fogjuk, hogy ez a kölcsönhatás más szilikátipari területen is megindult.

V. A szilikátkutatás fejlődése és az üvegtudomány

Rohamos a fejlődés az egész szilikátiparban a termékek fizikokémiai tulajdonságainak általános felderítése terén. A szilíciumnak, s vele a titánnak és cirkonnak a szénnel rokon atomszerkezete szinte követelően mutat abba az irányba, amelyben a szerves kémia olyan hatalmasan fejlődik és fejlődött: a makromolekuláris, akár amorf, akár félamorf, akár kristályos szerkezeti alakulatok felé. Hogy a szilikátatom alkalmas rostos szilikátanyagok felépítésére, arra maga a természet emlékeztet a tremolit-csoport ásványaiival: az azbeszttel és hasonlókkal. Az amorf kvarc és az üveg, mint azt már jeleztük, kétségtelen rokonságot mutatnak a makromolekuláris szerves műanyagokkal. A kutatás ebben az irányban megindult, s várható, hogy a szilikonok hídján át a szerves szén-kémia és a szervesetlen szilikátkémia teljesen össze fognak kapcsolódni. A kristályos, de szívós fém-ötvözetek valószínűleg komoly versenytársakat

* Műszaki Élet 1955. 24. sz. 1—4. old.

fognak kapni a jövőben az új típusú, szívós, rostos szilikátermékekben, s egyáltalán nincs kizárva, hogy a szerves műanyagokhoz hasonló, nagy szaktípusúságú, hajlékony szervesetlen üvegeket fogunk tudni előállítani. Ezzel összefüggésben utalok az első üvegrosttal armírozott betonkísérletekre, amelyek az üveg és cement között, az ún. üvegcement után, további kapcsolódást jelentenek. Ugyancsak mindinkább kialakul az üvegből és a kerámiából álló vegyes termékek technológiája.

A műanyagok terén óriási befektetésekkel felépített kutatólaboratóriumok rendkívüli gazdasági eredményei arra készítették az üvegtechnikusokat az iparilag fejlett országokban, hogy eddig nem látott méretekben fejlesszék ki az üvegkutatást. Nem kívánok sem Kitajgorodszky professzor és más kiváló üvegkutatók munkáira részletesen kitérni, sem Franek professzor itt következő előadásának elébevágni, s csak egy sokatmondó közleményre hívom fel a figyelmet. „Az üveg jövője hihetetlen”: ezzel a címmel jelent meg nemrégiben egy ismertetés egy külföldi üvegkutató laboratóriumról, amelyben három nagy stílusban felszerelt, gépesített, félüzemi olvasztókemencét állítottak föl, s amelyben körülbelül 500 tudományos kutató és mérnök dolgozik a segédszemélyzetten kívül. A műanyagokkal és a szilíciumkémiaiával eddig tett tapasztalatok alapján úgy véljük, hogy minden túlzottnak hangzó kifejezése ellenére, e címből bizonyos igazság kicsendül. Hiszen a szilikátechnológiai kutatás módszereiben általános az új eljárások bevezetése. A differenciális termoelemzés és gravimetrikus elemzés (amely utóbbit Erdei prof. jelentősen tökéletesített), az új, különösen a roncsolásmentes anyagvizsgálati módszerek, az izotópok alkalmazása, a modellezés, a statisztikai és egyéb matematikai módszerek, a nagy laboratóriumi és félüzemi kísérleti lépcsők beiktatása a laboratóriumi és az üzemi kísérleti szakaszok közé, mind közelebb viszik az elméletet a gyakorlathoz és fordítva, azok évszázados különvágányon való haladása után.

VI. A szilikátkohászat fejlődése

A szilikátkohászat és a fémkohászat összefüggésének tárgyalásánál már volt alkalmunk röviden vázolni a szilikátkohászati technológia fejlődésének néhány momentumát. Ez a fejlődés azonban sokkal változatosabb, mint azt ott jeleztük. Az egész égetéstechnológia valóban forradalmi átalakulásnak indult: a cementiparban megjelentek a nagy hatásfokú Lepol- és Humboldt-kemencék, a gyorségetés elve bevonult a kerámiai iparba a szendvics-kemencékkel, a mésziparba az Azbe-kemencékkel. Az aknakemencékkel a gyorsolvasztás az üvegiparban is megjelent, de kísérletek folynak az ívfényben való olvasztás terén is: Franek professzor az üveggel végzett ilyen olvasztást: mi a cementtel most indítunk meg gyorsolvasztási kísérleteket ívfényben. Ugyanakkor tért hódít a lebegtető égetés, amellyel az egész világon foglalkoznak. De az átalakulás nemcsak az égetéstechnológia terén, hanem a formálástechnológia terén is megindult. Az üvegipar kivételével a

szilikátipari gépészet tényleg elmaradt: a kerámiai formálás például — préselés, öntés, forgácsolás, korongolás — sokkal primitívebb, mint a gépipar formálási módszerei, úgyhogy itt még nagy fejlődési lehetőségek előtt állunk. Mégis, sok tekintetben azt lehet mondani, hogy a haladás itt is mind gyorsabbá válik. A durvakerámia terén megjelent a teljesen automatizált téglagyártás, amiben a Szovjetunió vezet. A csempegyártásban egy merőben új technológia jelent meg (KerVit). Az építőipar egyre inkább szerelőjellegű fejlődése megköveteli a könnyű és nagyméretű építőanyagok — habbeton, gázbeton, keramzit-beton, perlit-beton stb. — termelését, s ez a nagyteljesítményű formázógépek — prések, berázógépek, dobozalkítószervezetek (Sámsondi) — fejlődését vonja maga után. Mind a Szovjetunióban, mind pedig az egyéb fejlett ipari államokban egyre jobban tért hódítanak a száraz eljárással működő hatalmas formáló automaták, s csak nemrég értesültünk egy Romániában kidolgozott betoncserépalakító gépről, amely szalagszerűen működik.

De, habár a gépesítés most már komoly fejlődésnek indult a szilikátipar terén, még ugyanezt távolról sem lehet mondani a szilikátipari üzemszervezés tekintetében. Valósággal érthetetlennek látszik, hogy olyan egyszerű ipari tremékeket, mint a téglá vagy a cserép, még mindig csak kivételes esetekben gyártanak teljesen automatikus módszerekkel, holott a jóval bonyolultabb üvegtechnológia már régen áttért az automatizálásra. Talán ez összefügg az agyagipar évezredek múltjával, amelynek történelmi tradíciója ránehezedik a technológusokra, konzervatívabbá teszi őket, mint egyes újabbkeletű, s ezért előítélettől mentesebb iparágak technológusait. Szerepe van azonban e bátoratlanságban a merész korszerűsítés terén annak is, hogy a szilikátipar a legbonyolultabb fiziko-kémiai folyamatokat kénytelen megvalósítani, amelyek nagy része, mint azt tanulmányunk elején kifejtettük, még távolról sincs felderítve. Mint a fémipar példája mutatja, az automatizálás a szilikátiparban bizonyára épp olyan gyorsan fog kifejlődni, mint ott, mihelyt ezek a problémák a mai félempirikus színvonalról a teljesen tudományos technológiai színvonalra fognak emelkedni.

VII. A káderképzés, mint a szilikátipar műszaki fejlődésének alapfeltétele

Mindennek ellenére, s a technológia bonyolultságától függetlenül meg kell mondani, hogy a szilikátipar elmaradásának legnagyobb része nem igazolt: bizonyíték erre az üvegipar műszaki előretörése, bár problémái nem kevésbé bonyolultak, mint akár a kerámia, akár a cement problémái. Az elmaradás közvetlen okát abban látjuk, hogy a Szovjetunió és az Egyesült Államok kivételével, még a fejlett ipari államokban sincs kellően kidomborítva a szilikátkohászatnak, s általában az egész szilikátiparnak technológiai sajátossága, óriási népgazdasági jelentősége. Hogy egy közelfekvő példát hozzak fel: nálunk a fém- és vaskohászatban kb. ugyanannyi dolgozó van alkalmazva, mint a

szilikátkohászatban, de annak ellenére, hogy a szilikátkohászat technikai nehézségei, égetőberendezéseinek bonyolultsága és méretei nem igen különböznek a vas- és fémkohászat technikai nehézségeitől, illetve hasonló berendezéseinek bonyolultságától, valamint annak ellenére, hogy az építőanyagipar termékeiben beruházási költségeink 25%-a fekszik, a néhány tucat fém- és vas-kohászati tanszékkal szemben hazánkban egyetlen szilikátkohászati egyetemi tanszék sincsen, s ugyanez a helyzet a szilikátipari gépészet terén is. Ennek az a következménye, hogy a fém- és vas-kohászatban *hét-szer annyi* mérnök működik, mint a szilikátiparban, s ez utóbbiak között is csak egy töredéknek van iparági egyetemi, de csupán kémiai jellegű képzettsége. Üveggyárainkban például a munkaslétszámhoz viszonyítva csak 1/10 rész annyi mérnök működik, mint az európai üveggyárak átlagos mérnöklétszáma. Ezzel szemben az Egyesült Államokban a szilikátipari egyetemi tagozatok száma úgy viszonylik a kohászati egyetemi tagozatok számához, mint az illető iparágak munkaslétszáma, s ugyanez a viszony a Szovjetunióban. A nyugateurópai országokban a helyzet

lényegesen jobb a mi helyzetünkénél, bár nem olyan mértékben, mint a Szovjetunióban vagy az USA-ban. Ennek következménye, hogy ez a két ország a szilikáttechnológia terén rohamos lépésekkel haladja túl a többi ipari országokat, s köztük magát Németországot, amely e téren valamikor vezetett.

A szilikátipar az egyetlen iparág, amelynek nyersanyagbázisa kifogyhatatlan és mindenütt rendelkezésre áll, mert a földkéreg főanyaga a szilikátok. Ezen az iparágon alapszik az egész magas- és mélyépítés, s vele az emberi kultúra legfontosabb megnyilvánulása: hiszen minden kultúrország arculatát elsősorban annak építkezése alakítja ki. Korszerű építkezés azonban lehetetlen korszerű építőanyagipar, tehát korszerű szilikátipar nélkül. Másrészt korszerű ipar csak korszerű kutatáson és korszerű kutatás csak megfelelően képzett szakembereken alapulhat. A szilikáttechnológia fejlődése ennél fogva éppúgy az embereken múlik, mint bármilyen más társadalmi jelenség fejlődése. A szilikátipar jövője a szilikátkohászok, gépészek és vegyészek magasszínvonalú tudományos kiképzésével áll vagy bukik.

A tudományos kutatás szerepe az építőanyagipar energiakérdéseinek tanulmányozásában*

KIRÁLY GYÖRGY

Az Építésügyi Minisztérium iparágainak együttes évi energiafogyasztása hozzávetőleg 7,10¹² kalóriára tehető. Ennek mintegy 85%-át az építőanyagipar, 15%-át az építőipar használja fel. A felhasznált energia 2%-a a villamosenergia, ami ugyancsak az előbbi megoszlásban került felhasználásra. Csaknem teljes egészében az építőanyagipar fogyasztja a tárcsa által felhasznált gázenergiát, ami a teljes felhasznált energiamennyiség 10%-a; a tárcsa által fogyasztott szén 93%-át, a fűtőolaj 77%-át.

A felsorolt szám adatok közelítő értékek ugyan, de alkalmasak arra, hogy az építőanyagipar energiafogyasztásáról némi képet alkothassunk. Ezek az adatok azokra az energiahordozókra vonatkoznak, amelyeket iparágaink közvetlenül felhasználnak. Iparágaink részesedése azonban a népgazdaság energiahordozóiból ezt az értéket meghaladja. Nem elhanyagolható ugyanis az az energiafogyasztás, ami az építőipar és építőanyagipar számára más iparágak szolgáltatásai révén kerül felhasználásra. Elegendő itt a vasúti szállításra utalni, amiben az építőanyagok szállítása és ennek révén az építőanyagipar közvetett energiafogyasztása igen jelentékeny, egyes esetekben eléri, sőt meghaladja a vasút energiafogyasztásának 20%-át.

* 1955. december 8–9-i Építőanyagipari Kutatók III. Konferenciáján megtartott előadás.

Az építőanyagipar legnagyobb energiafogyasztása szénben mutatkozik. A szén alakjában elfogyasztott energia kalóriaértéke az egésznek mintegy 70%-a. Különösen jelentős a téglaiipar, a cement- és mészipar és az üvegipar szénfogyasztása. A téglaiipar kalóriaértékben 28%-át, mennyiségben 39%-át, a cement- és mészipar kalóriaértékben 48%-át, mennyiségben 40%-át, az üvegipar kalóriaértékben 12%-át, mennyiségben 14%-át fogyasztja a tárcsa által felhasznált szénnek. Ezek a számok is mutatják, hogy a tüzelőanyag minőségével szemben a cementipar az igényesebb. A klinkerégetésre felhasznált szén fűtőértékének, megfelelő minőségű klinker égetéséhez, legalább 4000 kalóriának kellene lennie. Ez a követelmény ma még nincs teljesítve, de a klinker minősége érdekében célként kell kitűzni. A szén minőségével szemben támasztott igényt a szén-gazdálkodás megjavításával kell ellensúlyozni.

A villamosenergiafogyasztásban a cementipar részesedése a legjelentékenyebb, a tárcsa által fogyasztott villamosenergia 62%-a, de jelentékeny villamosenergiát fogyaszt a téglaiipar is.

Mint az előbbiekben említett néhány szám adat is tanúsítja, az építőanyagipar energiafogyasztása a népgazdaság szempontjából igen jelentős. Ezért az építőanyagipar műszaki fejlesztésének egyik jelentékeny feladata az energiagazdálkodás megjavítása, a felhasznált energiamennyiségek csökkentése, a berendezések gazdaságo-

sabb üzemeltetése. E feladatok elvégzésére még az elmúlt évben az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet irányítása alatt energetikai méréseket szerveztünk meg. Ezeknek a méréseknek már voltak előzményeik. A Hőtechnikai Kutató Intézet 1951. és 1952. években Makoldi Mihály kutató mérnök vezetésével felvette a Bélapátfalvai, a Beremendi, a Tatabányai és a Lábatlani Cementgyárak forgókemencéinek hőmérlegét. Ezek a hőmérlegek az energiagazdálkodási kérdéseken túlmenően jelentékeny forrásmunkáivá váltak nemcsak az üzemek szakszerű vezetésének, hanem sok esetben az iparág iparpolitikai intézkedéseinek is, beleértve a termelőberendezések kapacitásának és kapacitás-kihasználásának kérdését. Ezeket a méréseket követték az elmúlt évben a Lábatlani Cementgyár új berendezéseinek hőtechnikai mérései. A Lábatlani Cementgyár Unax forgókemencéjén az 1951. év folyamán végzett mérések által megindított és 1953. év folyamán végrehajtott kemoceálalakítás jelentékeny teljesítménynövekedéssel járt. Az 1954-ben ismételten elvégzett mérések kimutatták, hogy a felbővített égetőöv hatására a teljesítmény 20%-kal nőtt, míg a fajlagos hőfelhasználás gyakorlatilag állandó maradt. A Beremendi Cementgyár forgókemencéin 1952-ben végezte el a Hőtechnikai Kutató Intézet a hőmérleg felállítását, valamint a fajlagos hőfelhasználás csökkentésének és a hulladékhő hasznosíthatóságának vizsgálatát. A vizsgálatok eredményeként indokolttá vált a kemencék egyedi meghajtásának megvalósítása, a fordulatszámok változtathatóvá tétele, valamint a forgókemence fordulatszáma és az iszapadagolás között kényszerkapcsolat létesítése. Ugyanebben az évben és hasonló céllal folytak mérések a Bélapátfalvai Cementgyár forgókemencéin is. Ezek eredményeként megállapították, hogy a forgókemencébe adagolt iszap nedvesgéttartalmát jelentékenyen csökkenteni kell, aminek előfeltétele az iszap előkészítésének folytonossága. Itt is javasolták a forgókemencék fordulatszámának változtathatóvá tételét, ami ebben az esetben annál is indokoltabb, mert a Bélapátfalvai kemencék fordulatszáma a mérés idején viszonylag alacsony volt. Megállapította a vizsgálat, hogy a szénkezelés túl bonyolult és felhívta a figyelmet ennek a technológiai szakasznak korszerűsítésére. Hasonló megállapításokat tettek az ugyanebben az évben Tatabányán lefolytatott mérések kiértékelése során. Itt is szükségesnek mutatkozott a kemencék fordulatszámának szélesebb határok közötti változtatása, valamint a fordulatszám és az iszapadagolás között kényszerkapcsolat létesítése. Felhívta a vizsgálati jelentés a figyelmet arra, hogy a távozó füstgázak hőfoka mind az öt kemencénél még csökkenthető, amire a kemencén belüli hőátadás növelését indítványozza és javaslatot tesz ezzel kapcsolatban további kísérletek végzésére. Ezek a hőtechnikai vizsgálatok azon kívül, hogy jelentékeny segédeszközei voltak az ipar vezetőinek annak a nagyarányú programnak az előkészítésében, aminek végrehajtása során lényegében a mész- és cementipar valamennyi üzeme korszerűsítésre került, még más szempontból is jelentékenyek. A 14 hazai forgókemence

belső hőfolyamatainak részletes elemzését tartalmazó 1953. évi összefoglaló jelentés a kemencék hőfolyamatainak olyan részletes leírását adja, hogy ezáltal lehetővé vált az első hazai klinkerégető forgókemence megtervezése.

A mérések azt mutatták, hogy a forgókemence kapacitáskihasználása és a fajlagos hőfelhasználás között szoros összefüggés van. Közelfekvő gondolat tehát a forgókemence kapacitásának azt az optimális teljesítményt nevezni, amelyikhez a fajlagos hőfelhasználás minimuma tartozik. Ennek a kérdésnek a megvizsgálására a Hőtechnikai és az Építőanyagipari Kutató Intézetek szocialista szerződést kötöttek. A mérések közvetlen célja a Tatabányai Cementmű III. sz. 70 m hosszú forgókemencéjén három különböző terhelés mellett hőmérleg felvétele, hőtechnikai és technológiai vizsgálat lefolytatása és ezek alapján a leggazdaságosabb teljesítmény megállapítása volt. A vizsgálatok eredményeként megállapítást nyert, hogy a kemence optimális termelése 24 óránként 240 t.

Az elmúlt évben az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet négy iparág energetikai felmérését tűzte ki feladatai közé: a téglaiiparét, a mésziparét, az üvegiparét és a kerámiaiparét. Ezek közül nagyobb súllyal a téglaiipar és a mészipar szerepel, míg a két utóbbi iparágban nagyobbára előkészítő munkálatok folytak.

A téglaiiparban egy erre a célra alakított mérőbrigád felmérte a Solymári Téglagyárnak, mint a viszonylag nagyobb mértékben gépesített téglagyárak egyikének energiafogyasztását. Már a mérések megtervezésénél felmerült az a szempont, hogy az üzem teljes műszeres és számviteli felmérését el kell végezni. Ezt a felfogást a mérések lefolytatása igazolta és bár számos kezdeti nehézséggel kellett megküzdeni, mégis megállapítható, hogy a mérések igen komoly eredményeket hoztak. A mérések során a mérőcsoport végigment a technológia minden fázisán: a bányaművelésen, a nyersgyártáson, a szárításon, az égetésen és vizsgálat tárgyává tette a belső anyagmozgatást is. A bányaműveléssel kapcsolatban megvizsgálta a gépesítés fokát, 1 m³ föld kitermelésének energiaigényét, összehasonlította a különféle gépesítési módokat és javaslatokat tett a gépesítés módosítására. A nyersgyártás vizsgálata során meghatározta a technológiai szakasz egyes gépeinek energiafelhasználását. A legrészletesebb vizsgálatot a szárítással és az égetéssel kapcsolatban végezték. Meghatározták a kemence és a kazán füstgázainak hőkihasználását, felvették a műszáritó hőmérlegét és meghatározták a szárítás forgási idejét, az egyenlőtlenségi fokot. Ezekből a műszáritó kapacitására és a kapacitás kihasználására vonatkozóan lehetett számottevő következtetéseket levonni. Felvették a kazán hőmérlegét, megvizsgálták a hulladékhőhasznosítást és javaslatot tettek a hőveszteségek csökkentésére. A mérések révén a technológia megjavítására vonatkozó javaslatot lehetett tenni. A szárítási technológiával kapcsolatban végzett vizsgálatok eredményeként megállapítást nyert, hogy a műszáritó teljesítménye 30–60%-kal fokozható, az önköltség 8%-os egyidejű csökkentése mellett. Az égetés

technológiájának vizsgálata során meghatározták a kemence hőmérlegét, a fajlagos hőfelhasználást és ennek révén összehasonlító vizsgálatokat tudtak végezni a téglai par egyéb, jobban és rosszabban üzemeltetett kemencéivel. E vizsgálatok eredményeként meg lehetett állapítani az égetési technológia hibáit és ugyancsak javaslatot tenni a technológia megjavítására. Végül a belső anyagmozgatás vizsgálata a különböző gépesítési módok energiaigényességének elemzését tette lehetővé.

A Solymári Téglagyárban lefolytatott mérések is rámutattak arra, hogy az egyes üzemek energetikai vizsgálata és elemzése nemcsak fő célkitűzése: az energiaigény csökkentése szempontjából jelentős, hanem ezen túlmenően fontos eredményeket szolgáltat a technológia megjavítása, a minőség javítása, az önköltség csökkentése, általában a műszaki színvonal fejlesztése számára.

A mésziparban az elmúlt évben a Hőtechnikai Kutató Intézet Lábatlanon, ebben az évben az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet Bélápatfalván végzett hőtechnikai vizsgálatokat. A lábatlani mészégető aknakemencék vizsgálata megállapította, hogy az égetés túl magas levegő felesleggel történik, ezért a levegő felesleg csökkentését javasolja. Javasolja továbbá a terméknek a hat nyíláson át egyidejűleg történő lehúzását. Ezzel a lehúzások ideje 50 percről 20 percre csökkenthető. Végül szükségesnek tartja a kemencemet jobb ellenőrzése érdekében a füstgáz-elcsívócsövekbe termoelemek beépítését. A Bélápatfalvai Cementgyár generátortüzelésű automatikus mészakemencéinél a Chikán János osztályvezető által irányított mérések célkitűzése: az üzemi viszonyok vizsgálata, a kemencék hőmérlegének megállapítása, a gyártmány minőségének vizsgálata és végül a technológia megjavítására vonatkozó javaslatok megtétele volt. A mérések során megállapították a mészüzem anyagmérlegét, felvették a kemence hőmérlegét az égetéshez elméletileg szükséges hőmennyiség megállapítása és a veszteségek meghatározása révén; részletesen megvizsgálták a kemence belső viszonyait, és pedig a kemencében uralkodó áramlási viszonyokat, az anyag mozgását, a gázegőket és a kemence hőmérlekleti viszonyait. Ugyancsak megvizsgálták a gyártott mész minőségét és javaslatot tettek az egyenletes és jóminőségű termék biztosítása érdekében végrehajtandó intézkedésekre is.

A lefolytatott mérések lehetőséget nyújtottak arra, hogy a teljesítmény fokozása, a hógázdalkodás megjavítása és a termék minősége vonatkozásában szükséges intézkedések megállapíthatók legyenek. A megállapítások között nem lebecsülendők azok, amelyek alkalmasak arra, hogy minden különösebb költség nélkül, csupán a kemencék kiszolgálásával kapcsolatos munka megjavítása útján, a termelés színvonalának jelentékeny emelkedését előidézzék. Ugyancsak érdekes adatokat szolgáltat a mért kemence fajlagos hőszükségletének összehasonlítása az iparág egyéb kemencéivel. A technológia megjavítására vonatkozó javaslatok között a mészüzemek szennyezés nélküli kővel való ellátása, a kemencék töltési állapotának állandósítása, a mészkihordás folya-

matossága, a nyersanyag szemmagyságának szorosabb határok között tartása azok, amelyek minden különösebb anyagi áldozat nélkül megvalósíthatók. De jelentősek azok a javaslatok is, amelyek bizonyos anyagi áldozatok árán szolgálják a műszaki színvonal emelését. Ezek között a közép-gázegő beépítésére, a kemencék műszerezettségének fokának további emelésére, a gáz kalorimetralására és füstgázelemzésre, valamint örölt égetett mész gyártásának bevezetésére vonatkozó javaslatok érdemelnek említést. Fontos javaslat, amely szerint a gázsugárnak az anyagcszopban való mozgását modell-kísérlet útján kell tanulmányozni. A javaslatok egészen 50%-ig terjedő teljesítménynövekedést, a termék minőségének megjavítását, a generátor-hatásfok jelentékeny emelését és végül jelentékeny önköltségcsökkentést helyeznek kilátásba.

Az energetikai méréseket a következő évben tovább kell folytatnunk. A téglá- és mészüzemek további felmérésén kívül a többi iparágban, elsősorban az üvegiparban és a kerámiaiparban kell mérések lebonyolítását megszerveznünk. A már eddig végrehajtott és a továbbiakban tervbe vett mérések eredményeinek további fontos területen való felhasználása az építőanyagipar energianormáinak meghatározása. Az energianormák megállapítása elsősorban jelentékeny rendszerező munkát igényelt, mert számos fogalom még meghatározásra szorult. Ezt a munkát az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet végezte el Szabó László közreműködésével. Az ebben a tárgyban elkészített terjedelmes tanulmány úttörő munkát jelent és több olyan általános megállapításra is vezetett, amí az építőanyagipar keretein túlőve általános figyelemre tarthat számot. A tanulmány tárgyalja többek között a műszaki norma-alapok felvételével kapcsolatos mérések és számítások metodikáját, az indítási, leállítási és üresjárású munkaszakaszok beszámítását, az energia felhasználása során fellépő veszteségek beszámítását, a mérési adatok ellenőrzését. Ismerteti a mérések és számítások általános szempontjait, a hőenergiát felhasználó berendezéseken végzett méréseket, a felhasznált gázenergia, gőzenergia, fűtőolaj-energia, szénenergia mérését. Kitér az energiafelhasználás mérésére gőzgép- vagy robbanómotorhajtás esetén, valamint egyéb energiafelhasználás mérésre és számbavételére. Tárgyalja a mérési eredmények kiértékelésének és felhasználásának módját. Miután ezt a munkát rövidesen nyilvánosságra fogjuk hozni, a részletekre e helyen nem térek ki. Ennek az alapvető munkának a felhasználásával valamennyi építőanyagipari iparág folyamatba tette, illetve részben már elvégezte legfontosabb energianormáinak meghatározását; e téren különösen a mész- és cementipar végzett alapos munkát, de nem lebecsülhető a többi iparágban végzett munka sem.

Az energetikai vizsgálatok kezdeti szakasza, mint ez az ismertetés is bizonyítja, már eddig is eredményesnek mondható. A további feladatok végrehajtása érdekében az Építőanyagipari Központi Kutató Intézetben megfelelő létszámú és felszerelésű csoportot kell szervezni energiamérések végrehajtására. Az üzemekben lebonyolításra

kerülő mérések egyrészt el fogják oszlatni azt az idegenkedést, ami az üzemi dolgozók részéről a műszerezéssel szemben ezidőszerint még tapasztalható és másrészt a mérési módszerek és a műszerek helyes használatának bemutatásával tapasztalatcsere formájában hozzá fogják segíteni az üzemi dolgozókat a műszerek kezelésének és a mérési eredmények kiértékelésének elsajátításához. Egyes kijelölt üzemekben a részben már végrehajtott, részben a jövőben végrehajtásra kerülő mérések mintául szolgálnak a hasonló technológiájú többi üzem számára az üzemi mérések lebonyolításához.

Az építőanyagipari üzemek energiagazdálkodásának megjavítására, a technológiai fegyelem fokozott betartására egyre nagyobb súlyt kell helyezni és ennek érdekében fejleszteni kell ipari üzeink műszerezettségét, elő kell készíteni szakkádereinket a műszerek használatára és a mérések végrehajtására. Minden üzemben meg kell szervezni a hő- és energiamérleg felvételét az üzem saját mérőműszereivel és saját dolgozóival. Az energiafogyasztás mérőműszerekkel való folyamatos ellenőrzése, valamint a hőmérlegek időnkénti ismételt felvétele hozzásegíti az üzemvezetést a műszaki színvonal emeléséhez és a méretlen energiafogyasztással szemben jelentékeny energiamegtakarítást eredményez.

Az üzemi mérések során a technológiai folyamat egyes keresztmetszeteinek elemzésével elő lehet segíteni a műszaki színvonal emelését, új

módszerek bevezetését, amilyen pl. a téglaiiparnál a bekevert tüzelőanyaggal való gyártástechnológia, automatikus szénadagoló berendezés alkalmazása; a cement- és mésziparban a forgókemencék optimális méreteinek meghatározása és a meglévő kemencék átalakítása; valamennyi iparágban az ipari hulladék-anyagokat hasznosító új tüzelőanyagok felhasználása, a helyes széntárolás bevezetése, üzemi szénosztályozás megvalósítása, a szakmai káderek jobb elméleti és gyakorlati kiképzése és ezen belül pl. az égetők szakmástitása és még számos olyan fontos intézkedés, ami a párt és a kormány legfontosabb célkitűzésének, a műszaki színvonal emelésének ügyét szolgálja.

Az üzemekben a mérőcsoport, valamint az üzemi dolgozók által lebonyolított mérések kiértékelése felfedi az üzemi technológia hiányosságait, az üzemekben létező szűk keresztmetszeteket és szakszerű tárgyilagos alapra helyezi a kapacitás meghatározását. Végül a mérési eredmények felhasználása tudományosan megalapozott önköltségszámítás alkalmazását teszi lehetővé.

Megállapítható, hogy az üzemek energetikai felmérése terén megkezdett munka továbbvitele és a javaslatoknak az ipar részéről való felhasználása fontos útja a műszaki színvonal fejlesztésének. Ez ezidőszerint az iparfejlesztés legfontosabb célkitűzése és minden ipari dolgozó, de elsősorban a tudományos kutatói gárda és a műszaki értelmiség megítélt feladata.

Üreges kerámiai építőelemek és vizsgálatuk elektromos modellkísérletekkel*

Dr. ALBERT JÁNOS

I. Az üreges kerámiai építőelemek tulajdonságai és gyártásának tudományos alapelvei

A takarékos anyagfelhasználásra, az építkezés meggyorsítására és olcsóbbá tételére irányuló törekvések, melyek korunk építészetében egyre fokozottabb mértékben érvényesülnek, a durva-kerámiai építőanyagipar fejlődésének új irányt jelöltek meg. Hogy az agyagból égetett téglát az építőiparban elfoglalt hagyományos helyét megtarthassa, kisebb térfogatsúlyú, nagyobb méretű és jobb hőtechnikai tulajdonságokkal rendelkező építőelemeket kell előállítani, anélkül azonban, hogy időállóságuk és légköri hatásokkal szembeni ellenállóképességük megváltozna és szilárdságukban lényeges csökkenés állana elő.

A tömör téglát térfogatsúlya a nyersanyag összetétele és ásványi felépítése szerint változik, 1900—1400 kg/m³ határok között. 1400 kg/m³-nél kisebb térfogatsúlyú tömör téglák a szokásos technológiai eljárásokkal közönséges agyagból nem állíthatók elő. Méretük felső határa száradási és

égetési érzékenységtől függ, ami a méretek növelésével egyre fokozódik. A kisméretű téglánál lényegesen nagyobb formájú tömör építőelemek nem gyárthatók, mert a szárítás és égetés folyamán eltorzulnak, összeropednek és nem is égnék jól át.

A téglák hőtechnikai tulajdonságait, hővezetési tényezőjük, illetve hőszigetelő képességük és hőtárolóképességük határozza meg. A hővezetési tényező — mint ismeretes — az a hőmennyiség, mely a téglából épített falazatnak a hőáram irányára merőleges 1 m² felületén óránként áthalad, ha a hőmérsékletes méterenként 1°. Minél kisebb egy építőanyag hővezetési tényezője, annál jobb hőszigetelő. A hőtárolóképességet a téglából épített falazat kihűlési ideje jellemzi. Ez nem más, mint az az órákban kifejezett idő, amit adott vastagság mellett a falban m²-ként tárolt hőmennyiség és a falon m²-ként és óránként átboesátott hőmennyiség hányadosa ad meg, ha a falat határoló két közeg hőmérsékletkülönbsége 1°. A hőtárolóképesség a falazatnak gyors kihűlését és felmelegedését akadályozza meg.

A tömör téglák hővezetési tényezője térfogatsúlyuk növekedésével általában fokozatosan nő és

* 1955. december 8—9-i Építőanyagipari Kutatók III. Konferenciáján megtartott előadás.

hőszigetelőképessége csökken. Az 1900 kg/m^3 térfogatsúlyú téglá hővezetési tényezője $0,65-0,75 \text{ kcal/m}^\circ$, az 1400 kg/m^3 térfogatsúlyúé $0,38-0,48 \text{ kcal/m}^\circ$. Utóbbinál kisebb hővezetési tényezőjű tömör téglá csak térfogatsúly-csökkentő adalékanyag alkalmazásával gyártható. A tömör téglá hőátaroló képessége, illetve kihűlési ideje 25 cm vastag fal esetében $20-22$ óra, 37 cm vastagságúnál $39-40$ óra. A térfogatsúlynak a megadott határok közötti változásával a hőátaroló képesség is változik, ez a változás azonban nem számottevő.

A tömör téglánál kisebb térfogatsúlyú és kedvezőbb hőtechnikai tulajdonságokkal, elsősorban jobb hőszigetelőképességgel bíró nagyméretű kerámiai építőanyagnak gazdaságos előállítását a már évtizedek óta ismert üreges téglák gyártástechnológiájának nagyarányú fejlesztése és tökéletesítése tette lehetővé (1).

Az üreges téglák térfogatsúlya a tömör téglákénál $15-50\%$ -kal kisebb, nagy méretük ellenére repedés és torzulás nélkül száríthatók és égethetők ki, kiváló hőtechnikai tulajdonságaik vannak, igen jó hőszigetelők.

Az üreges téglák jó hőszigetelőképessége az üregekben lévő levegő kis hővezetési tényezőjén alapul. A nyugvó levegő hővezetési tényezője $0,02 \text{ kcal/m}^\circ$, hőszigetelő képessége valamennyi anyag között a legnagyobb. Légrétegeken át történő hőátbocsátásnál azonban nemcsak a nyugvó levegő hővezetését, hanem a légréteg vastagságával egyre nagyobb mértékben fejlődő konvekció és sugárzás útján végbemenő hőközlést is figyelembe kell venni. Tehát a légréteg hővezetési tényezője azok vastagságától függ. A vezetéssel, konvekcióval és sugárzással átbocsátott hő együttesen a légrétegek egyenértékű hővezetési tényezőjében jut kifejezésre.

Különböző vastagságú légrétegek szigetelő hatását a velük egyenlően szigetelő tömör téglavastagságokkal történő összehasonlítás alapján lehet megállapítani (2). Adott hővezetési tényezőjű tömör téglát alapul véve, meghatározott vastagságú légréteg szigetelő hatása egy olyan vastagságú tömör téglával egyezik meg, melynek hőátbocsátási ellenállása ugyanakkora, mint a légrétegé. A hőátbocsátási ellenállás egyenesen arányos a rétegvastagsággal és fordítva arányos a hővezetési tényezővel, tehát valamely test szigetelő

hatását vastagságának és hővezetési tényezőjének hányadosa jellemzi. Észerint, ha a σ vastagságú és λ hővezetési tényezőjű tömör téglá a σ' vastagságú és λ' hővezetési tényezőjű légréteggel egyenlően szigetel, akkor

$$\frac{\delta}{\lambda} = \frac{\delta'}{\lambda'} \text{ m}^2\text{°/kcal} \quad (1)$$

amiből a légréteg egyenértékű hőszigetelő téglavastagsága

$$\delta = \lambda \frac{\delta'}{\lambda'} \text{ m} \quad (2)$$

Különböző vastagságú légrétegek egyenértékű hővezetési tényezőjének ismeretében tehát azok egyenértékű hőszigetelő téglavastagsága kiszámítható.

A különböző vastagságú légrétegek egyenértékű hővezetési tényezőjét és hőátbocsátási ellenállását, továbbá a $0,75$ és $0,55 \text{ kcal/m}^\circ$ hővezetési tényezőjű tömör anyagra vonatkoztatott egyenértékű hőszigetelő téglavastagságokat az 1. táblázat tartalmazza. A táblázatban közölt értékek függőleges légrétegekre vonatkoznak. Vízszintes légrétegek esetében ezektől eltérő értékeket kapunk, mert a vízszintes légrétegek egyenértékű hővezetési tényezője, mint az az 1. ábra görbéin leolvasható, a függőleges légrétegekéhezől különbözik.

A táblázatból megállapíthatjuk, hogy a légrétegek hőátbocsátási ellenállása 2 cm vastagságig rohamosan, onnan a 4 cm -nél bekövetkező maximális értékig lassan még tovább nő, azután fokozatosan kissé csökken. Ezért 2 cm -nél vastagabb légrétegek alkalmazásával a szigetelő hatást számottevően nem növelhetjük. Lényegesen meg-növelhetjük azonban a légrétegnek a hőáram irányában történő megosztásával. Minél jobban szétosztjuk a légréteget, vagyis minél kisebb üregeket létesítünk, annál jobb lesz a szigetelő hatás. Amíg pl. egy 4 cm vastag légréteg hőátbocsátási ellenállása $0,211 \text{ m}^2\text{°/kcal}$, ugyanez a légréteg két 2 cm -es, vagy négy 1 cm -es egymásután következő légrétegekre osztva $2 \cdot 0,202 = 0,404$, ill. $4 \cdot 0,178 = 0,712 \text{ m}^2\text{°/kcal}$ hőátbocsátási ellenállást ad, tehát a szigetelő hatás majdnem kétszeresére, ill. három és félszeresére nő.

Az egyenértékű téglavastagság a légrétegek hőszigetelő képességének jellemzésén kívül a kü-

1. táblázat

Légrétegek egyenértékű hővezetési tényezője és hőátbocsátási ellenállása.
Egyenértékű téglavastagságok

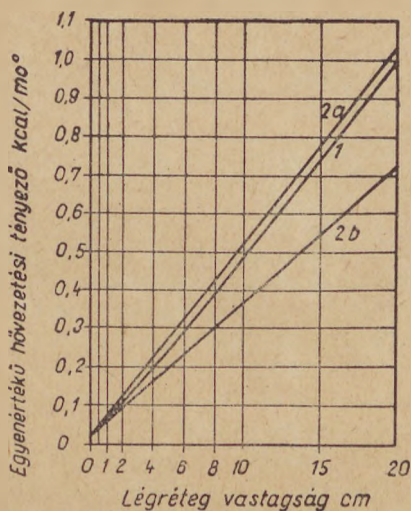
A légréteg vastagsága, δ' cm	0,5	1	2	4	6	8	10	15	20
Függőleges légréteg egyenértékű hővezetési tényezője λ' kcal/m $^\circ$	0,037	0,056	0,099	0,190	0,286	0,385	0,485	0,740	1,000
A légréteg hőátbocsátási ellenállása $\frac{\delta'}{\lambda'}$ m $^2\text{°/kcal}$	0,135	0,178	0,202	0,211	0,210	0,208	0,206	0,203	0,200
Egyenértékű hőszigetelő téglavastagság $0,75 \text{ kcal/m}^\circ$ hővezetési tényezőjű anyag esetében δ cm	10,1	13,4	15,2	15,8	15,8	15,6	15,5	15,2	15,0
Egyenértékű hőszigetelő téglavastagság $0,55 \text{ kcal/m}^\circ$ hővezetési tényezőjű anyag esetében δ cm	7,4	9,8	11,1	11,6	11,5	11,4	11,3	11,2	11,0

lönböző építőanyagok — közöttük az üreges téglák — hőszigetelő- és hőtárolóképességének összehasonlítására is előnyösen alkalmazhatók.

A hőszigetelőképesseget ugyanúgy, mint a légrétegek hőszigetelőképesseget, az egyenértékű hőszigetelő téglavastagsággal fejezzük ki. Az előzőekben ismertetett 2. képletben $\delta = \lambda \frac{\delta'}{\lambda'}$ ez esetben δ' és λ' a vizsgálat tárgyát képező építőanyag vastagságát és hővezetési tényezőjét jelenti. Eszerint, ha összehasonlítási alapul $\lambda = 0,75$ kcal/m^o hővezetési tényezőjű téglát veszünk, a $\delta' = 25$ cm vastag $\lambda' = 0,50$ kcal/m^o hővezetési tényezőjű építőanyag egyenértékű hőszigetelő téglavastagsága

$$\delta = \lambda \frac{\delta'}{\lambda'} = 0,75 \frac{0,25}{0,50} = 37,5 \text{ cm}$$

A hőtárolóképességet az azonos hőtárolóképességű téglavastagsággal jellemezzük. Ez a téglavastagság annak az összehasonlítási alapul

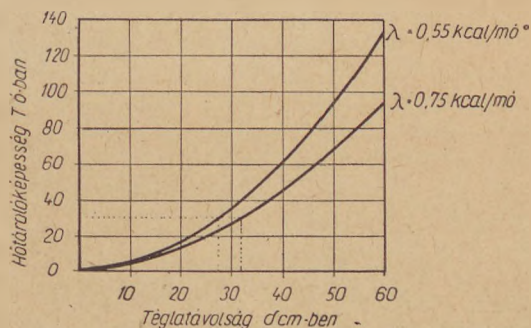


1. ábra. A levegő egyenértékű hővezetési tényezője a légréteg vastagságának függvényeként. 1. A légréteg helyzete függőleges, 2a. A légréteg helyzete vízszintes, magasabb hőmérséklet alul, 2b. A légréteg helyzete vízszintes, magasabb hőmérséklet felül

vett tömör téglából készített falnak vastagságával egyenlő, melynek kihülési ideje a vizsgálat tárgyát képező adott vastagságú téglafaléval megegyezik. Ezért először kiszámítjuk az adott vastagságú kérdéses fal kihülési idejét. Azután az összehasonlítás alapját képező tömör téglát kihülési görbéjén, mely a hőtárolóképességet, ill. kihülési időt a falvastagság függvényeként ábrázolja és amelyet előzőleg kísérletileg meghatároztunk, megkeressük a kiszámított kihülési időhöz tartozó téglavastagságot; ez lesz az azonos hőtárolóképességű téglavastagság. A 2. ábra a 0,75 és 0,55 kcal/m^o hővezetési tényezőjű téglák hőtárolóképességét tünteti fel a téglák falvastagságának függvényeként. Ha pl. a 0,33 kcal/m^o hővezetési tényezőjű üreges téglából készült 25 cm vastag falazat számítás útján megállapított hőtárolóképessége 29,4 óra, akkor a keresett azonos hő-

tárolóképességű téglavastagság 32,0, ill. 27,5 cm, mint az az ábra két görbéjén leolvasható.

Az üreges téglák hőszigetelőképesseget az üregeknek a teljes keresztmetszethez viszonyított mennyisége, mérete, alakja és elhelyezése határozza meg. Az üregek helyes megválasztása hőtárolás szempontjából is fontos. A hőt jól szigetelő üreges téglák egyben a hőtárolás követelményeinek is eleget tesznek.



2. ábra. Hőtárolóképesség a téglák falvastagságának függvényeként

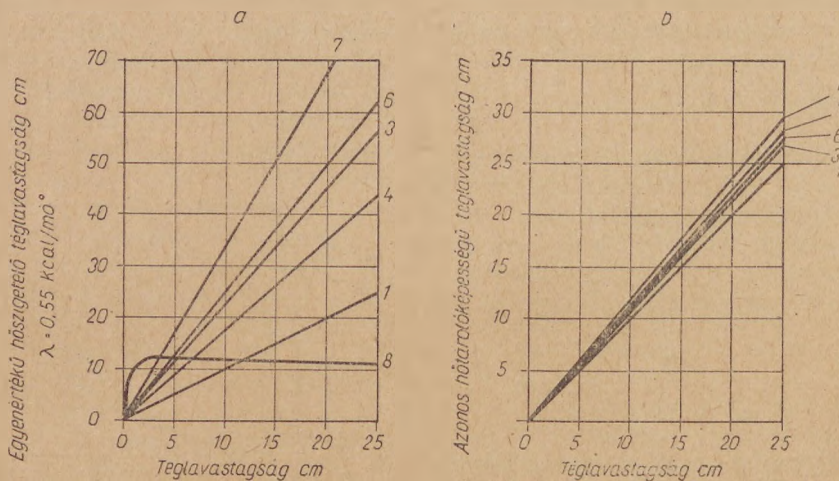
Az üregek nemcsak a téglák hőtechnikai tulajdonságait határozzák meg, hanem annak nyomószilárdságát és mechanikai ellenállóképességét is döntő módon befolyásolják. 4–6 cm²-nél nagyobb méretű üregek a nyomószilárdság csökkenését idézik elő és a szilárdságcsökkenés az üregek százalékos mennyiségének növelésével fokozódik. Kisebbségi üregeket tartalmazó téglák nyomószilárdsága a tömör téglákétól lényegesen nem tér el, sőt a sok részre tagozott soklyukú téglák — melyeknél a normális téglakeresztmetszetre, vagyis 250·120 = 300 cm²-re 70–100 lyuk esik — nyomószilárdsága nagyobb, mint a tömör tégláé. A nagyobb szilárdság a téglák nagy fajlagos felületével van összefüggésben. A szilárdságot ugyanis az égetés folyamán a felületen képződő kemény égetési kéreg növeli és ez nemcsak a téglák külső határfelületén, hanem az üregeket elválasztó vékony bordákon is kialakul.

A térfogatsúly csökkentése érdekében szokás az üreges téglák alapanyagába pórusos szerkezetű adalékanyagot, pl. kovaföldet, vagy pórusképző anyagokat, pl. fűrészport és széndarabot keverni. Ez anyagok alkalmazásánál azonban nem szabad figyelmen kívül hagyni azt a körülményt, hogy azok nagyobb mennyiségben a szilárdság rohamos csökkenését idézik elő. Vannak azonban olyan pórusos szerkezetű adalékanyagok is, melyek az üreges téglák szilárdságában lényeges változást nem okoznak. Ilyen anyagok a horzsakő-dara és egyes porszenhamuk.

A tömör és üreges téglák minőségében mutatkozó különbségeket legjobban úgy szemléltethetjük, ha azonos alapanyagból előállított különböző építőanyagok műszaki tulajdonságait összehasonlítjuk. A kiscelli agyagból előállított tömör és különböző fajta üreges téglák nyomószilárdságát és egyéb műszaki adatait a 2. táblázatban foglaltuk össze. A téglák egy részének egyenértékű hőszigetelő téglavastagságát és azonosan tároló

téglavastagságát a 3a. (és 3b.) ábrák görbéi tüntetik fel. A légrétegek egyenértékű téglavastagságán kívül a légrétegek egyenértékű téglavastagságát is

Az üreges téglák mérete a tömör kisméretű téglára többszöröse. A méreteket úgy kell megválasztani, hogy a tömör és üreges téglákat keverve



3. ábra. Kiscelli agyagból előállított téglák. a) egyenértékű hőszigetelő téglavastagság; $\lambda = 0,55 \text{ kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$; b) azonos hőátviteli képességű téglavastagság. 1. tömör téglák ($\lambda' = 0,55 \text{ kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$) 3. 158 hatszöges üregű soklyukú téglák ($\lambda' = 0,23 \text{ kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$) 4. üreges blokktegla ($\lambda' = 0,30 \text{ kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$) 6. üreges porszénhamutégla ($\lambda' = 0,22 \text{ kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$) 7. üreges kőszivacségla ($\lambda' = 0,19 \text{ kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$) 8. légréteg.

felrajzoltuk. A görbék adatai tökéletesen száraz anyagokra vonatkoznak, feltételezve, hogy a falazatnál alkalmazott habarcsanyag hővezetési tényezője a téglákéval azonos.

2. táblázat

Kiscelli agyagból előállított tömör és üreges téglák műszaki adatai

Megnevezés	Térfogatsúly kg/m^3	Az üregek százalékos mennyisége	Vízfelvevőképesség %	Nyomószilárdság a teljes keresztmetszetre számítva kg/cm^2	Hővezetési tényező $\text{kcal/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$
1. Tömör téglák	1700	0	21,6	160	0,55
2. Pillértégla	1720	0	19,5	205	—
3. 250 × 120 × 140 mm méretű, soklyukú ikertégla 158 db hatszöges üreggel	1020	40,0	18,9	195	0,23
4. 250 × 200 × 140 mm méretű üreges téglák, 64 db rombusz alakú üreggel	1340	21,3	19,2	105	0,30
5. Üreges fűdémtegla	930	45,0	19,2	83	0,37
6. Agvag- és porszénhamu 1:1 arányú keverékéből előállított 400 × 200 × 80 mm méretű üreges válaszfaltégla	950	26,0	27,0	86	0,23
7. Agvag-, fűrészpors- és széndara keverékéből előállított 400 × 200 × 60 mm méretű hőszigetelő kőszivacségla ...	780	30,7	65,0	18	0,19

lehessen használni, ill. kötésben lehessen összeépíteni. Az üregek helyzete lehet függőleges és vízszintes. Olyan téglánál, melyek a falban futó helyzetbe kerülnek, vízszintes üregek alkalmazhatók. Ha a téglák mind futó, mind kötőhelyzetbe kerülhet, az üregek iránya csak függőleges lehet. Az üreges téglák alakjának, az üregek mérete megállapításánál arra is figyelemmel kell lenni, hogy falazáskor a habarcs az üregekben minél kisebb mértékben folyhassék bele. Hogy a habarcs és vakolat jó tapadása biztosítva legyen, az üreges téglákat rovátkolt felülettel készítik.

Az üreges téglák gyártástechnológiája a tömör téglákétól különbözik. A gyártáshoz használt agyagnak képlékenynek, vagy legalább közepes képlékenységűnek kell lennie. Mészszegény és márgás agyakok egyaránt alkalmasak üreges téglák előállítására, ha összetételükben a 10μ -nál kisebb szemcséjű alkatrészecskék mennyisége nem kevesebb 50%-nál és a durvaszemcséjű, 25μ -nál nagyobb méretű alkatrészecskék mennyisége 30–35%-nál nem több (3). Mész-kövel, vagy márgás mészkövel 1,5%-nál nagyobb mértékben szennyezett agyakok, továbbá az erősen homokos vályog, vagy lösz üreges téglák előállítására nem alkalmas. A nyersanyag előkészítésénél különös gondot kell fordítani az agyag finom őrlésére és egyenletes átnedvesítésére. A jól előkészített massa formázására a közönséges csigasajtó is alkalmas, de különösen a kisebb képlékenyséjű masszát csak vákuumprésen dolgozhatjuk fel gazdaságosan.

Az üreges téglák előállítására újabban a száraz sajtolási eljárást is bevezették. A megfelelően előkészített, 7–10% nedvességtartalmú préspor formázása hidraulikus, vagy könnyökemeltetésű présszel történik, melyek egymástól présszámaik kivitelezésében különböznek (4). A száraz-sajtolási eljárással készült téglák igen nagy előnye az, hogy üregeik öt oldalról zártak.

II. Az üreges kerámiai építőelemek vizsgálata elektromos modellkísérletekkel

Részletesen kifejtettük, hogy az üreges kerámiai építőanyagok hőtechnikai tulajdonságai, elsősorban hőszigetelőképessége, de egyidejűleg mechanikai szilárdsága és ellenállóképessége is az üregek százalékos mennyiségétől, méreteitől és eloszlásától függenek. A legmegfelelőbb méretű és eloszlású üregeket tartalmazó üreges téglá legcélszerűbb formáját eddig körülményes, nem mindig célravezető számítás útján és az alapanyagokból előállított próbatestek hővezetési tényezőjének mérése alapján állapították meg. A próbatestek formázása és égetése, de maga a mérés is sok időt igényel és költséges, eltekintve attól a nehézségtől, hogy a hővezetési tényező meghatározására szolgál.

Poengen-, vagy Bock-készülék 12—14 cm-nél vastagabb próbatestek esetében nem alkalmazható.

Az elektromos modellkísérletek lehetővé teszik, hogy az üreges téglák hőszigetelőképességével kapcsolatos vizsgálatokat egyszerű módon és rövid idő alatt elvégezzük. A vizsgálati módszereket Bruckmayer dolgozta ki a negyvenes években (5). Az eljárás tökéletesítésével és kibővítésével Cammerer, Sautter és még több kutató foglalkozott (6).

1. A modellkísérletek alapelvei. Különböző üregméretű és eloszlású üreges téglák hővezetési tényezőjének meghatározása

Az elektromos- és hőáram törvényeiben egymásnak pontosan megfelelő mennyiségek szerepelnek. Az elektromos áramlást feszültségkülönbség ΔU , a hőáramot hőmérsékletkülönbség Δt létesíti. Az elektromos áram erősségét, I -t, a keresztmetszeten az időegységben áthaladó elektromosság mennyisége, a hőáram erősségét, Q -t, a keresztmetszeten az időegységben áthaladó hő mennyisége adja meg. Az elektromos áram áthaladásával szemben az anyagi minőségtől függően elektromos ellenállás $R = \rho \frac{l}{q}$, a hőáram áthaladásával szemben ugyancsak az anyagi minőségtől függő hőellenállás $R' = \frac{1}{\lambda F} \delta$, lép fel, ahol ρ a fajlagos elektromos ellenállás, q az elektromos vezeték keresztmetszetét és l a hosszát, λ a hővezetési tényezőt, F a hőáramlás irányára merőleges fal felületét és δ a vastagságát jelenti. Az

$$I = \frac{\Delta U}{\rho \frac{l}{q}} \quad (3)$$

és a

$$Q = \frac{\Delta t}{\frac{1}{\lambda F} \delta} \quad (4)$$

törvények teljes analógiája alapján állapíthatjuk meg elektromos modellkísérletekkel az üreges építőanyagok hővezetési tényezőjét. Az üreges téglán áthaladó hőáram helyett az üreges téglá kereszt-

metszetével azonos méretű, vékony fémfólián, vagy grafitozott papíron áthaladó elektromos áram feszültségét és erősségét mérjük. A modell üregeiben a hőáram irányában keskeny hidakat hagyunk és ezeket úgy méretezzük, hogy a téglá üregeiben lévő légréteg egyenértékű hővezetési tényezőjű és a tömör anyag hővezetési tényezője és a tömör anyag hővezetési tényezője viszonyának feleljenek meg.

Ha az üreges téglá tömör anyagának hővezetési tényezője λ_0 és az üreges téglá keresett hővezetési tényezője λ , a tömör modell fajlagos elektromos ellenállása ρ_0 és az üreges téglának megfelelő üreges modellé ρ , akkor a tömör és üreges modelleken megállapított fajlagos ellenállások aránya egyenlő a tömör és üreges téglá hővezetési ellenállásainak arányával.

$$\rho_0 : \rho = \frac{1}{\lambda_0} : \frac{1}{\lambda} \quad (5)$$

Az 1. egyenletet a tömör és üreges modellre alkalmazva, ρ_0 és ρ -ra rendezve és az osztást végrehajtva;

$$\begin{aligned} I_0 &= \frac{\Delta U_0}{\rho_0 \frac{l_0}{q_0}}; & I &= \frac{\Delta U}{\rho \frac{l}{q}} \\ \rho_0 &= \frac{\Delta U_0 q_0}{I_0 l_0} & \rho &= \frac{\Delta U q}{I l} \\ \frac{\rho_0}{\rho} &= \frac{\Delta U_0 I q_0 l}{\Delta U I_0 q l_0} \end{aligned} \quad (6)$$

Tekintve, hogy a tömör és üreges lemezek vastagsága egyenlő, a keresztmetszetek viszonyát a szélességek viszonyával helyettesítjük $\frac{q_0}{q} = \frac{b_0}{b}$ és így

$$\frac{\rho_0}{\rho} = \frac{\Delta U_0 I b_0 l}{\Delta U I_0 b l_0} \quad (6a)$$

Az 5. és 6a. egyenletekből

$$\lambda = \lambda_0 \frac{\Delta U_0 I b_0 l}{\Delta U I_0 b l_0} \quad (7)$$

Ha $b_0 = b$ -vel és $l_0 = l$ -lel, vagyis a tömör és üreges modell mérete azonos,

$$\lambda = \lambda_0 \frac{\Delta U_0 I}{\Delta U I_0};$$

minthogy $\frac{\Delta U_0}{I_0} = R_0$ a tömör modell ellenállása, $\frac{\Delta U}{I} = R$ az üreges modellé

$$\lambda = \lambda_0 \frac{R_0}{R} \quad (7a)$$

Az $\frac{R_0}{R}$ hányadost alak-, vagy formatényezőnek nevezzük.

Fenti egyenletekben λ_0 és λ -t kcal/mó°-ban, b_0 -t és b -t, valamint l_0 -t és l -et m-ben, U_0 -t és U -t voltban, I_0 -t és I -t amperben, R_0 -t és R -et ohmban kell számításba venni.

3a. táblázat

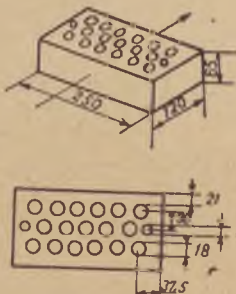
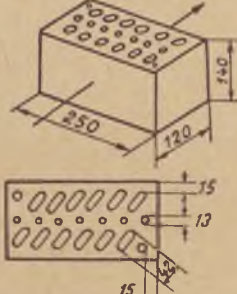
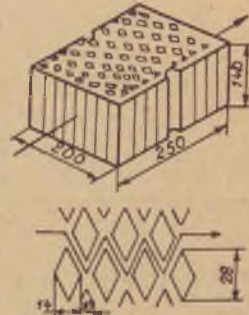
Üreges téglák kísérleti adatai

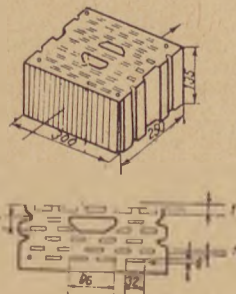
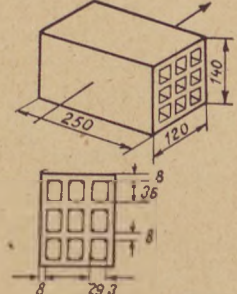
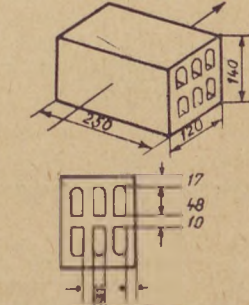
Sorszám			1.	2.	3.
Megnevezés			Ujlaki soklyukú sejtiker-tégla 105 négyzetes üreggel	Bohn soklyukú téglá 120 négyzetes üreggel	Drasche soklyukú téglá 158 hatszöges üreggel
A téglá mérete mm, a hő-áram iránya					
Az üregek	elrendeződése és mérete mm				
	% -os mennyisége		41,0	40,0	40,0
A tömör anyag	térfogatsúlya g /cm ³		1,67	1,68	1,70
	hővezetési tényezője kcal/mó°		0,55	0,55	0,55
Az üreges téglá térfogat-súlya g/cm ³			0,98	1,01	1,02
Alaktényező			0,455	0,400	0,420
Az üreges téglá hő-vezetési tényezője	modell-kísérlettel	meghatározva	0,25	0,22	0,23
	közvetlenül	kcal/mó°	0,26	—	—

Sorszám			4.	5.	6.
Megnevezés			Függőleges üregű ikertégla	Függőleges üregű ikertégla	Függőleges üregű ikertégla
A téglá mérete mm, a hő-áram iránya					
Az üregek	elrendeződése és mérete mm				
	% -os mennyisége		28,4	28,4	24,0
A tömör anyag	térfogatsúlya g/cm ³		1,70	1,70	1,70
	hővezetési tényezője kcal/mó°		0,55	0,55	0,55
Az üreges téglá térfogat-súlya g/cm ³			1,22	1,22	1,29
Alaktényező			0,673	0,654	0,681
Az üreges téglá hő-vezetési tényezője	modell-kísérlettel	meghatározva	0,37	0,36	0,38
	közvetlenül	kcal/mó°	0,38	0,36	0,39

3b. táblázat

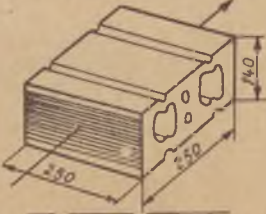
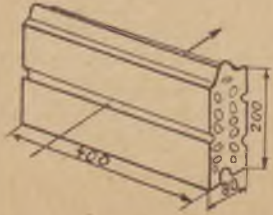
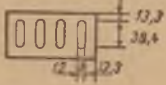
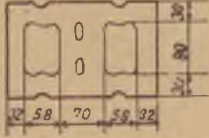
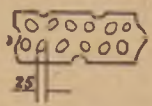
Üreges téglák kísérleti adatai

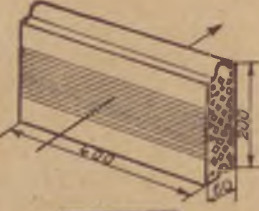
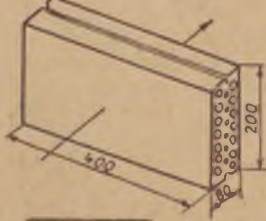
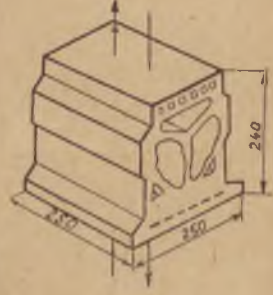
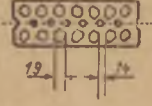
Sorszám			7.	8.	9.
Megnevezés			19 lyukú téglá	Függőleges üregű ikertégla	Falazóblokk
A téglá mérete mm, a hő- áram iránya					
Az üregek	elrendeződése és mérete mm				
	% -os mennyisége		14,7	23,5	21,3
A tömör anyag	térfogatsúlya g/cm³		1,70	1,70	1,70
	hővezetési tényezője kcal/mó°		0,55	0,55	0,55
Az üreges téglá térfogat-súlya, g/cm³			1,45	1,30	1,33
Alaktényező			0,752	0,601	0,546
Az üreges téglá hő- vezetési tényezője	modell- kísérlettel	meghatá- rozva	0,41	0,33	0,30
	közvetlenül	kcal/mó°	—	—	—

Sorszám			10.	11.	12.
Megnevezés			Svájci falazó blokk B. 25.	Francia vízszintes üregű téglá	Vízszintes üregű ikertégla
A téglá mérete mm, a hő- áram iránya					
Az üregek	elrendeződése és mérete mm				
	% -os mennyisége		36,5	56,7	28,3
A tömör anyag	térfogatsúlya g/cm³		1,70	1,70	1,70
	hővezetési tényezője kcal/mó°		0,55	0,55	0,55
Az üreges téglá térfogat-súlya g/cm³			1,08	0,74	1,22
Alaktényező			0,420	0,377	0,581
Az üreges téglá hő- vezetési tényezője	modell- kísérlettel	meghatá- rozva	0,23	0,21	0,32
	közvetlenül	kcal/mó°	—	—	—

3c. táblázat

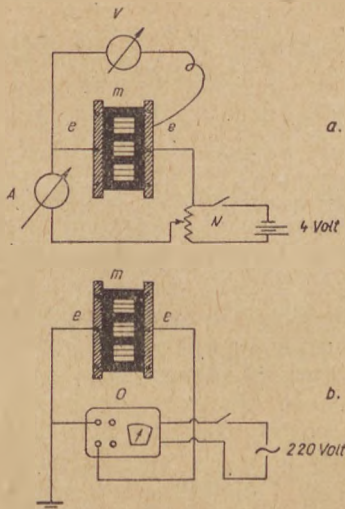
Az üreges téglák kísérleti adatai

Sorszám			13.	14.	15.
Megnevezés			Vízszintes üregű téglá	Arisztosz téglá	8 cm-es porszénhamu pallólap
A téglá mérete mm, a hő- áram iránya					
Az üregek	elrendeződése és mérete mm				
	%-os mennyisége		26,4	19,5	26,0
A tömör anyag	térfogatsúlya g/cm³		1,70	1,70	1,25
	hővezetési tényezője kcal/mó°		0,55	0,55	0,33
Az üreges téglá térfogat- súlya, g cm³			1,25	1,37	0,95
Alaktényező			0,642	0,845	0,688
Az üreges téglá hő- vezetési tényezője	modell- kísérlettel	meghatá- rozva	0,35	0,47	0,23
	közvetlenül	kcal/mó°	—	—	0,22

Sorszám			16.	17.	18.
Megnevezés			6 cm-es válaszfaltégla	2×4 cm-es téglá hő- szigetelő kőszivacs lap	Födémtegla
A téglá mérete mm, a hő- áram iránya					
Az üregek	elrendeződése és mérete mm				
	%-os mennyisége		23,5	30,7	45,0
A tömör anyag	térfogatsúlya, g/cm³		1,70	1,12	1,70
	hővezetési tényezője, kcal/mó°		0,55	0,27	0,55
Az üreges téglá térfogat- súlya, g/cm³			1,30	0,78	0,93
Alaktényező			0,542	0,701	0,586
Az üreges téglá hő- vezetési tényezője	modell- kísérlettel	meghatá- rozva	0,30	0,19	0,37
	közvetlenül	kcal/mó°	0,29	0,21	—

Az üreges téglák hővezetési tényezőjének meghatározása a tömör anyag hővezetési tényezőjének ismeretében úgy történik, hogy a téglák keresztmetszetével azonos méretű fémfóliákból, vagy grafitozott papírból készített modell megfelelő áramforrás két rézelektrodja közé fogjuk és a feszültség és áramerősség mérése alapján meghatározzuk annak elektromos ellenállását először tömören, majd az üregek kivágása után, de az áramlás irányában a téglák üregeiben levő levegő egyenértékű hővezetési tényezőjének megfelelő hidakat hagyva. Az üregekben lévő levegő réteg-vastagságát az üregeknek a hőáram irányába eső átlagos vastagsága adja meg. A hidak összes f_h felülete $f_h = \frac{\lambda'}{\lambda_0} f_u$, ahol f_u az üreg teljes felülete,

λ' a légréteg egyenértékű hővezetési tényezője, λ_0 a tömör anyag hővezetési tényezője. A hidat több részre osztva képezzük ki az üregekben, hogy az áram a valóságos hőáramnak megfelelően egyenletesen oszoljék meg.



4. ábra. A modellkísérlet kapcsolási vázlata: a) amper- és voltmérővel, b) elektromos ellenállásmérővel. A ampermérő, V millivoltmérő, N feszültségosztó, t tapintópálcák, e rézelektrodák, m modell, o elektroncsöves ellenállásmérő

A mérőberendezés vázlatos rajzát és a kapcsolás módját a 4. ábra szemlélteti. A modell elektromos ellenállását, mint az ábrából kitűnik, elektroncsöves ellenállásmérővel közvetlenül is mérhetjük.

A különböző üreges téglafajtákra vonatkozó vizsgálataink eredményeit a 3. táblázatban foglaltuk össze.

2. Különböző anyagokból előállított üreges téglák hővezetési tényezőjének meghatározása egyetlen modellkísérlettel

Igen egyszerű módon, egyetlen modellen végzett mérési adatok alapján különböző hővezetési tényezőjű anyagokból előállított, azonos üregeloszlású téglák hővezetési tényezőjét is meghatározhatjuk, ha az üregek vastagsága egyenlő, vagy megközelítőleg egyenlő. Ez esetben a következőképpen járunk el,

A tömör modellből kiindulva először a hidak összes szélességét nagyobbra méretezzük, mint ami a levegő egyenértékű hővezetési tényezőjének megfelelne. Ezután egy vagy két lépcsőben egyes hidak kivágásával, azok számát és összes szélességét csökkentjük, majd az összes hidakat kivágjuk. Minden esetben kiszámítjuk a hidak összes szélességét az üreg szélességének %-ában és mérjük a modell elektromos ellenállását, továbbá kiszámítjuk alaktényezőjét $A = \frac{R_0}{R}$ -t. Majd kü-

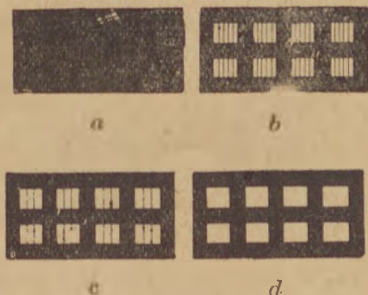
lönöző λ_0 hővezetési tényezőjű anyagokra meghatározzuk az üregeknek a hidak vastagságától függő egyenértékű hővezetési tényezőjét a $\lambda' = \lambda_0 \frac{n}{100}$

képlet szerint. Az üregek egyenértékű hővezetési tényezője a hidak számának csökkenésével fokozatosan kisebb lesz, és nullává válik, ha az összes hidakat kivágtuk, viszont a tömör anyag hővezetési tényezőjével is egyenlővé tehető, ha az üregek helyét tömör anyag tölti ki. Végül az alaktényező felhasználásával kiszámítjuk a modelleknek megfelelő λ hővezetési tényezőket a $\lambda = \lambda_0 \frac{R_0}{R}$ kép-

let alapján, a különböző λ_0 hővezetési tényezőjű tömör anyagok esetére. Az így kapott értékek segítségével görbékét szerkeszthetünk, melyek a különböző hővezetési tényezőjű anyagokból készült üreges téglák hővezetési tényezőit tünteti fel az üregek egyenértékű hővezetési tényezőjétől függően. A görbékre — az üreg tényleges egyenértékű hővezetési tényezőjének ismeretében — a különböző hővezetési tényezőjű anyagokból készült téglák valódi hővezetési tényezőit leolvashatjuk.

Példaképpen meghatároztuk a 250 120 140 mm méretű, nyolc 30 mm vastag és 37,5 mm széles függőleges üreget tartalmazó téglák hővezetési tényezőjét különböző minőségű alapanyag alkalmazása esetében. A tömör alapanyag hővezetési tényezői 0,75, 0,55, 0,33 és 0,20 kcal/m². A két első értékszám a kő önszáraz agyagból égetett, a két utóbbi a közönséges agyag és pórusos, vagy pórusképző anyagok keverékéből égetett téglák porszénhamu- és kőszivacs téglák tömör anyagát jellemzi.

A modell vázlatos rajzát a kísérlet különböző szakaszaiban az 5. ábra szemlélteti. Az üreges téglák hővezetési tényezőinek meghatározásához



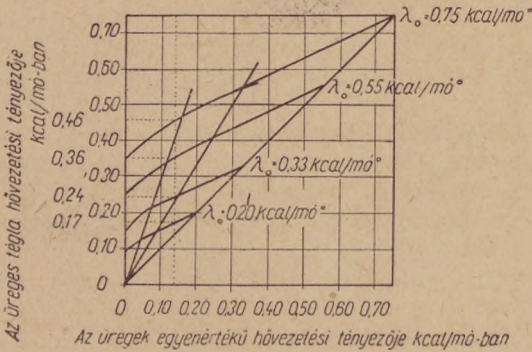
5. ábra. Üreges téglamodellek a kísérlet különböző szakaszaiban: a) üregek nélkül, b) üregek négy híddal, c) üregek két híddal, d) üregek hidak nélkül

4. táblázat

Modellkísérleti adatok különböző anyagokból készült üreges téglák hővezetési tényezőjének megállapításához.
A modell mérete 250×120 mm. Az üregek száma 8, vastagsága 30 mm, szélessége 37,5 mm

1. A modell megjelölése.....		a	b	c	d	
2. A hidak	száma		—	4	2	0
	szélessége mm	egyenként	—	4	4	0
		összesen	37,5	16	8	0
3. A hidak összes szélessége az üreg szélességének százalékában %		100	42,6	21,3	0	
4. A modell elektromos ellenállása 10 ⁵ ohm.....		2,35	3,22	3,74	5,12	
5. A modell alaktényezője $A = \frac{R_0}{R}$		1	0,73	0,63	0,46	
6. Az üregek egyenértékű hővezetési tényezője a hidak %-os mennyiségéből számítva $\lambda' = \lambda_0 \frac{n}{100}$ kcal/mó°	$\lambda_0 = 0,75$ kcal/mó° hővezetési	0,75	0,32	0,16	0	
	$\lambda_0 = 0,55$ tényezőjű alapanya	0,55	0,23	0,12	0	
	$\lambda_0 = 0,33$ gokra vonatkoztatva	0,33	0,14	0,07	0	
	$\lambda_0 = 0,20$	0,20	0,09	0,04	0	
7. A modellnek megfelelő hővezetési tényező $\lambda = \lambda_0 \frac{R_0}{R}$ kcal/mó°	$\lambda_0 = 0,75$ kcal/mó° hővezetési	0,75	0,55	0,47	0,35	
	$\lambda_0 = 0,55$ tényezőjű alap-	0,55	0,40	0,35	0,25	
	$\lambda_0 = 0,33$ anyagokra vonatkoz-	0,33	0,24	0,21	0,15	
	$\lambda_0 = 0,20$ tatva	0,20	0,15	0,12	0,09	

szükséges számítási és mérési adatokat a 4. táblázat tartalmazza. Az adatokból megszerkesztett görbéket, melyek alapján a különböző hővezetési tényezőjű tömör alapanyagból készült üreges téglal valódi hővezetési tényezője leolvasható, a 6. ábra tünteti fel.



6. ábra. A modellkísérlet adatai alapján szerkesztett görbék az üreges téglal valódi hővezetési tényezőjének megállapítására

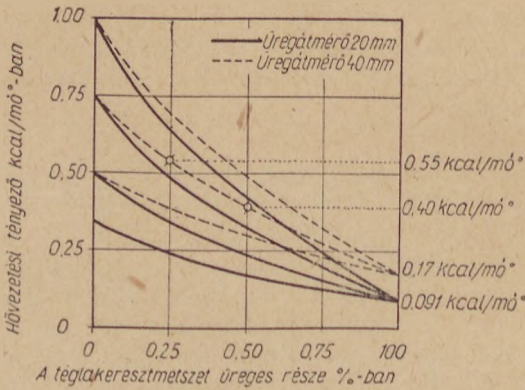
A 6. ábra szerint tehát a vizsgálat tárgyát képező üreges téglal hővezetési tényezője a tömör alapanyag 0,75, 0,55, 0,33 és 0,20 kcal/mó° hővezetési tényezőjének megfelelően 0,46, 0,36, 0,24 és 0,17 kcal/mó°.

3. A hővezetési tényező változásának megállapítása az üregek %-os mennyiségének változtatásával

Modellkísérletekkel azt is meg tudjuk állapítani, hogy különböző hővezetési tényezőjű anyagokból előállított üreges téglal hővezetési tényezője mennyiben változik, ha meghatározott üreg-

méret mellett az üregeknek a teljes keresztmetszethez viszonyított %-os mennyiségét változtatjuk, feltéve, hogy az üregek eloszlása egyenletes marad.

A 7. ábra görbéi Cammerer mérési adatai alapján feltüntetik, hogy 1,00, 0,75 és 0,50 kcal/mó° hővezetési tényezőjű anyagokból előállított üreges téglal hővezetési tényezője 20 és 40 mm Ø-jű üregek alkalmazásával milyen mértékben csökken, ha az üregek a teljes keresztmetszetnek egyre növekvő részét foglalják el. Kísérleti adataink alapján az ábrát kiegészítettük a 0,33 kcal/mó° hővezetési tényezőjű anyagra vonatkozó görbével. Az ábrán leolvashatjuk, hogy pl. a 0,75 kcal/mó° hővezetési tényezőjű anyagból készült és 40 mm-es üregeket tartalmazó téglal hővezetési tényezője 0,55 kcal/mó°-ról 0,40 kcal/mó°-ra csökken, ha az üregek %-os mennyiségét 25%-ról 50%-ra növeljük.



7. ábra. Üreges téglal hővezetési tényezője az üregek százalékos mennyiségétől függően

A görbék megszerkesztésénél két szélső értékből indulunk ki, a tömör anyag hővezetési tényezőjéből és az üreg méretének, ill. vastagságának megfelelő egyenértékű hővezetési tényezőből. Ugyanis, ha az üregek százalékos mennyisége nulla, a téglá hővezetési tényezője a tömör anyagéval, ha az üregek mennyisége 100%, a téglá hővezetési tényezője a légréteg egyenértékű hővezetési tényezőjével egyenlő. A görbe közbeeső pontját egy tetszés szerinti százalékos üregmennyiség mellett megállapított hővezetési tényező adja meg. A görbe lefutásáról pontosabb képet kapunk, ha még egy második százalékos üregmennyiség esetében is meghatározzuk a hővezetési tényezőt.

A kísérlethez a téglá keresztmetszetének megfelelő modellt készítünk és meghatározzuk annak ellenállását tömören és az üregek kivágása után. Az ellenállások viszonyából adódó alaktényező és a tömör anyag hővezetési tényezője segítségével az üreges testek hővezetési tényezője az előzők szerint kiszámítható.

4. Az üreges téglában kialakuló hőmérsékletviszonyok vizsgálata

A kísérletek kiterjeszthetők az üreges téglában kialakuló hőmérsékleteloszlás tanulmányozására. Meg tudjuk határozni, hogy a téglá két határfelületén fennálló, adott hőmérsékletkülönbség mellett a téglá keresztmetszetében hogyan változik a hőmérséklet. Megrajzolhatjuk az egyenlő hőmérsékletű pontokat összekötő izotermákat és ennek alapján meg tudjuk mondani, hogy az üreges építőelem felületének egyes részein nem történhetik-e páralecsapódás, a harmatpont alá történő lehűlés következtében.

A kísérletet a következőképpen hajtjuk végre. Először megmérjük a modellt befogó két elektród között fellépő feszültségkülönbséget és felveszszük, hogy ez a feszültségkülönbség a téglá két határfelületén fellépő, adott hőmérsékletkülönbségnek felel meg. Ezt követőleg tapogatópálca segítségével megmérjük a modell mentén a hőmérsékletkülönbséggel analóg feszültségkülönbségeket, megállapítjuk a modellen az ekvipotenciális pontokat és kirajzoljuk az ezeket összekötő görbéket. Végül kiszámítjuk az ekvipotenciális görbéknek megfelelő hőmérsékleteket. A modellen a hőáramlás útját jelző vonalak is megszerkeszthetők; ezek az izotermákra merőlegesek.

A számítás alapjául szolgáló összefüggés az üreges téglá felületén átbocsátott Q hőmennyiség egyenletéből vezethető le.

$$Q = \frac{\Delta t}{\frac{1}{\lambda F}} = \lambda \frac{F}{d} (t_1 - t_2) \quad (4)$$

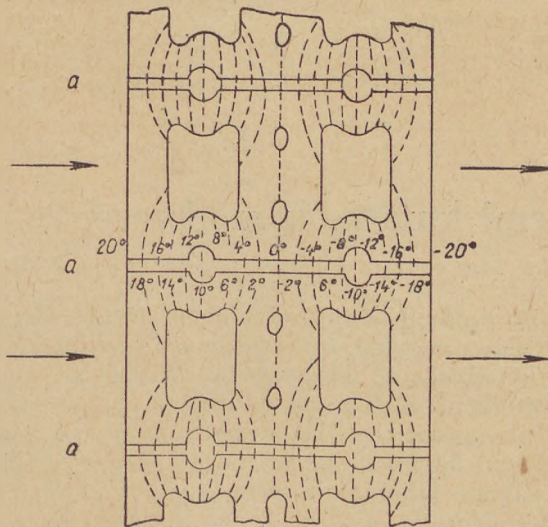
Mivel a téglá F felületének és d vastagságának a modell b szélessége és l hosszúsága felel meg, és ennek megfelelően a $\frac{F}{d}$ hányadosnak $\frac{b}{l}$ hányados, és mert λ értéke 7. szerint $\lambda =$

$= \lambda_0 \frac{\Delta U_0 I b_0 l}{\Delta U I_0 b l_0}$, ha ez utóbbi értékeket a 4. egyenletbe helyettesítjük és az egyszerűsítéseket elvégezzük, kapjuk, hogy

$$Q = \lambda_0 \frac{\Delta U_0 I b_0}{\Delta U I_0 b} (t_1 - t_2) \quad (8)$$

ahol Q a folyóméterenként átbocsátott hőmennyiség kcal/mó-ban, λ_0 a tömör anyag hővezetési tényezője, kcal/mó°-ban, $t_1 - t_2$ pedig az elektródokon fellépő feszültségkülönbségnek megfelelő hőmérsékletkülönbség fokokban.

A 8. ábra az Arisztosz-téglából épült falazatban modellkísérlettel megállapított izotermákat tünteti fel $+20^\circ$ és -20° felületi hőmérsékletkülönbség mellett.



8. ábra. Arisztosz-téglafalazat izotermái

IHa a levegő harmatpontja 18° , akkor a páralecsapódás a falkeresztmetszetben a 18° -os izotermá mentén következik be és a falfelület az a helyeken könnyen átnedvesedhetik.

III. Összefoglalás

Az agyagból égetett üreges építőelemeket a tömör téglakénál kisebb térfogatsúlyuk, nagyobb méretük, de főképpen kisebb hővezetési tényezőjük jellemzi. Az üreges téglák jó hőszigetelőképessége több tényezőtől függ. Ezeknek a tényezőknek befolyását eddig főképpen körülményes, nem mindig célravezető számítások útján és az alapanyagokból formázott és kiégetett próbatestek hővezetési tényezőjének mérése alapján állapították meg. A próbatestek előállítása, de maga a mérés is sok időt igényelt és költséges volt.

A negyvenes években kidolgozott, azóta tökéletesített és nagymértékben kibővített elektromos modellkísérleti eljárások lehetővé teszik, hogy az üreges téglák hővezetőképességével kapcsolatos vizsgálatokat igen rövid idő alatt és egyszerű módon elvégezzük.

Adott hővezetési tényezőjű alapanyag esetén meg tudjuk határozni a legkülönbözőbb mé-

retű és eloszlású üregeket tartalmazó téglák hővezetési tényezőjét még abban az esetben is, ha a téglák 12—14 cm-nél vastagabbak és ezért a hővezetési tényező közvetlen meghatározására szolgáló Poensgen- vagy Bock-készülékek nem használhatók. Egyetlen modellen végzett mérési adatok alapján meg tudjuk állapítani különböző hővezetési tényezőjű anyagokból előállított azonos üregeloszlású téglák hővezetési tényezőjét, ha az üregek vastagsága egyenlő, vagy megközelítőleg egyenlő.

Meghatározhatjuk, hogy különböző hővezetési tényezőjű anyagokból előállított üreges téglák hővezetési tényezője mennyiben változik, ha meghatározott üregméret mellett az üregeknek a teljes keresztmetszethez viszonyított százalékos mennyiségét változtatjuk, feltéve, hogy az üregek eloszlása egyenletes marad.

Végül modellkísérlettel az üreges téglák belsejében kialakuló hőmérsékletviszonyokról is pontos képet nyerhetünk a téglák két határfelületén fennálló hőmérsékletkülönbség mellett.

Fenti mérések alapján könnyen megszerkeszthetjük a legmegfelelőbb méretű és eloszlású üregeket tartalmazó téglák legcélszerűbb formáját különböző nyersanyagok esetére.

IRODALMI UTALÁSOK

- (1) Spingler K.: Die Ziegelindustrie. 1953. 15—18; 49—52; 117—121; 151—152 l.
 Brauchli P.: Berichte d. Deutschen Keramischen Gesellschaft. 1955. 281—285 l.
 Manthey H. J.: Silikattechnik. 1955. 226—227 l.
 Henze W.: Silikattechnik. 1953. 397—400 l.
- (2) Bruckmayer F.: Der praktische Wärme- und Schallschutz im Hochbau. 1949. 2—3; 28—33 l.
 Bruckmayer F.: Gesundheitsingenieur. 1940. 61—65 l.
 Cammerer J. S.: Wärmeschutz von Hohlziegeln. Wirtschaftsverband Ziegelindustrie. 1950. H. 2.
- (3) Winkler H.: Die Ziegelindustrie. 1953. 281—290. l.
- (4) Mack H.: Die Ziegelindustrie. 1953. 464—466; 472—473 l. Berichte d. Deutschen Keramischen Gesellschaft. 1955. 122—123. l.
- (5) Bruckmayer F.: Wärme- und Kältetechnik. 1941. 28—34. l.
- (6) Cammerer J. S.: Die Ziegelindustrie. 1954. 566—567 l.

Üzemi kutatások módszerei és eredményei a finomkerámiaiparban*

FODOR ZOLTÁN

Hazánkban a felszabadulás előtt sohasem folyt olyan nagymérvű kutatómunka az ipar műszaki fejlődésének meggyorsítása érdekében, mint napjainkban. Abban az időben a tudományos kutatás csaknem teljes egészében egyetemeink jól-rosszul felszerelt, függetlenített kutatószemélyzet nélküli laboratóriumaira korlátozódott. Ma minden jelentős iparágnak jól felszerelt kutatóintézetei vannak, melyek előre meghatározott, a műszaki fejlődés érdekében legfontosabb kérdéseket magában foglaló tématerv alapján dolgozzák ki a tisztázatlan elméleti és gyakorlati problémákat, ennek alapján új gyártmányokra vonatkozó eljárásokat, régebbi gyártmányokra vonatkozó gazdaságosabb technológiákat stb. Így van ez az építőanyagiparban is, ahol kutatóintézetünk a megalakulását követő kezdeti nehézségek leküzdése után ma már igen komoly munkaterv megvalósításával hivatott az építőanyagipar — azon belül a finomkerámiaipar — műszaki fejlődését elősegíteni.

Ha kidolgoztak is valamilyen új eljárást a múltban, annak gazdasági eredményét csak az élvezte, aki a kutatási munkát anyagilag támogatta vagy a kész eredményt pénzen — mint árut — megvásárolta. Köztudomású, hogy legjobb feltalálóink többsége az átlagosnál nagyobb szegénységben élt és halt meg. Ma a kutatóintézetek, de az egyes kutatók által megoldott feladatok eredményét is az ország minden dolgozója egyforma mértékben élvezzi, a megoldások az egész iparban vagy iparágban felhasználásra kerülnek és eredményes munka esetén a kutatók is megkap-

ják az őket jogosan megillető erkölcsi és anyagi elismerést.

Kutatóintézeteink eredményei már eddig is nagymértékben hozzájárultak az ipar fejlődéséhez és biztosan számíthatunk a további eredményekre.

Az intézményesen megszervezett és szigorú terv szerint folytatott kutatások mellett nem szabad lebecsülni az üzemekben és az üzemi laboratóriumokban folyó kísérleti, kutatási munkát. Ha ezek a munkák nem is az egész ipar vagy egy iparág súlyponti kérdéseinek, hanem csak egyetlen vállalat problémáinak megoldására irányulnak is, sokszor meglepő az az intenzitás, amellyel a kutatást végzik és gyakran meglepőek azok az eredmények is, melyek a kérdés megoldása után, a gyakorlati bevezetés során elérhetők. Különösen képpen értékelni kell ezeket az eredményeket azért is, mert elérésükben a legtöbb esetben nemcsak a képzett mérnökök és technikusok, hanem az üzemek egyszerű munkásai is eredményesen működnek közre.

Hogy az üzemi kutatásnak mai színvonala elérhető volt, két alapfeltétel teljesülésének köszönhető. Ezek közül egyik feltétel az volt, hogy mindenki tanulhasson, továbbképezhesse magát, joga és alkalmá legyen kutatni és hogy kutatásainak eredményei erkölcsileg és anyagilag is megbecsülésre találjanak. A másik feltétel tárgyi természetű, olyan üzemi berendezés és olyan laboratóriumi felszerelés megteremtése, ami a széleskörű kutatások elvégzését biztosítja. Ezek a feltételek hazánkban mind nagyobb mértékben teljesülnek, éppen ezért mind nagyobbak az ily módon elért eredmények is.

Az a tény, hogy az üzemi kutatások a legtöbb esetben az illető üzem sajátos problémáinak meg-

* 1955. december 8—9-i Építőanyagipari Kutatók III. Konferenciáján megtartott előadás.

oldását célozzák, csak előnyt jelent. A tapasztalatok is azt bizonyítják, hogy ezek a sajátos problémák legjobban és leggyorsabban magában az üzemben oldhatók meg. Itt állnak ugyanis elsősorban rendelkezésre a megoldáshoz szükséges személyi és tárgyi feltételek. Hangsúlyozottan ki kell emelni, hogy ezek a kutatások azok, melyek a gyártás folyamán felmerült kérdések gyakorlati megoldását szolgálják és így közvetlenül a termelést segítik elő. Talán nem is volna helyes, ha ezekkel a témákkal is a felkészültségénél fogva nagyobb feladatok megoldására hivatott kutatóintézet foglalkoznék, amelynek inkább — a gyakorlattal ugyan szorosan összefüggő — mégis az egész ipart általánosan érintő kérdéseken kell elsősorban munkálkodnia. Természetesen előnyös, ha a két-fajta kutatás kiegészíti egymást és ahol jó kapcsolat van a kutatóintézet és az üzemi kutatómunka között, az megnyilvánul a nagyobb és gyorsabban elért eredményekben.

Az üzemi kutatás legfejlettebb módon az üzemi kutatólaboratóriumokban folyik. A finomkerámiaiparban ilyen szerepet tölt be a Kőbányai Porcelángyár nagyfrekvenciás részlegének laboratóriuma — ha hivatalosan nincs is kutatólaboratóriummá minősítve —, ahol főleg a híradástechnikai kerámia gyártástechnológiájára vonatkozó kutatások folynak. Az eddigieknél jobb minőségű, valamint eddig hazánkban még egyáltalán nem gyártott kerámiafélések gyártásának kikísérletezése terén már eddig is komoly eredményekről számolhat be ez a laboratórium, nem szólva azokról a rendkívül nagyjelentőségű kísérletekről, amelyek a nagyfrekvenciás kerámiák nehezen importálható alapanyagának hazai előfordulású anyagokkal való helyettesítését célozzák és amely területen ugyancsak jelentős eredmények mutatkoznak már eddig is.

Az egyszerű üzemi laboratóriumi vizsgálatok mértékét meghaladó munkák folynak többi nagyobb gyárainkban is. A Pécsi Porcelángyárban van ma az ország egyik legjobban felszerelt és jelenleg is még bővítés alatt álló nagyfeszültségű laboratóriuma, melyben a Villamosenergetikai Kutató Intézet közreműködésével újfajta, nagyobb elektromos és mechanikai szilárdságú nagyfeszültségű porcelánszigetelők kialakítása a fő kutatási téma, a rendszeres minősítő vizsgálatok elvégzésén kívül.

Kutató jellegű, tehát nemcsak az aktuális üzemi vizsgálatok végrehajtására irányuló munka folyik a Budapesti Porcelángyár és a Gránit Csiszolókorong és Kőedénygyár laboratóriumaiban is. Sajnos utóbbiakban a csiszolókorong kutatás jelenleg elhanyagolt állapotban van, annak ellenére, hogy erre a célra a megfelelő berendezés többsége már rendelkezésre áll és annak ellenére, hogy a csiszolókorongok minőségének megjavítására számos kutatási munka elvégzése volna szükséges.

Mindezek a kutatások az illető vállalat kísérleti-kutatási tervében elő vannak irányozva és azokat a Minisztérium hagyja jóvá. A kutatószemélyzet többsége a laboratórium és az üzem műszaki dolgozóiból kerül ki, a kísérletek elvégzésére

szükséges anyagi és pénzügyi eszközök a minisztérium kísérleti-kutatási keretéből biztosította. Ezen kívül a vállalatok öntevékenyen folytathatnak kísérleteket saját anyagi erőforrásaikból minden olyan témára vonatkozólag, melyeknél a kísérletek költségei nem haladják meg az 1000 Ft-ot.

Az üzemi kutatásnak előbb említett módszere — mint mondtam — tervszerű. Nem kisebb azonban a száma azoknak a kutatási témáknak — és gyakran eredményük sem kisebb —, melyek a kutatási terven kívül, az újítási javaslatok kikísérletezésével, bevezetésével kapcsolatosak. A jelentősebb újítások bevezetését csaknem kivétel nélkül hosszantartó kísérletek előzik meg. A kísérletet a vállalat igazgatója által erre a célra kijelölt dolgozó végzi, a javaslattevő aktív részvételével. Ezeknek a kísérleteknek a költségei az újítási félszázalék terhére kerülnek elszámolásra. A kutatási témáknak ez a csoportja magában foglalja a laboratóriumi méretekben már kidolgozott javaslatok nagyüzemi bevezetését megelőző ún. félüzemi kísérleteket is.

Van azután az üzemi kísérleteknek egy olyan módszere is — ami bár elvileg helytelen, sok esetben mégis célravezető —, amikor az újítók javaslatuk benyújtása előtt szinte titokban végzik el a szükséges kísérleteket. Ennek az a magyarázata, hogy újítóink között vannak olyan, nem egyszer egészen csekély műszaki tudással rendelkező dolgozók, akik ötleteiket, elgondolásaikat segítség nélkül, szívós munkával és igen sok kísérlettel valósítják meg. Ezek a kísérletek a legtöbb esetben tudományosan nem megalapozottak, de valami egészséges ösztön a legtöbb esetben mégis rávezeti az újítókat a helyes megoldásra. Gyakran fanatikusan küzdenek elképzelésük valóráváltásáért és néhány sikertelen kísérlet nem ejti kétségbe őket. Kezddő újítók, szegénylős vagy féltékeny emberek használják ezt a módszert nagy előszeretettel, aminek egyebekben kívül az a hibája is megvan, hogy alkalmat ad bizonyos kísérletek, kutatások párhuzamos vagy megismételt és így felesleges lefolytatására.

Azokat az újítókat — és szerencsére ilyenek vannak többen —, akik javaslataikat megfontoltan, előzetes tervszerűen lefolytatott kísérletek elvégzése után, ha kell, nagyobb műszaki tudású dolgozóitarsaik segítségével dolgozzák ki vagy benyújtott javaslataik kísérletreutalása után maguk hajtják végre a kísérleteket, kutatóknak kell tekinteni. Ha egyes eredményeik nem is forradalmasítják az ipart, sok újító sok megvalósult javaslata minden kétséget kizáróan komoly segítője a műszaki fejlődésnek.

A kísérletek elvégzését megkönnyítik az egyes vállalatoknál szervezett újítóműhelyek, melyeknek munkája a javaslatok bevezetését is meggyorsítja, így az azok nyomán elérhető gazdasági megtakarítás is hamarabb jelentkezik.

Az előbbieken vázolt módszerekkel a fel szabadulás óta már igen sok, addig tisztázatlan kérdés nyert megoldást. Az elmúlt évek során az iparágban elért eredményekhez nem kis mértékben járultak hozzá ezek a bevezetett újítások.

Ezekután nézzük meg közelebbről az üzemi kutatómunka eddig elért néhány eredményét és azokat a legfontosabb kérdéseket, melyeknek megoldására irányuló kutatások jelenleg folyamatban vannak. Csak néhány jellemző példát fogok kiragadni, mert a kísérletek maradéktalan ismertetése igen hosszú időt venne igénybe.

Rendkívül szép példája az üzemi kutatás eredményességének a már említett hazai nagyfrekvenciás kerámiagyártás kialakulása. Az erre vonatkozó első kísérletek a Nagybatony-Ujlaki Téglagyárban kezdődtek a 30-as évek végéig. Fokozatos fejlődés során a nagyfrekvenciás üzem mind több és több olyan gyártmányt állított elő, melyeknek technológiája ezelőtt nálunk ismeretlen volt. Az elért eredmények alapján egyes gyártmányokból nemcsak a hazai szükségletet sikerült fedezni, hanem közvetve vagy közvetlenül exportálnunk is belőlük. A gyárak államosítása után az iparnak ez az új ága is erős fejlődésnek indult. A rendszeresen folytatott kutatások eredményeképpen az elmúlt években, ha még nem is egészen korszerű, de ezt megközelítő üzemet sikerült berendezni ezen kerámiafélésegek gyártására, melyeknek termelése 1948-tól 1955-ig több mint a tízszeresére emelkedett. Még ez a mennyiség is kevés és máris tervbe van véve egy, a jelenleginél nagyobb és korszerűbb üzem megépítése, melynek üzembehelyezése lehetővé fogja tenni az összes jelenleg importált híradástechnikai szigetelőfélések behozatalának teljes megszüntetését. A Kőbányai Porcelángyár nagyfrekvenciás laboratóriuma ma már természetesen nem képes a fejlesztéssel kapcsolatos összes kutatásokat elvégezni, ezért ebben a munkában részt vesznek a Műszaki Egyetem, a Távközlési Kutató Intézet, az Építőanyagipari Központi Kutató Intézet és az Egyesült Izzó laboratóriumai is.

Egy másik jellemző, ma még nem lezárt téma a samottok minőségének megjavítása. A samottgyártáshoz használatos hazai tűzállóagyagnak, a petényi agyagnak minőségromlása miatt az utóbbi években a tokok minősége nagymértékben romlott, ami nemcsak a fajlagos tokfelhasználás és ezzel párhuzamosan a gyártási önköltség jelentős emelkedésében, hanem a készáru minőségének romlásában is megnyilvánul. Szinte parancsoló szükségletként jelentkezett a feladat: megoldást találni ennek a helyzetnek a felszámolására. A helyzet súlyosságának felismerése után csaknem valamennyi üzemünkben megindultak — kezdetben egymástól függetlenül — a kísérletek a tokok minőségének megjavítására. Számos újítási javaslat beérkezése jelzi azt az utat, melyen az üzemi kutatók megoldást igyekeztek találni ennek a nagy horderejű kérdésnek a tisztázására. A megoldást kereső kísérletek igen sok szempontra kiterjedtek. A samottmassza összetételének megváltoztatása, a samottadalék szemcsefrakcióinak újabb megállapítása, egyéb anyagok, pl. más hazai tűzállóanyagok vagy olcsó külföldi kaolinok felhasználása, korund és szilíciumkarbid szemcse bekeverése, a tokgyártás technológiájának megváltoztatása mellett mint legfontosabb kísérlet szerepel a szennyezett petényi agyag megtisztítása.

Az eddig lefolytatott kísérletek azt mutatják, hogy — bár a kérdés még nem oldódott meg teljesen, de megoldása most már egészen közelinek látszik és minden jogos reményünk megvan arra, hogy már az elkövetkező évben igen jelentős és kedvező változás fog ezen a területen bekövetkezni.

Az előbb említett kutatási téma tipikus példája azoknak a kutatásoknak, melyeket legeredményesebben magukban az üzemekben lehet megoldani. A helyes összetételt vagy a helyes technológiai eljárást ugyanis nem elégséges a kutatóintézeti laboratóriumban megállapítani, hanem a kísérletek során üzemszerűleg készített próbatokokat nagyüzemszerű használatnak kell alávetni, mert a tokok megfelelő minőségét csak az üzemi terhelésnek kitéve lehet eldönteni. Még ha üzemben lenne is már a kutatóintézet félüzemi berendezése, az égetési próbákat akkor is csak az üzemi kemencékben lehetne a megbízható értékelés végett eredményesen lefolytatni.

Rendszeres üzemi kutatások előzték meg a jelenleg csaknem minden porcelángyárunkban használatban levő ún. 11-es massa bevezetését. Amikor az ipar 1953-ban feladatul kapta, hogy a lakosság ellátásának megjavítására nagymértékben fokozni kell a háztartási porcelánedényáru termelését, a Pécsi Porcelángyáron kívül a többi porcelángyárakban nem volt olyan kipróbált és nagyüzemileg bevezetett massa, mellyel a feladatot gyorsan meg lehetett volna oldani. Üzemeink kutatói viszonylag gyorsan kidolgoztak egy olyan porcelánmasszát, melynek égetési hőfoka a 14 SK-n égő keményporcelán és a 8 SK-n égő újporcelán közé esik, amelyből vékonyfalú edények is előállíthatók a nagyobb mérvű vetemedés veszélye nélkül és amely massa tulajdonságainál fogva a nyersgyártásnál is megfelelő. Három porcelángyárban több mint egy éve ebből a masszából folyik a gyártás és az eddigi eredmények kielégítőek.

Az egészségügyi köedényáru égetése néhány év előtt még nálunk is két tűzben történt. Külföldi gyárakban ugyan már korábban áttértek az egyszerű égetésre, nálunk azonban ez csak akkor történhetett meg, amikor üzemeink kutatói hozzákezdtek és eredményesen lebonyolították a technológia megváltoztatásához szükséges kísérletsorozatokat. Ezek eredményei odavezettek, hogy ma már az egészségügyi köedényáru zömét egyszerű égetéssel állítjuk elő, amivel tüzelőanyagmegtakarítást és a kemencétér jobb kihasználását értük el, miáltal az üzem termelési kapacitása nagymértékben megnövekedett. Meg kell jegyezni, hogy ennek az új technológiának a kikísérletezésében és bevezetésében az üzem egyszerű dolgozói is résztvettek és hogy az áttérés beruházást nem igényelt.

Jelentős termelési kapacitásnövekedést eredményezett a Romhányi Cserépágyaggyár lelkes műszaki gárdájának munkája, amivel az alagút-kemence termelését rövid idő alatt közel a kétszeresére emelték. Ez részben magán az alagút-kemencén bevezetett újítások eredménye, részben pedig az alagútkemencekocsik rakási módjának

megváltoztatására vezethető vissza. Az alagút-kemence jobb kihasználása a gyártási önköltség csökkenését eredményezte és hozzájárult a nagy kályhacsempehiány enyhítéséhez is.

Üzemi kutatások eredménye az alagútke-mencében való porcelánégetés, mellyel sok más országot megelőztünk, a Pécsi Porcelángyárban most bevezetett új kályhacsempegyártási technológia öntési eljárással stb., hogy csak a legkiemelkedőbbeket említsem.

A csiszolókorongipar területéről is meg kívánok említeni néhány példát. Évekkel ezelőtt üzemi kísérletek indultak a selejtes csiszolókorongokban és a felhasználó üzemekben elhasznált csiszolókorong csonkokban levő értékes elektrokorund és szilíciumkarbid szemcsék visszanyerésére. A vegyi eljárással végzett kísérletek igaz nem jártak sikerrel, de a kísérletek a feladatot más úton való megoldására tovább folynak, jelenleg a hirtelen lehűtés módszerével. Ez az eljárás kis mennyiségekkel végrehajtva eddig jó eredményeket adott. Közben megoldásként kínálkozott a selejt korongok és korongcsonkok megőrlése és ily módon való újabb felhasználása, mely módszer jelenleg is használatban van. Nem kételkedhetünk abban, hogy a továbbfolyó sorozatos kísérletek rövidesen meghozzák a kielégítő eredményt, amivel nagymennyiségű csiszolószemcse behozatala lesz elkerülhető.

Általában befejezettnek tekinthetők — bár részletkérdések még tisztázásra várnak — a Sorel cement kötésű (hidegkötésű) csiszolókorongok nagyüzemi gyártására vonatkozó kísérletek. Ezeket a nagyméretű, egyenként több tonna súlyú korongokat ezelőtt teljes mértékben és jórészt még ma is import útján szerzi be a felhasználó ipar. Ezt a kísérletet azért tartom szükségesnek megemlíteni, mert ez is példája azoknak a kutatásoknak, melyeket csak az üzemben lehet befejezni. Kis anyagmennyiségekkel végzett kísérletek eredményéből ugyanis nem lehet szabatos következtetéseket vonni az üzemi méretű több tonna súlyú korongok viselkedésére vonatkozólag, ezért már a próbakorongokat is a megfelelő méretben kell legyártani. Jóllehet — mint említettem — a nagyméretű hidegkötésű korongok gyártásánál még vannak tisztázatlan kérdések, nem az iparon múlik, hogy a teljes hidegkötésű csiszolókorong import azonnal megszüntethető legyen.

Eredményes üzemi kutatások folytak a gyémántszemes csiszolókorongok gyártástechnológiájának kidolgozására, melyeknek alapján ezeket a korongokat iparunk már üzemszerűen gyártja.

Kevés példát említettem csak az üzemi kutatások módszerével folyó műszaki fejlesztésre. A példák felsorolását folytatni lehetne, de úgy gondolom, az elmondottak is elegendők az üzemi kutatás létjogosultságának indoklására. Az üzemi kutatások összesített eredményei pontosan lemérhetők azokban a megtakarított összegekben, amelyek a termelékenység-emelkedés, minőségjavulás és ennek kapcsán az önköltségcsökkenés következményei.

Nem lekicsinyelhetők azok a kutatási munkák sem, melyek az ipar laboratóriumaiban és üze-meiben a kutatóintézet tématervében foglalt feladatok megoldásával kapcsolatosak. Ezeket a kísérleteket a kutatóintézet irányítja ugyan, de a munkában tevékenyen résztvesznek az ipar szakemberei is. Ilyenek pl. a hazai előfordulású finomkerámiai nyersanyagok fokozott felhasználására irányuló kutatások.

Az üzemi kutatók előtt még számtalan feladat áll. Az üzemi kutatási módszerek további fejlődése, a laboratóriumok egyre korszerűbb felszerelése, az iparba kerülő sok új fiatal szakember biztosítják a soronkövetkező feladatok elvégzését.

Az eddigi eredmények bizonyítására csak példákat soroltam fel anélkül, hogy az eredmények elérésében résztvevő dolgozókat személy szerint megneveztem volna.

Elégedjünk meg annyival, hogy közöttük mérnökök, technikusok és egyszerű fizikai dolgozók is vannak. Elismerés illeti mindazokat az üzemi dolgozókat, akik ebben a munkában résztvesznek, mert nekik a mindennapi termelési munka irányítása, ellenőrzése vagy végzése közben kell a kutatásokat végezni.

Összefoglalva : az üzemi kutatások területén már eddig is komoly eredmények vannak. Ezen az úton kell továbbra is haladni, hogy az iparban még tisztázatlan kérdések megoldást találjanak. A hivatásos kutatóknak az üzemek dolgozóit ösztönözni kell erre a munkára. Az üzemi és intézeti kutatások nem feleslegessé teszik egymást, hanem kiegészítik. Ezért helyes együttműködésük szolgálja csak az ipar állandó műszaki fejlődését.

É R T E S Í T É S

Közljük, hogy a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó a kiadásában megjelenő tervgazdasági, pénzügyi, kereskedelmi, jogi és statisztikai tárgyú könyvek terjesztését 1956. január hó 1-től kezdődően az Állami Könyvterjesztő Vállalattól átvette.

A könyvek főelárusító helye: Budapest, V., Nádor utca 8. szám alatti Közgazdasági és Jogi Könyvesbolt.

Főelárusító helyen és az Állami Könyvterjesztő Vállalat nagyobb budapesti és vidéki boltjain kívül a kiadványok az olvasókat személyesen felkereső megbízottak útján is beszerezhetők.

KÖZGAZDASÁGI ÉS JOGI KÖNYVKIADÓ

Hazai bentonitok felhasználása finomkerámiai masszákban*

RICHTER VLADIMIR

Évtizedek óta folyik a kutatás és a kísérletek abban az irányban, hogy hazai nyersanyagokkal tudjuk helyettesíteni a külföldieket. Ez a törekvés eddig két igen jelentős eredményre vezetett. Az egyik eredmény, hogy a sovány nyersanyagokat ma már úgyszólván teljesen hazai bányatermékek helyettesítik. Gondoljunk például a székesfehérvári aplitra, a Balaton vidéki kvarcitra és kvarc-homokra, vagy a fehércserépgyártásban igen fontos szerepet játszó bombolyi nyerskaolinra. A másik komoly eredmény a porcelángyártásban a különféle illitporcelánok bevezetésével született meg. Ezekkel a plasztikus nyersanyagok vonalán is jelentős importot tudunk megtakarítani. Az igen nagy kötőképeségű illitnek a masszába vitelével értékes és nehezen beszerezhető külföldi iszapolt kaolinokat takarítottunk meg. Ezen eredmények mellett azonban még ma is éppen a legmagasabb értéket képviselő plasztikus nyersanyagok hiánya miatt kénytelenek vagyunk tetemes százalékban külföldi nyersanyagokkal dolgozni. Így pl. a porcelángyártáshoz 33%, a szaniteráru gyártáshoz 38%, a falicsempe gyártáshoz 16% és a háztartási kőedényhez több mint 50% külföldi plasztikus (iszapolt kaolin, vagy agyag) nyersanyagot viszünk a masszába, annak ellenére, hogy a fehércserépgyártáshoz tetemes mennyiségben használunk belföldi petényi agyagot is, amely ugyan nem fehérre égő, de tűzálló és elég jó a kötőképesége.

Az utóbbi két évben megelégnék a hazai kerámiai nyersanyagok kutatása is. Ezek a kutatások komoly eredménnyel kecsegtetnek, azonban vagy rendkívül kis kötőképeségű, vagy illittartalmú anyagot ígérnek. Ezért ezek az új feltárások, amennyiben komoly eredménnyel járnak, alkalmasak lesznek arra, hogy megoldják a porcelánnak tisztán hazai anyagból való előállítását. Miután hazai porcelánmasszáink tetemes mennyiségben tartalmaz nagy kötőképeségű illitet, a porcelánmassza megmunkálhatóságát ez biztosítja akkor is, ha az iszapolt kaolinnak kicsi a plaszticitása.

Ezek az újonnan feltárt kaolinok azonban nem oldják meg a fehércserépgyártás nyersanyag-problémáját. Részben azért, mert illit-tartalmuk (mint pl. a nadapi) miatt a porozus fehércserépgyártáshoz csak kis százalékban alkalmazhatók, másrészt pedig az illitmentesek (pl. a végardói) kis kötőképeségük miatt nem pótolják a nagy plaszticitású tűzállóagyagokat vagy kaolinokat.

Nagy kötőképeségű tűzálló és fehérre égő nyersanyag hiánya volt az oka annak, hogy a fehércserépgyártás vonalán végzett korábbi kísérletek, amelyek arra irányultak, hogy hazai nyersanyagból készíthessünk kőedényárut nem jártak olyan sikerrel, hogy tartósan üzemszerűen gyártották volna.

Ezért fordult a kutatás a fehércserépgyártás vonalán is a legutóbbi évtizedekben jelentőségében ugrásszerűen növekvő ásvány a bentonit felé. A bentonitokban több-kevesebb százalékban jelenlevő montmorillonit agyagásvány kötőképesége, mint ismeretes, az összes többi agyagásványét messze felülmúlja. Annak, hogy a bentonitok alkalmazása a finomkerámia iparban — nagy kötőképeségük ellenére — még a mai napig sem terjedt el, több oka van.

Először sok nehézséget okoz a kerámiaiparban, különösen az öntési eljárásnál, a montmorillonit agyagásvány tixotrop tulajdonsága. Másodszor a hazai bentonitféleségek nem elég tiszták, erősen vassal szennyezettek. Harmadszor a bentonitok felhasználásának akadályát képezte az a körülmény, hogy a bentonitok tulajdonságait még kevésbé ismertük.

Példaképpen megemlítem, hogy 1947-ben a Gránitgyárban az akkori nyersanyag nehézségek áthidalására több hónapon keresztül használtunk belföldi bentonitot, azonban éppen a fenti nehézségek voltak okai, hogy ez a gyártás nem lett tartós.

Aránylag jó eredménnyel használtuk annak idején a mádi, istenhegyi montmorillonittartalmú kaolint. Ez a nyersanyag elég tiszta, fehérre égő volt, azonban kis montmorillonittartalma folytán kötőképesége is kicsi volt. Ezért nem is plasztikus agyagokat helyettesítettünk vele, hanem az inkább soványítóanyagának számító agyagpalát. Később amikor az istenhegyi kaolin termelése abba maradt, áttértünk a koldui kaolinra, amely már jelentős mennyiségben tartalmaz montmorillonitot. Koldui kaolimból 20%-ot tettünk a kőedény korongos masszába. A magasabb montmorillonittartalom a cserép nyerstörési szilárdságát tetemesen megnvelte (mintegy 20%-kal), ugyanakkor azonban jelentkeztek az említett hátrányok is. Az égetett cserép színe sárgább lett és szennyezettebb. A masszagyártásnál is jelentkeztek a nehézségek. Korongos massza az őrlődobban tejfelszerűen megaludt. Csökkenteni kellett az őrlődobba bemért anyag mennyiségét, növelni kellett a vízmennyiséget. A szűrőprésben való víztelenítés ideje is megnövekedett. Öntőmasszáit 20%-os arány mellett egyáltalán nem lehetett belőle készíteni. Legfeljebb 5%-ot tudtunk koldui kaolimból beletenni szóda, mint folyósító alkália, jelenlétében.

Minden nehézségek azt eredményezték, hogy néhány hónap után amint a külföldi anyagok beszerzése megoldódott, ismét visszatértünk azok használatára.

A bentonitok tulajdonságainak a legutóbbi években elért jobb megismerése újabb lehetőséget adott arra, hogy a finomkerámiaipar nyersanyag-problémáinak megoldásában a bentonit fontos szerepet tölthessen be. Nevezetesen a bentonit aktiválása, azaz a hazánkban előforduló kalcium-

* 1955 december 8—9-i Építőanyagipari Kutatók III. Konferenciáján megtartott előadás.

bentonitoknak natriumbentonittá való átalakítása a bentonitnak egyébként is igen nagy kötőképes-ségét erősen fokozza. Így lehetővé válik olyan kis mennyiségű bentonittal jelentős képlékenységet biztosítani, amely kis mennyiségű bentonit egy-részt — bár önmagában jelentős vastartalma van — mégsem rontja lényegében a finomkerámiai ter-mék fehérségét és tisztaságát, másrészt pedig kis mennyiségénél fogva kellemetlen tixotrop tulaj-donságát sem tudja oly mértékben kifejtetni, hogy az a masszakészítést vagy a nyersgyártást aka-dályozná.

Ilyen alapon végezte az Építőanyagipari Köz-ponti Kutató Intézet finomkerámia osztálya elő-ször a nagyfrekvenciás szigetelők talkumos masz-szájával folytatott kísérleteit abból a célból, hogy az egyébként sovány talkumos massa alkalmas legyen vákuumpresén való megmunkálásra.

Ez a technológia a jelenleginél egyenletesebb szövetségű és nagyobb tömörségű, tehát jobb elek-tromos tulajdonságokkal rendelkező termékek elő-állítását biztosítani.

Ezen kísérletek kezdeti sikerei adtak biztatást arra, hogy kísérleteket végezzünk fehércserépnek hazai sovány, de tűzálló és hófehérre égő nyers-anyagból való előállítására oly módon, hogy a ki-hagyott képlékeny külföldi agyagok kötőképes-ségét kis százalékban bevitt aktivált bentonittal pótoljuk.

A célunknak legjobban megfelelő bentonit megválasztásában, valamint aktiválásának és sta-bilizálásának kivitelezésében Szepesi Károly kutató munkája nagy segítségünkre volt. Utmutatása alapján választottuk hazánk egyik legmagasabb montmorillonit tartalmú bentonitját az isten-mezejeit kísérleteink tárgyául. Miután az isten-mezejei bentonit kb. 85% montmorillonitot tar-talmaz, el tudjuk érni, hogy megfelelően aktiválva 3% bentonit elegendő lett ahhoz, hogy az egyéb-ként megmunkálásra alkalmatlanul sovány masz-sza jól megmunkálható legyen és a nyers törési szilárdsága meghaladja még a jó agyagos masszát is. Ezzel egyrészt az egyébként 3%-on felüli Fe_2O_3 tartalmú bentonit nem színezi észrevehetően a cserepet, másrészt a nehézkes és költséges aktivá-lási eljárás aránylag kis tömegű anyagra korláto-zódik.

A bentonit aktiválását Szepesi Károly által kidolgozott nedves eljárással végeztük. A módszer röviden abból áll, hogy a bányanedves bentonitot azonos súlyú vízzel őrlődobban 2—3 órás forgatás-sal feliszapoljuk. Ezután a könnyen folyó iszapot egymással szemben forgó késekkel ellátott keverő-ben a szűrzsúlyra számított 5% szóda oldatával keverjük el. A szóda hatására a bentonit azonnal megkocsonyosodik, és néhány perces keverés egyenletes krémkonzisztenciájú anyagot ered-ményez. Ezt a keverőből lapos tálakba helyezve, alagútkenecce tetején kb. 60 C°-on beszáritjuk. Az anyag beszáritása biztosítja azt a magas szóda-koncentrációt, ami szükséges ahhoz, hogy a cal-ciumbentonit gyakorlatilag teljesen natriumben-tonittá alakuljon át.

Első masszapróbáink éppen a fenti módszer

eredményességének megállapítására irányultak és azt teljes mértékben igazolták.

Masszánk az alábbi anyagokból állt:

Sárospataki illittartalmú kaolin .	10%
Istenmezejei bentonit	3%
Homok	8%
Biscuit törmelék	8%
Bombolyi riolitkaolin	51%
Petényi agyag	10%
Wildstein „JB“	10%
	100%

Az említett összetételű masszát elkészítettük aktivált bentonittal is meg nyers bentonittal is oly-képen, hogy a massaőrlődobba tettük hozzá az 5%-nyi mennyiségű szódát. Az eredmény az lett, hogy az aktivált bentonittal készült massa nyers törési szilárdsága meghaladta az üzemi masszát, míg a nyers bentonittal készített massa alkmat-lan volt formázásra és nem mutatott jobb tulajdon-ságokat annál az ellenőrző próbánál, amelyben a bentonitot teljesen kihagytuk és helyette 3% agyagot tettünk a masszába.

Összesen 18 különféle próbát készítettünk, amelyek több gyakorlati kérdés tisztázását szol-gálták.

Pl. egyik próbán 5% bentonittal készítettünk masszát, azonban az 5% bentonit nem adott ará-nyosan, hanem csak csekély mértékben nagyobb nyerstörési szilárdságot. Ugyanakkor pedig észre-vehetően sárgásabb árnyalatot kölcsönzött a cse-répnek.

Próbákat végeztünk arra vonatkozólag is, hogy a bombolyi kaolin mellett más, hasonlóan bel-földi nyers kaolint is felhasználhassunk, mert a bombolyi kaolin kavasvartartalma széles határok között ingadozik és így 50% körüli arány mellett egymagában bombolyi kaolinnal nehezen bizto-sítható, hogy a massa kavasvartartalma azonos szinten legyen tartható. Ilyen próba volt pl. az istenhegyi (mádi) kaolinnal készített. Az isten-hegyi kaolin 80% feletti kavasvartartalma miatt azonban nem vált be, máz lepattogzás lépett fel. Jobb eredményt adott a herceggövesdi kaolin. 65% körüli kavasvartartalmával kiválóan alkal-mas lenne a bombolyi vegyi összetételének hullám-zásai kompenzálására. Sajnos azonban eddig a bánya újrafeltárása nem hozott gyakorlatilag hasznosítható eredményt.

A laboratóriumi méretű próbák alapján ké-szült el azután a félüzemi, majd az üzemi méretű kísérleti gyártás, ahol kénytelenek voltunk a közel 50%-os bombolyi kaolin mennyiséget megtartani és a bombolyi SiO_2 tartalmának időközbeni emel-kedése miatt a külföldi agyagok mennyiségét is valamennyire megemelni.

Az üzemi méretben készített XVII. sz. masz-szánk összetétele a következő volt:

	Össze- tétel	Számi- tott SiO ₂ tartalom
Sárospataki illites kaolin	12 %	8,88
Istenmezejei bentonit	3 „	1,96
Biscuit törmelék	10 „	7,40
Homok	3 „	3,00
Bombolyi riolitkaolin	46 „	34,04
Petényi agvag	10 „	6,50
Wildsteni JBH	15 „	6,75
Hollóházi illit	1 „	0,52
	100 %	69,05 %

Nézzük meg milyen fizikai tulajdonságokat mutatott ez a massa, valamint a belőle készített tányérok milyen gyártási eredményt szolgáltattak összehasonlítva az üzemi agyagosszmassza adataival.

	Üzemi massa	XVII. számú próba
Kovasz tartalom	67,5—68,5 %	68,4 %
Na ₂ O tartalom	0,25—0,30 %	0,47 %
K ₂ O tartalom	0,75—0,85 %	0,77 %
Nyers zsugorodás	4,5—5,0 %	6,2 %
Nyers és égetési össz- zsugorodás	9—10 %	9,8 %
Cserép vízfelvétele	13—16 %	14,4 %
Örlési finomság (80 mikronos szita- maradék)	0,2—0,5 %	0,42 %
Nyers törési szilárdság gyári összehasonlító re- latív értékben (gr/cm ²)	110—140	167—195
Égetett cserép törési szilárdsága Charpy kala- páccsal mérve mázatlan átlagérték kg/cm ²	1,58	1,45
Mázás átlagérték kg/cm ²	2,05	1,92
Mázartósság vizsgálat Autoklávban 3,5 atm-án	Mind jó	Mind jó
5,0 atm-án	Legtöbb eset- ben jó	Mind jó
7,5 atm-án	Kb. 50%-ban jó	5-ből 4 jó
Harkort-féle lehűtési próba 150 C°-ról	Mind jó	Mind jó
Harkort-féle lehűtési próba 180 C°-ról	50—70%-ban jó	Mind meg- repedt
Nyers kiesés műszáritóban	2—5 %	4,0 %
Biscuit selejtből felmelegi- tés közben repedt áru	4—5 %	1,5 %
Biscuit selejt	8—10 %	7,5 %
Késztermék I. oszt. áru- aránya	47,2 % a gvengébb ered- mény vékony mázolásnak 60 % körül tulajdonítható Első válogatás 33,5 % Második válogatás 81,2 %	

Tehát a bentonitos massa legtöbb fizikai tulajdonságában megközelíti, sőt egyesekben meg is haladja az üzemi agyagos massa tulajdonságait.

Az eredmények alapján próbát végeztünk arra, hogy lehet-e öntőmasszát készíteni bentonitos masszával. Ezen a téren is meglepő eredményt kaptunk. Kiderült, hogy szóda nélkül egyedül vízüveg adagolással el lehet érni, hogy a bentonit tixotrop jelenséget egyáltalán nem mutat, vagy legalább is a massa legkisebb mértékben sem mutat tixotropiát erősebben, mint a szokásos agyagos öntőmassza. El lehetett érni a bentonitos masszával is, ugyanolyan magas fajsúlyt és hasonlóan alacsony viszkozitási értéket. Dolgozóink, akik a próbát öntötték, azt a megállapítást tették, hogy jobban lehet vele dolgozni, mint az agyagos masszával.

Ezen eredmények alapján a Budapesti Porcelángyárban is megkezdődtek az öntőmassza-kísérletek most már szaniterárúk öntésére is. Itt ugyancsak figyelemreméltó és biztató eredményeket értek el. A nehézség itt inkább abban nyilvánul meg, hogy a nyersen mázolt és meszes kőedény masszában alacsonyabb kovasz tartalmat kell elérniük, mint a Gránit-gyárban. Ez magas bombolyi kaolin tartalomnál nehezen érhető el.

A Gránitgyárban tányérok kivül készítettünk bentonitos masszából még, hasonlóan nagyobb mennyiségben, más öblös árukat is: így pl. úgynevezett bowl-okat, amely a háztartási edények között gyártás szempontjából a legkényesebb típus, mivel a lábát bőrkemény állapotban esztergálni kell. Ezeknél is jó eredményt sikerült elérni. A nyers és égetett áru kiesés nem haladta meg a szokásos mértéket. Végül az iparigazgatóságunk kívánságára készítettünk kb. 3000 db tányért teljesen friss, pihentetés nélküli masszából is, hogy megállapíthassuk a pihentetés befolyását a massa használhatóságára. Ez a próba nagyobb nyers kiesést eredményezett, mint a pihentetett massa, de nem haladta meg a rendes üzemi gyártásnál is időnként fellépő 10%-os nyers kiesést.

A közel egy év óta tartó vizsgálatok tehát azt bizonyítják, hogy az aktivált bentonit növeli a megmunkálhatóságát és a nyers szilárdságát a masszának. 3 % bentonit képes mintegy 20—30 % agyag képlékenységet is pótolni. Ezzel lehetőség van arra, hogy olyan sovány hazai nyerskaolinokkal vagy esetleg iszapolt kaolinokkal, amelyek kevés vasoxidot tartalmaznak és fehérre égnek, pótoljuk az egyébként nem megfelelő tisztaságú de képlékenységük miatt eddig nélkülözhetetlen külföldi agyagokat, esetleg részben még a külföldi iszapolt kaolinokat is.

A kapacitáskihasználás kérdései a téglaiiparban

REJTŐ GYÖRGY

Termelési kapacitáson a termelőberendezések teljesítőképességének adott időpontban ismert *felső határát* kell érteni, amely a termelőberendezések gazdaságosan megengedhető maximális megterhelése, a termelési terület legjobb kihasználása, haladó technológiai módszerek alkalmazása és a termelőfolyamat élenjáró szervezési módszerei mellett elérhető.

A téglaiipar kapacitásszámításának módszerei még csak egyes szempontokból vannak tudományosan feldolgozva. A kapacitást befolyásoló több tényező tudományosan alá nem támasztható; ezeknél tapasztalati számokra vagyunk utalva. Ezek között is első helyen említendő a termelés időalapja, amit nagymértékben befolyásol az a körülmény, hogy a téglaiipar hazánkban idényjellegű. Igen kevés a műszárítóval ellátott, az időjárástól bizonyos mértékig függetlenített üzemek száma; hangsúlyozni kell azonban, hogy ezek az üzemek is csak bizonyos mértékig, bizonyos határig függetlenek az időjárástól.

A magyar iparban — a téglaiiparban is — most folyik a felkészülés a második ötéves terv első évére eső fokozott feladatok teljesítésére. E feladatok között első helyen áll a kapacitás minél jobb kihasználásának elérése. E cikkben a kapacitáskihasználás javításának módszereivel kívánunk rövidesen foglalkozni. A kapacitáskihasználásról azonban érdemben csak akkor beszélhetünk, ha a kapacitásszámítás menetét ismerjük, mert csak így térhetünk rá a termelést befolyásoló, a kapacitás jobb kihasználását eredményező módszerekre, amelyek a kihasználásra kiható számos tényező valamelyikét érintik.

a) A kapacitás számításának módszere

A kapacitásszámítás általános módszere a technológia által előírt sorrendben határozza meg az egyes termelőegységek, üzemszerek kapacitását.

Valamely üzem kapacitását az alapvető keresztmetszet kapacitásával fejezzük ki. A téglaiiparban az alapvető keresztmetszet a kemence. Amikor egy téglagyár kapacitását kívánjuk *egyetlen* számmal kifejezni, a kemence kapacitásáról kell beszélnünk. Elhanyagoljuk tehát az egyéb fázisok kapacitását. Igen gyakran — sőt a legtöbb esetben — az egyéb üzemszerek, főleg a szárítók kapacitása a kemencekapacitás alatt marad. Ez azonban nem befolyásolja az üzem kapacitását, mert hiszen éppen az egyéb — nem alapvető üzemszerek kisebb, szűkebb keresztmetszete miatt marad az alapvető keresztmetszet kapacitása részben kihasználatlanul.

Ugyanígy probléma természetesen felmerülhet egy-egy üzemszéken belül is. A téglaiiparban főképp a nyersgyártásnál találunk nagyobb számú agyagmégmunkálógépet. Előadódhat, hogy egy nagyobb, 4500 db/óra teljesítményű csigaprés

fölött kisebb hengerművek vannak, amelyek nem képesek a présnek annyi anyagot szolgáltatni, amennyi a 4500 db/óra teljesítményhez szükséges. Ilyen esetben a fent már említett módszerrel járunk el: a nyersgyártó üzemszéken belül alapvetőnek a prést kell tekintetnünk. Ha az ezt kiszolgáló gépek kapacitása a préskapacitáshoz kisebb, úgy a nyersgyártásnak a prés által meghatározott kapacitását éppen emiatt nem használhatjuk ki.

A kapacitásnak üzemi, üzemszéri, sőt gép-egységenkénti meghatározása nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a szűk keresztmetszeteket felszámoljuk. Enélkül voltaképp nem is állapítható meg, hogy milyen kapacitáskihasználási tartalékok állnak rendelkezésünkre. Az egyes üzemszerek vagy gépegységek közötti kapacitáskülönbségek szinte kiáltóan mutatnak rá arra, hogy a műszaki fejlesztés során hol kell bővítenünk.

A téglaiipar technológiájának megfelelően elsőnek a bányaberendezések kapacitáskérdéseit kell megismernünk. Magának a bányászatnak kapacitásáról beszélnünk feleslegesnek látszik. Az agyagelőfordulás annyira meghatározója a téglagyártásnak, hogy vagy megfelelő mennyiségben áll rendelkezésre az agyag a gyártás céljára, vagy pedig a téglagyártást abba kell hagyni.

Ismernünk kell azonban a *bányaberendezések* kapacitását. Ennek a kérdésnek természetesen csak gépesített bányaművelésnél van létjogosultsága. Téglaiipari agyagbányáink úgyszólván kizárólagos bányagépe a vederláncos kotrógép. E bányagép óránkénti kapacitását a vederűrtartalomnak (literben), a percnkénti ürítések számának és 60-nak szorzata adja, amelyet még a töltési tényezővel kell csökkenteni. Utóbbi értéke átlagosan 0,8.

A hazánkban leginkább használatos 7 m fejtőmagasságú, vederláncos kotró elméleti teljesítménye 25 m³/óra, azonban a gyakorlatban csak 20 m³/óra tényleges hozammal számolunk. Ez óránkénti kb. 8000 db kism. tömör téglának megfelelő agyagmennyiséget jelent.

Az agyag üzemben belüli mozgatására, általában az anyagmozgatásra vonatkozó kapacitásszámítás ismertetését mellőzzük. Általában a belső mozgatás kérdése a kapacitás kihasználásában nem szokott akadályozó tényezőként fellépni, mert bővítése az üzem saját hatáskörében is rendszerint könnyen megoldható.

A kapacitásszámítás során következő lépésünk a *nyersgyártó berendezések* kapacitásának kiszámítása. A már említettek értelmében leghelyesebb a kapacitást gépenként számbavenni.

Alább ismertetjük a magyar téglaiiparban leginkább elterjedt gépek teljesítmény-értékeit (Zöld István: Téglagyártás és tetőcserépgyártás c. műve nyomán). (Helykimélés miatt csak a legjellemzőbb adatokat soroljuk fel.)

1. Nedves görgőjárat

Görgőátmérő mm	Teljesítmény kism. téglá db/óra
1250	2000—2500
1500	3500—5500
1700	5000—7000

2. Törőhengermű

Átmérő mm	Szélesség mm	
450	400	1500—2000
500	450	2200—3800
600	450	3800—5000
700	500	5000—7000

3. Simahengermű

Átmérő mm	Szélesség mm	
450	420	1200—1800
500	400	1500—2000
600	500	2000—3500
700	500	3000—4500

4. Finomhengermű

Átmérő mm	Szélesség mm	
500	500	1500—2500
600	500	2000—3500
800	500	3000—4500
1000	500	4000—5500
1000	630	5000—7000

5. Szekrényes adagoló

Szalagszélesség mm	Tengelytávolság mm	
1000	4000	7500
1000	5000	7500
1000	6300	7500
1250	4000	10000
1250	5000	10000
1250	6300	10000

6. Köradagoló

Átmérő mm	Edénymagasság mm	
1000	600	2500
1400	800	4000
1600	800	7000
2000	700	8000
2000	1000	10000

7. Egytengelyű keverő

Szélesség mm	
450	1000
525	1200—1500
600	2000—2500

8. Kettős keverő

Teknőátmérő mm	Teknőhossz mm	
800	2000	4500
800	2500	4500
800	3000	4500
1000	2500	5000

9. Csigaprés

Hengerátmérő mm	
350	2500—3500
400	2500—4000
450	3500—5500
500	4500—6000

Ezek a kapacitásértékek tájékoztató jellegűek; a kapacitás helyes megállapítása érdekében óvatossággal kezelendők. Az élenjáró dolgozók ugyanis tartósan túlteljesítették már egyes gyárakban a fenti értékeket, mely esetben természetesen a már elért szintnél alacsonyabbat kapacitásként felvenni nem lehet.

Ez alól egyetlen esetben engedélyezhető kivétel. A kapacitás fogalmának meghatározásánál említettük, hogy a kapacitáson a teljesítőképességnek azt a felső határát kell érteni, amely a termelőberendezések gazdaságosan megengedhető maximális megterhelése mellett érhető el. Ismerünk eseteket, amikor 450 mm $\varnothing$ téglaprés néhány napon keresztül óránként 10 000 db átlagos teljesítményt ért el. Az esetben azonban, ha megállapíthatóan a gépi berendezések aránytalan rongálódását vonta maga után ez a rendkívül erőltetett ütem, úgy — a termelőeszközökkel való gondos gazdálkodás érdekében — ezt kapacitásértéknek nem vehetjük.

Ez esetben az óránkénti 10 000 darabot oly maximális kapacitásnak kell tekintenünk, amivel szemben a gép optimális (legkedvezőbbben ható) kapacitása alacsonyabb.

A maximális és optimális kapacitás közötti eltérést azonban nemcsak a gépek túlzott rongálódása indokolhatja, hanem egyéb körülmények is, amelyekre még rátérünk.

A fenti hozzátétőleges kapacitásértékek alapján megállapítható, hogy a nyersgyártó gépsorozat egyes gépeinek kapacitása összhangban van-e. A hazai aprítógépgyártás fejlődése ma már lehetővé teszi, hogy eltérő keresztmetszetek esetén oly gépnek közeli időben történő beiktatását tűzzük ki célul, amely a préskapacitás kihasználását lehetővé teszi.

Mind a bányagépek, mind a nyersgyártó berendezés teljesítőképességét befolyásolja az agyag minősége. A kotrógépek teljesítményének számításánál az agyag kötöttségi fokára kell tekintettel lennünk. Keményebb agyagoknál a percenkénti vederürítés száma csökken, hozzávetőlegesen a következő együttható szerint:

Lazakötésű, homokosabb agyag ..	1,0
Kötött agyag	0,85
Keménykötésű agyag	0,70

A gyártógépek teljesítményét az agyag összetételétől függő tulajdonságai, elsősorban a kép-

lékenység, befolyásolják. A hazánkban művelés alatt álló agyagelőfordulásokat általában négy csoportba oszthatjuk. Ha a budai gyárakra jellemző kiscelli agyagféleséget tekintjük alaptípusnak, melyre a fenti teljesítményszámok felső határértékei vonatkoznak, nagyjából a következő, az arányokat kifejező együttthatókat alkalmazhatjuk:

kiscelli agyagfélék (Buda, Észak-Dunántúl)	1,0
Kőbányai agyagfélék	0,95
Löszös agyagfélék (Közép- és Dél-Dunántúl)	0,90
Alföldi agyagfélék	0,90

Következő lépésünk a *termelés időalapjának* meghatározása. Válasszuk ketté az időalap tényezőinek kérdését és vizsgáljuk meg először a számításba vehető üzemnapok számát, illetve a teljes, 365 napi időalaphoz levonásba hozandó kieső napok számát.

A téglaiipari nyersgyártás szakaszos termelési folyamat. Ennek megfelelően le kell vonnunk

a) mindenekelőtt a törvényes munkaszüneti napokat (vasárnapok és fizetett ünnepek),

b) az időnyjellegre való tekintettel az időjárás következtében kieső munkanapokat,

c) azt az időt, amelyet a TMK-tervnek megfelelően idény közben — a nagyjavításoknak az idényszünetre történt csoportosítása mellett — sem kerülhetünk el.

A törvényes munkaszüneti napok számának megállapítása nem jár nehézséggel. Igen körülményes azonban — és egyelőre pusztán tapasztalati számok alapján végezhető — a gyártási idény kezdő és befejező napjának megállapítása. Ha a meteorológia sokéves átlagokkal segítségével hívható ennél a kérdésnél még így is közelebb áll e téren a kapacitásszámítás a becsléshez, mint a tudományosan megalapozott tervezéshez. Sokéves tapasztalat alapján a következő értékek alakultak ki az üzemidőt illetően: Szabadszáritós üzemekben március 1-től október 31-ig terjedő üzemeltetési lehetőséggel kell számolnunk; ezen belül pedig április 15-től szeptember 15-ig két-műszakos üzemmel, amelynek megvalósítását előbb-utóbb minden üzemtől meg kell követelnünk. Ez tehát

8 hónapon, 200 munkanapon keresztül 8 óra	
=	1600 óra
amiből levonandó időjárás (eső stb.) miatti kiesésekre	200 óra
Hat hónapon 125 munkanapon keresztül további 8 óra =	1000 óra
Összesen	2400 óra

üzemeltetési időt jelent.

Műszáritós üzemeknél mindössze hatheti állást vehetünk tekintetbe, figyelemmel a nyári kéthetes nagyjavításra és az egészen hideg téli,

max. négy hetes időszakra. Itt azonban általában csak egy műszak tervezhető, mert a műszáritók befogadóképessége rendszerint csak egy prés-műszakra terjed és legfeljebb a nyári időben képzelhető el szabadba történő gyártás. A műszáritóba dolgozó préseknél általában 3000 üzemórát veszünk fel a kapacitás számításánál.

Különleges helyet foglalnak el a félműszáritós üzemek. Ezek mindegyikének más adottságai vannak és bár ennek folytán általánosítható szabályt felállítani nem lehet, mégis a műszáritós üzemekkel szemben legalább 200 órával kevesebbet lehet csak tervezni.

Itt kell kitérni arra, hogy bár elméletileg a gépek teljesítményét a kapacitásszámításoknál három műszakra szokták mérni, a téglaiiparban ennek alkalmazása teljesen irreális volna. Ennek több oka van: egyrészt a téglagyárak berendezései (pl. bányászati viszonyok) a három műszakos üzemeltetésre alkalmatlanok, másrészt — főleg — három műszakos üzem mellett oly hosszú belső szállítási útvonalak keletkeznének, hogy az elméletileg számítható három műszak helyett a gazdaságosság szempontjai feltétlenül előírják a fenti időalapszámítást. Meg kell mondani, hogy ma még igen messze vagyunk attól, hogy ezt a csökkentett követelményt is elérjük.

Ez az eset egyébként újabb példa arra, hogy az elméleti kapacitás számításával szemben gazdasági és egyéb szempontok követelően írják elő az optimális kapacitás alkalmazását.

Eltekintve a műszáritós üzemek nyári nagyjavítására tartalékolandó TMK-időtől, a középjavítások TMK-terv szerinti ütemének megfelelően présenként legfeljebb 3—4 napos kiesés vehető tekintetbe.

A présteljesítményt az előbb mondottak szerint kell meghatároznunk, de tekintetbe kell vennünk azt, hogy a kapacitásértékként felvett egyórai présteljesítménynek

a) az érvényben levő műszaki normával,

b) a már elért teljesítményekkel

szemben haladó jellegűnek kell lennie.

Az időalap és a présteljesítmény meghatározása után egyszerű szorzással meghatározhatjuk nyersgyártó üzemrészünknek azt a kapacitását, amelyet optimálisnak tekintünk. (Emellett újra hangsúlyozni kell, hogy az elméleti kapacitás ennél több, mert három műszakra számítandó.)

Következő üzemrészünk a technológia menetének megfelelően a *száritás*. A száritók különböző fajtáinál az alapterületi kihasználást, illetve befogadóképességet, másrészt pedig az elérhető száradási fordulatok számát kell alapulvenni. Ezek értékei téglagyártásnál:

fedett száritóknál m²-ként 100 db befogadás, évi 9—10 forduló,

szabad bankettáknál m²-ként 80 db, 9 forduló,

Keller-szabadszáritóknál kamránként 1440 db befogadás, 12 forduló,

állandó száritóknál 12 forduló,

műszáritóknál legalább 50 forduló,

csarnokszáritóknál legalább 35 forduló,

A szárítók kapacitásának számítása: egy-szeri befogadás $\times$ fordulók száma.

Iparágunkban a szárítás mutatkozik általában szűk keresztmetszetként. Itt kell leginkább érvényesítenünk a kapacitás fogalmának meghatározásánál mondott azt a követelményt, amely szerint a kapacitásszámításnál az élenjáró módszerek alkalmazását kell feltételezni. Különös-képpen a szárítókra áll ez, mert

a) a fenti értékek csak általános átlagok; telepenként más és más azonban a szélirány, a levegőmozgás, az időjárási adottságok stb.,

b) ennek megfelelően fokozottan érvényesül az, hogy a már elért legjobb eredményeket kell — haladó átlagként — a szárítási módszereknél alapulvenni.

A kemencénél az égetőcsatornának légköb-méterenkénti kihasználhatósága alapján számítjuk a kapacitást. (A tudományos módszerek helyett itt is a megkövetelt gyakorlati számokat ismertetjük.) Ezek a következők:

600 m ³ -ig	45 db/m ³ /nap
600-1000 m ³ -ig	40 „
1000 m ³ -től	30 „

A megadott értékek tényleges kisméretű tégladarabszámban értendők, üzemnaponként. (Figyelem: a téglaiiparban használatos műszaki-gazdasági mutatószám statisztikai megfigyelése nem üzemnapra, hanem naptári napra vonatkozik! A kapacitásszámításnál azonban ettől el kell térnünk, mert ez kombináltan kifejezi az időkihasználást is.)

Termelési időalapként — a munkaszüneti és a legszükségesebb javítási napokat leszámítva — 290 napot kell felvennünk. (Ez az érték azonban csak addig állhat helyt, amíg a kemencemunka hatnapos. A hétnapos kemencemunka bevezetése után — amely egy-két üzemnél már megvalósult és kétségteljesen a jövő célja — a napok számánál a munkaszüneti napokat már nem lehet levonásba hozni.)

Azoknál a kemencénél ahol téglát és cserepet egyben égetnek, a fenti értékek 20%-kal csökkenthetők, mivel ott a Duvanov rendszerű rakási módszer nehezebben alkalmazható.

Problémaként jelentkezik a speciális (üreges) téglafélék számbavétele. Ezeket a nyersgyártásnál ún. nyersindexen, a szárításnál és kemencénél pedig térfogatindexen a leghelyesebb számbavenni.

A kapacitásszámítás matematikai képlete a kemenceüzemnél ennek megfelelően:

$$db \cdot m^3 \cdot 290$$

ahol db alatt a kemence légköbméter-nagyságának megfelelően a fent leírt kapacitás-értéket értjük (45, 40, illetve 30), m³ alatt pedig a kemence égetőcsatornájának hasznos légm³-adatát. $290 =$ a kapacitásszámításnál alkalmazandó üzemnapok száma.

Az üzemrészenként számított kapacitás egybevetésével állapítjuk meg

a) az üzem kapacitását, ami megfelel majd a kemencekapacitásnak, mivel a kemencét tekintjük a téglagyár alapvető keresztmetszetének,

b) az ennél szűkebb keresztmetszeteket és az eltérés mértékét; ezek az alapvető keresztmetszet kihasználását mindaddig gátolják, amíg kibővítésük akár beruházással, akár más megfelelő módszerekkel — műszaki-szervezési intézkedésekkel — megoldásra nem kerül.

A téglagyártással kapcsolatban fentiekben ismertetett módszerrel teljesen azonosan számítjuk a *cserépkapacitást*.

Eltérő értékek:

300 mm $\varnothing$ csigaprés ...	1600 db/óra
350 mm $\varnothing$ csigaprés ...	2000 „

(a nyersgyártó berendezés egyéb gépei a téglá és cserép anyagszükséglete arányában számítandók át),

a termelési időalap téglára megadott értékeknél kb. 10%-kal kevesebb (figyelemmel arra, hogy a cserép a fagyra érzékenyebb),
száradási forduló:

állványos szabadszáritó színek-nél	14 forduló
csarnokszáritónál legalább	40 „
műszáritónál	60—100 „

b) A kapacitás kihasználásának tervezése

Az ötéves terv állandóan fokozódó követelményei parancsolóan előírják a rendelkezésünkre álló termelőkapacitás minél jobb kihasználását, már csak azért is, mert ezen a réven van módunkban a termelést nagyobb beruházások nélkül növelni.

Különösen áll ez a téglaiiparra, ahol a kapacitáskihasználás tartalékai jelentősek. Mindenekelőtt a gyárak kétműszakos üzemeltetésének kérdésével kell sokkal behatóbban foglalkoznunk. A legtöbb üzemünkben — és e szabály alól csak kevésszámú kivétel van — a kapacitás felmérése során azt fogjuk megállapítani, hogy a kemencék kapacitása aránylag bő. Ezzel szemben szűk a szárítási lehetőség — főleg ha a szárítás területén nem követjük a fejlődést és nem élünk azokkal a lehetőségekkel, amelyeket külföldi, elsősorban a szovjet sztahanovisták tapasztalatai ma már hozzáférhetővé tesznek. Márpedig ezeknek a szárítási módszereknek alkalmazása lehetővé tenné a nyersgyártás kétműszakos üzemeltetését, ami által viszont a kemencekapacitás sokkal jobb kihasználása volna elérhető.

A technológia sorrendjében elsősorban a bányagépek jobb kihasználását kell célul kitűznünk. A kotrógépekkel ellátott üzemekben a termeléshez szükséges agyagmennyiséget általában géppel termelik ki, azonban vannak még olyan üzemek, ahol a gépi fejtés mellett a kézi bányászatot is megtaláljuk. Bizonyos mértékig a kézi fejtés indokolt lehet a kotrógép pályájának kiépítése miatt, vagy a bányaművelés által időnkint szükségessé váló okból. Égyes helyeken azonban ezen felül is termelnek kézzel, ami már felesleges, a termelékenység jelentékeny mértékben rontja

és csökkentendő. Ugyancsak — a tapasztalat szerint — csak kisebb mértékben veszik igénybe a kotrógépeket az előkészítő földmunkákhoz, mint a lefedés vagy a regálozás.

Igen jelentős mértékben javíthatjuk a kapacitás kihasználását munkaszervezési intézkedésekkel. Sok téglagyárban tapasztalható az a gyakorlat, hogy a műszak-kezdet után csak 10–15 perccel kezdenek gyakorlatilag termelni a prések, mert ennyi időt vesz igénybe, amíg a bányászok által kitermelt első csille agyag a présekbe jut. Egyszerű szervezési intézkedés a bányászok munkaidejének negyedórával korábbi kezdése, de mégsem mindenütt élnek vele, jöllehet mindenhol, ahol ezt a módszert bevezették, a dolgozók az új időbeosztást készséggel vállalták.

A nyersgyártás területén a kapacitás kihasználás javításának igen sok lehetősége van. Már említést tettünk a második műszak bevezetésének fontosságáról. A második műszak gazdaságosságával kapcsolatban végzett vizsgálatok azt mutatták, hogy a második nyolcórás műszak csakis ott hozott eredményt, ahol nem rövid időszakokra, hanem több hónapra szervezték meg ezt. Nem egy üzemben, hanem számos vállalatnál a második műszak eredménye elérte a normál első műszak termelését, termelékenységet stb. Természetesen komoly és nem is mindig könnyen teljesíthető feltételei vannak egy-egy üzemben annak, hogy ott kétműszakos termelésre rendezkedjünk be. Gondoskodnunk kell ilyen esetben a munkahelyek világításáról — hiszen az első műszak kezdete, vagy a második vége már sötétebb napzakra eshetik —, a zavartalan energiaellátásról, megfelelő gépápolásról és karbantartásról mindkét műszakban. Arról is intézkednünk kell, hogy mindkét műszakban megfelelő képzettségű, begyakorlott munkások dolgozzanak, de megfelelő legyen a műszaki vezetés is. Nem tekinthető kielégítő megoldásnak, ha a második műszakhoz nem állítunk — például — külön művezetőt, abból az elképzelésből kiindulva, hogy majd a gyárvezető ellátja mindkét műszakon keresztül az irányítást.

Oly gyárakban, amelyek nagyszámú vidéki munkással dolgoznak a második műszak beállítása esetleg szükségessé teszi azt is, hogy az Államvasutakkal, vagy a MÁVUT-tal külön megállapodást létesítsen a gyár a menetrend megfelelő összeállítására, vagy speciális járatok beállítására.

A második műszak beállítása azonban csak egy eszköz a gyár kapacitásának jobb kihasználása érdekében.

Nem állítható, hogy az eddigi munkarendszer szerinti üzemidőn belül a termelőberendezések kihasználása tökéletes. Így például a téglaiipari vállalatok részéről túl sok és gyakran indokolatlan hivatkozás történik a rossz időjárásra. Nem lehet vitás, hogy az 1955. évi igen csapadékos időjárás sok esetben hátráltatta, sőt lehetetlenné tette a termelést. Az e címen felmerült állásidő egy része abból keletkezett, hogy a gyárak agyagbányáiban a bányászatot az esőzés vagy a sár lehetetlenné tette. Ha a vállalat gondoskodott

volna arról, hogy legalább egy-két napi gyártáshoz szükséges agyagmennyiség védett, száraz helyen tároljon, úgy ezt a kiesést máris elkerülhette volna. Teljesen helytelen hivatkozás némely gyár részéről az, hogy a tárolóhelyre való agyagkitermelésnek a felmerüléskor improduktívnak látszó költségei erősen terhelik a vállalat béralapját vagy önköltségét. Az agyagtárolással elkerülhetők az egy-két napos présállások. Az e révén elérhető többtermelés folytán ugyanis ezek a költségek mind a béralapgazdálkodás, mind önköltség terén busásan visszatérülnek.

A nyersgyártó üzemrészek kapacitásának jobb kihasználását biztosíthatjuk a karbantartó munkások munkaidejének oly beosztásával, hogy a kisebb gépjavításokat műszak előtt vagy műszak után végezhessek el. Ez is munkaszervezési intézkedés, amelynek következtében a karbantartók csúsztatott vagy osztott munkaidőben dolgoznak, előnye pedig az, hogy üzem közben a kisebb leállásokat is elkerülhetjük.

Bár talán kevésbé érinti közvetlenül a kapacitáskihasználás kérdését, de a folyamatos üzemeltetés egyik feltétele, hogy megszervezzük az ún. váltókocsis téglá-elszállítást. Ismert, hogy a kocsitolók igen sok esetben várakoznak a présnél. Ettől ugyan a prés termelhet, de a préházban várakozók mégis zavarják a folyamatos termelés menetét. Sokkal helyesebb az a szervezési módszer, amelynél a kocsitolók váltott kocikkal dolgoznak, mert így folyamatosan történik az elszállítás, ami mellett a kocsitolók létszámában is legalább egy főnyi csökkenést érhetünk el jelenként.

A jelenleginél sokkal szigorúbb technológiai fegyelmet kell megkövetelni abban a vonatkozásban, hogy a préstől a friss nyerstéglát a szárítók mely részébe rakják, illetve, hogy a szárítók mely részéből hordanak be a kemencébe száraz téglát. Gyakran a prések leállítását „helyhiány” okozza, ami alatt azt értik, hogy nincs olyan szárítóterület, ahová a gyártott friss téglát elhelyezhetnék. Ez részben onnan adódik, hogy a nyersgyártásvezetők nem tartják eléggé kezükben a friss téglatermelés szárítókba való elhelyezésének kérdését, részben pedig a behordás szabályozatlanul történik és a behordók nem onnan hordják a téglát, ahonnan azt az üzem érdeke megkívánná, hanem ahonnan nekik a legkényelmesebb. Így azután előadódik, hogy pl. egyes színekből a felső sorokat behordják, az alsó sorok ott maradnak, tehát a színben levő téglá kicserélődése nem történhetik meg.

Lényegesen javítani fogja a nyersgyártógépek kihasználását a TMK-ra vonatkozó előírások pontos végrehajtása. A téglaiipar üzemének — az eddigi kizárólagos téli nagyjavításoktól eltérően — kis- és középjavításokat kell bevezetniük év közben is. Ezzel — bár pl. a középjavítások miatt bizonyos, előre megtervezett kiesés nem kerülhető el — végeredményben az állásidő csökkentését kell elérni.

A gyárak nagyrésztében is bizonyos lehetőség van még arra, hogy a gépek teljesítményét kifejezetten műszaki intézkedésekkel fokozzuk anél-

kül, hogy a termelés növelése akár a minőség, akár a gépek állagának rovására menne. Így pl. az egyes gépek fordulatszámainak összehangolása, keverőknél a lapátok előtolási szögének átállítása és ezzel a teljesítmény növelése stb.

Nehezebb már a helyzet a szárítók kapacitáskihasználásának növelése terén. Ezzel a kérdéssel kell a vállalatok műszaki közegeinek a legnagyobb odaadással foglalkozni, mert általában a téglaiipar szűk keresztmetszete a szárítás. Épp ezért szárító berendezéseink kapacitásának 100%-os kihasználását kell célul kitűzni.

A szárítás kapacitását kétféle módon növelhetjük:

- a) üreges gyártmányok fokozott termelésével,
- b) eredményesebb szárítási módszerek bevezetésével, illetve a szárítóberendezések jobb kezelésével.

Az üreges gyártmányok arányának növelése a szárítók kapacitáskihasználásának javítását eredményezi, mert természetes, hogy bármely üreges agyagtest könnyebben és gyorsabban szárad, mint ugyanolyan nagyságú tömör test. Az üreges téglagyártmányok előállításának növelését bizonyos határok közé szorítja ugyan az a körülmény, hogy üreges termékek csak jobb minőségű agyagból készíthetők, azonban még ezt a korlátozott lehetőséget sem használjuk ki eléggé.

A szárítók kapacitáskihasználása növelésének másik módja olyan megfelelő szárítási módszerek alkalmazása, amelyek gyorsabb száradást eredményeznek, vagy ugyanazon a területen nagyobb mennyiség szárítását teszik elérhetővé. Az így kialakult ún. ciklikus szárítási módszerek közül ki kell emelni a Kartavcev-féle szárítást. Ennek szellemes megoldási módszere ismert a téglagyárak előtt, azonban alkalmazására mégsem került sor, leginkább azért, mert az eddig alkalmazott szárítási módszereknél munkaigényesebbnek látszik. Ha a téglagyártás össz volumenéből kiragadjuk csak a szárítóban történő manipuláció munkaigényét, akkor valóban fennáll, hogy a Kartavcev-féle szárítási, helyesebben rakási módszer munkaigényesebb. Ez azonban helytelen szemlélet, mert számításokon kívül hagyja azt a fontos körülményt, hogy a Kartavcev-módszerrel a rendelkezésünkre álló szárítóterületen mennyiségileg sokkal több téglát száríthatunk, ezáltal a nyersgyártás és az égetés teljesítményét fokozhatjuk, a többtermelés révén pedig feltétlenül behozzuk azt a többletmunkaidőt, amely a speciális rakási módhoz szükséges.

A Kartavcev-féle szárítási módszeren kívül más megoldások is ismeretesek. Mindegyiknek az a lényege, hogy akár a téglák ritkább és bizonyos rendszerben történő lerakása, akár a padozatnak — nyerstégla-alappal kiképzésével történő — felemelése és a magasabb légrétegek intenzívebb mozgása révén a meglévő szárítóterületen több téglát szárítását tegye elérhetővé.

Ezekkel a módszerekkel nem egy esetben a meglévő szárítóterületeken elért eredmények 20–25%-os javítása is elérhető volt. Feltétlenül érdemes tehát ezekkel behatóan foglalkozni, mert a jobb szárítással biztosítható többtermelés olyan

eredményhez juttatja a vállalatot, amely legalább is arányban áll a szervezés által megkövetelt energiával.

A téglaiiparra nem tipikus ugyan a műszárítás, de jónéhány műszárítóval mégis rendelkezünk. Ezek kapacitását igen alacsony mértékben használtuk ki. Ennek oka elsősorban abban keresendő, hogy vállalatunk nem fektetnek elég gondot a műszárító kezelésére, szabályozására. A műszárító érzékeny termelőeszköz, amelynek kezelése komoly szakértelmet, megalapozott ismereteket igényel. A helyes kezelés azonban biztosíthatná, hogy átlagosan egy hétnél rövidebb idő alatt megszárássuk a műszárítóba vitt nyerstéglát, továbbá, hogy folyamatosan gondoskodjunk a behordásról, a száraz téglák elszállításáról és a műszárító állandó, zavartalan üzeméről.

Igen sok kívánnivaló van még a műszárítónál egyszerűbb szabadtéri Keller-rendszerű szárítók kihasználásánál is. Nem egy helyen lehetett a folyó évben is azt tapasztalni, hogy egyes gyárakban a Keller-száritók részben vagy egészben üresen álltak, de ugyanakkor a gyárban jelentős terület volt telerakva bankettákkal. A dolgozók sok helyen idegenkedtek — mint általában az újtól — a Keller-rendszerű szárítóktól, illetve a mechanizált anyagmozgatástól. Itt a műszaki vezetőség feladata, hogy megfelelő oktatással, felvilágosító munkával megkedveltesse a Keller-rendszert a dolgozókkal. Műszaki előfeltétele ennek természetesen az, hogy a Keller-berendezéseknél fennálló — és a beruházás kivitelezésénél sajnos több esetben észlelt — építési vagy szerelési hibákat helyrehozzuk.

Az égetés termelőeszközeinek: a kemencéknek fokozott kapacitáskihasználása érdekében is lényeges intézkedésekre nyílik lehetőség, jóllehet leginkább ezen a téren mutatkozik meg az átvett élenjáró módszerek eredménye.

A téglaiiparban általában — bár ez alól jelentős számú kivétel van — a kemencék kapacitása bővebb, mint a szárító- vagy nyersgyártó kapacitás. A kemencék kihasználása, mint más termelőeszközöké is, két tényezőből tevődik össze:

- a) a termelés lehetséges időalapjának minél jobb kihasználásából,
- b) az üzemidő alatti termelési eredmények megjavításából.

A b) alatti tényező a téglaiiparban az utóbbi években eléggé kedvezően alakult. A tényleges üzemidő alatt a kemencék hozama kielégítőnek mondható a múltéhoz viszonyítva. Ha azonban az elért kemenceteljesítményt a külföldi tapasztalati számokkal vetjük egybe, itt is találunk még teendőket, mert a $\text{db}/\text{m}^3/\text{nap}$ mutatóval megfigyelt kemenceteljesítmény például egyes szovjet üzemekben jobb, mint amit a mi gyáraink átlaga elér. A különbség sok esetben elég tekintélyes.

Még több teendőnk van a termelési időalap tekintetében. Eltekintve azoktól a gyáraktól, ahol az időközben bővített nyersgyártó és szárítókapacitás mellett még egy régi, kis kemence áll csak rendelkezésre — és amelyeknek száma a beruházások következtében évről évre csökken — általánosnak mondható az a tapasztalat, hogy a

kemence csak az évnek 9—10 hónapjában működik, 2—3 hónapot pedig üzemben kívül áll. Az állás oka: égethető száraz nyerstégla hiánya. Ennek folytán foglalkoznunk kell azzal a kérdéssel, hogy miként lehet a kemencék 11 havi üzemeltetését biztosítani. (Egy hónapot számíthatunk átlagosan a kemencék nagyjavítására, de ez az idő lényegesen lerövidíthető a kemencejavítási munkák megfelelő szervezése esetén.)

E kérdés fontosságát nem csökkenti az a tapasztalat sem, hogy az égetési módszerek rohamosabban fejlődnek nyersgyártási és szárítási módszereinknél, amire különösen az 1955. év tanúsága ad intő példát.

A kapacitáskihasználás javítása a kemencék tekintetében tehát szoros függvénye annak, hogy miként tudjuk a nyersgyártást felfuttatni olyan mértékben, hogy az időjárás miatti késő őszi leállás idejében a téli kemenceüzemhez is elegendő nyerstégla mennyiség álljon rendelkezésre. Lényegében tehát a kemencék termelési időalapjának kihasználása a nyersgyártó-üzemrészek teljesítésétől függ.

Természetesen a kemencék téli égetése érdekében nemcsak a fokozott nyersgyártásról kell gondoskodni, hanem arról is, hogy a jó időben gyártott nyerstéglat megfelelően tárolva megóvjuk a téli égetés céljára. A nagymennyiségű nyerstégllával történő gyáronbelüli manipuláció külön szervezési feladatot képez.

Az időalap jobb kihasználásától eltekintve a kemencék üzemközbeni teljesítményének fokozására is megfelelő megoldásokat kell találnunk. Ezek közül csak néhányat sorolunk fel.

Mindenekelőtt — a téli nagyjavítások során — felül kell vizsgálni a huzatviszonyokat. A régebben épített kemenceknél különösen előfordul, hogy a huzatjáratok eltömődnek, ami a tűzsebesség rovására megy. Márpedig a tűzsebesség fokozása csak feltétlenül jól szabályozható huzatviszonyok mellett képzelhető el.

Jelentősen fokozni lehet a tűzsebességet finomszemcséjű tüzelőanyag (porszén vagy pernye)

bekeverésével. Ennek az eljárásnak több előnye van. Egyrészt a gyors tűzvezetést segíti elő, másrészt növeli a téglaporozitását, ezzel szigetelő-képességét.

A kapacitáskihasználás javítása nemcsak a mennyiségileg több, hanem a minőségileg jobb termékek előállítását is jelenti. Az égetés területén ennek jó eszköze a kemencehőfok rendszeres ellenőrzése. Bár ez sok év óta napirenden levő kérdés, mégis fel kell vetni, hogy gyárainkban nincs megoldva a kemencehőfok műszeres megfigyelése. Enélkül pedig helyes hőgazdálkodás nem lehetséges. A gyárak ismerik, hogy — az agyag-minőséget figyelembe véve — milyen égetési hőfok mellett állíthatják elő a legjobb téglát.

Az égetés területén ma már eléggé elterjedtek a Duvanov-, Mazov- és Torb-féle égetési módszerek. Ezek lökészerűen növelték a kemencék teljesítőképességét, de még nem mindenütt megfelelő a rendszer alkalmazásának módszere. A Duvanov- és Mazov-módszerek a téglaritka rakásával érik el lényegében a tűzvezetés gyorsítását, a Torb-módszernak pedig az a lényege, hogy a kemencében nedves téglakiégetését is lehetővé teszi. Mindhárom élenjáró módszerről megfelelő irodalom áll rendelkezésre, amelyekben leírtaknak a gyakorlatba való átültetése kétségek nélkül nagy eredményekkel fog járni.

*

Fentiekben megkíséreltük, hogy néhány szempontot adjunk a téglaiipar termelőberendezései kapacitáskihasználásának javításához. Természetesen ez a téma szinte kimeríthetetlen. A gyárak műszaki vezetői és dolgozói részéről a műszerterv keretében beérkező javaslatok jelentős része is hasonló kérdésekkel foglalkozik. Valamennyi vállalatunknak kulcskérdésként kell a kapacitáskihasználást növelő lehetőségek megvalósítása felé fordulnia, mert csak ezen a réven lesz módjukban a második öt éves terv során, tehát már 1956-ban is jelentkező fokozódó feladatoknak megfelelni.

Könyvismertetés

Havas Béla: „Az energia gazdaságos felhasználása az építőiparban és építőanyagiparban”.

A könyv szerzője a terjedelem szabta lehetőségeknek megfelelően összefoglalja az építő- és építőanyagipar energiagazdálkodással kapcsolatos tennivalóit. Irányelveket szab az energiafogyasztóknál működő és energiagazdálkodással foglalkozó személyek számára, melyek alapján részben, vagy egészen kiküszöbölhetők energiaellátásban előállott átmeneti, mennyiségi és minőségi zavarok.

A könyv lényegében 4 részből tevődik össze és a végén egy táblázatsorozatot tartalmaz.

Az első rész rövidebb bevezetésből áll. Ez a rész külön-külön taglalja az építő- és az építő-

anyagipar energiagazdálkodási lehetőségeit, majd röviden összefoglalja az energiagazdálkodás szervezeti kérdéseit. Az említett szervezeti kérdések keresztülvitelének alapja a szakképzett személyzet. A szerző külön felsorolja az energetikusi hálózat felépítését, mind a fogyasztónál, mind a felettes hatóságnál, leszögezi továbbá az említett hálózat energetikusainak jogait és kötelelességeit.

A szerző már a bevezetésben is, de a későbbiek folyamán is többször helyesen rámutat, hogy az energiagazdálkodás és a technológiai szempontok nincsenek mindig összhangban.

A könyv tulajdonképpeni első fejezete az energiagazdálkodás alapjaival foglalkozik. Rövid általános áttekintés után a szénellátás kérdései

következnek. Helyesen mutat rá a szerző a széntárolás fontosságára, valamint az ezzel kapcsolatos tennivalókra. A szénellátás további lényeges kérdése a porszéntüzelés alkalmazása. Bár ezidő szerint szénbányászatunk nincsen kellőképpen felkészülve a szénosztályozásra, rá kell mutatni, hogy a szénőrlés költséges volta és a támasztott különleges követelmények azt kizárólagos cementipari feladattá teszik szerte a világon. A szén előkészítése (szárítás és őrlés) minél gazdaságosabban kell történjen, vagyis a fajlagos hő- és villamosenergiafelhasználás minél alacsonyabb kell, hogy legyen. A szénellátás általános teljesítménykérdéseivel kapcsolatban megjegyzendő, hogy a cementipar igenis számot tart a jó minőségű szénre. A Szovjetunióban éppúgy, mint a nyugati országokban, általában 7000 kcal/kg fűtőérték körüli szénkelletnek, ezzel szemben hazai viszonylatban a jóminőségű alapszén is alig éri el az 5000 kcal/kg-ot, a keverőszén pedig gyakran nem éri el még a 3000 kcal/kg fűtőértéket sem. Klinkerégetés szempontjából azonban nemcsak a szén fűtőértéke fontos, hanem a szén egyéb tulajdonságai is. (Illó-, hamu- és nedvességtartalom stb.). Köztudomású pl., hogy a tatabányai alacsonyabb fűtőértékű, de magasabb illótartalmú szén lényegesen alkalmasabb klinkerégetésre, mint a magasabb fűtőértékű, de rövidebb lánggal égő komló szén.

A második fejezet a hőenergia felhasználásával foglalkozik. E fejezet általános tárgyú ismertetése különböző mértékegységekről, hőveszteségek csökkentésének lehetőségeiről, és a különböző szigetelőanyagok és szigetelési módok ismertetéséről nagyon helyénvaló.

A cementipar, mint hőenergiát fogyasztó iparág külön fejezetként nyer tárgyalást. Klinkerégető forgókemencében lejátszódó hőfolyamatok mind szövegben, mind ábrában szemléltetők. Teljes mértékben helyénvalóak azon összehasonlítási alapok, melyek a kemencetípusok kiválasztásával kapcsolatban nagy fontossággal bírnak az energiagazdálkodás szempontjából. A klinkerégetés hőmérlege igen kedvezőtlen. Közvetlenül égetésre nem fordítódik a bevitt hőmennyiségnek még az 50%-a sem, hiszen az elméleti fajlagos hőfelhasználás még 500 kcal/kg klinkert sem tesz ki. Az elavult rossz hatásfokú kemencéknél a helyzet még kedvezőtlenebb, mert az össz fajlagos hőfelhasználás jóval 2000 kcal/kg klinker felett mozog. Le kell szögezni, hogy a kemencébe bevitt hőmennyiséggel szorosan összefüggő anyag-hőmérséklet a kemence zsugorítózájában nem 1600 C°, hanem 1400–1500 C° között mozog. A közölt 1600 C° a láng hőmérséklete.

Helyes megállapítás az, hogy a hulladékmeleget nem célszerű mechanikai energia előállítására felhasználni. Vonatkozik ez elsősorban hulladék hőértékesítő kazánokkal ellátott üzemekre, ahol éppen e technológiai mellékfolyamat miatt a fajlagos hőfelhasználás igen magas. Ilyen vegyes üzem mellett igen rossz hatásfokú az alapüzem (kemenceüzem), de rossz hatásfokú amellet az aránylag kis teljesítőképességű ipari erőmű is. Ehhez még hozzá kell vennünk azt a körülményt,

hogy a vegyes technológia mellett jóval nagyobb gondot kell fordítani a félkészáru minőségére. Köztudomású ugyanis az, hogy más tüzelést kívánt a kemencében a gőzfejlesztés, és mást a klinkerégetés. E két követelmény összehangolása általában nehézségbe szokott ütközni.

A kemence túlterhelése feltétlenül és mindig többlet fajlagos hőfelhasználást igényel. Bebizonyosodott tény, hogy a kemence erőltetése nemcsak hőáldozattal jár, hanem a berendezés állagában is jelentős károkat okoz (falazat idő előtti tönkremenése stb.). — Az egyik hazai cementgyár adatai szerint több mint 10 éves statisztikai átlagban kimutatható, hogy 10%-os túlterhelés esetén a 10-ik kg klinker 1 kg többletszenet igényel és az erőltetett üzem mintegy 20%-os többlet hőfelhasználást idéz elő.

Ami a kemence sugárzási hőveszteségét illeti, meg kell állapítani, hogy az igen jelentős. Vonatkozik ez elsősorban a zsugorítózára hőveszteségére, mely az összes sugárzási veszteségek közül a legtekintélyesebb. Értékesítés szempontjából csakis ez utóbbi jöhetne számításba, a kemence többi sugárzási hőveszteségei energiagazdálkodás szempontjából elhanyagolhatók. A felületi hőveszteség hasznosítására azonban a cementgyártás technológiája nem biztosít lehetőséget. A zsugorítózára felületi hűtése a sugárzási veszteség csökkentésére nem célravezető, mivel a kéregképződés csak bizonyos mértékben csökkenti a megnövelt szigetelő hatása révén a hőszugárzást. Ezen túlmenően a szegecselt kemenceköpenyekben a vízhűtés alkalmazása káros.

Hiányossága a fejezetnek, hogy a mészégetés hőgazdálkodásával nem foglalkozik.

A harmadik fejezet a villamosenergia felhasználásával foglalkozik. A bevezetőben közölt általános rész talán egy kissé túl bő, mert feltételezendő, hogy aki energiagazdálkodással foglalkozik, annak teljes mértékben tisztában kell lenni a fejezetben közölt alapfogalmakkal. A terhelés alakulása igen szemléltető és hasznos, mert könnyen és egyszerűen fényt derít arra, hol adódnak tennivalók a villamosenergiagazdálkodás kapcsán.

Világviszonylatban is fennáll az esti világítás okozta terhelésnövekedés kiküszöbölésének kérdése. A terheléstöbblet kiküszöbölése az erőátviteli teljesítmény csökkentésével érhető el. Fokozott mértékben fennáll ez a kérdés hazai viszonylatban, mivel az utóbbi évek gyors ipari fejlődése nehéz feladat elé állította a villamosenergiaszolgáltatást. Az adott helyzetet az építőanyagipar, ezen belül a cementipar teljes mértékben felismerte, az ezzel kapcsolatban felmerülő tennivalókat évek óta egyértelműen foganatosítja. A cementipar a csúcscsökkentést nagy fogyasztású berendezéseivel (golyómalmozokkal) hajtja végre, amennyiben a csúcsidőszak alatt a normális terhelés mintegy 40%-kal csökken. A teljesítménygazdálkodás maga után vonja a beruházások kérdését cementőrlés és tárolás szempontjából. Ha el is kell fogadni, hogy az energiabázis beruházásai költségesebbek és hosszadalmasabbak, mint a cementiparé, nem könnyű a közvetlen ipari szük-

ségletek mellett teljesítménygazdálkodást szolgáló beruházásokat az iparágnál végrehajtani. A csúcsidei terheléshiány kiküszöbölése és a teljesítménygazdálkodás, a szükséges és kívánt meredbe való terelése a menetrendi gazdálkodás valószínűsítette meg. 1954. II. 15. után, az átmeneti nehézségeket leküzdve, komolyabb és tartósabb teljesítményhiány nem merült fel és a fogyasztók csökkentett, de rendszeresebb teljesítményigénye minden esetben kielégítést nyert.

A villamosenergia gazdálkodás másik lényeges része a kWó gazdálkodás. A fogyasztásgazdálkodás egyben burkolt teljesítménygazdálkodás is, mivel annak egyenletessége teljesítménycsökkentést hoz létre. Helyesen domborítja ki a szerző a kWó gazdálkodás jelentőségét a fogyasztói oldalon, mert a cél elérése érdekében döntő fontosságú a meghatározott berendezések meghatározott módszerekkel való üzemeltetése.

A kWó gazdálkodás rendszeresítése, illetve ellenőrzése, a fajlagos felhasználáson keresztül válik lehetségessé. Rendkívül fontos a fajlagos felhasználás fázisokra való bontása, mert csak úgy tűnik ki a hiba, mely az erősen ingadozó össz fajlagos fogyasztásból, végtermékre megadva, nem domborodik ki. Elengedhetetlen tehát olyan villamosenergianormák kialakítása, melyekből egyszerűen és gyorsan kiderül, melyik termelési részt kell felülvizsgálni villamosenergiagazdálkodás szempontjából.

A cementtermelés fajlagos villamosenergia szükséglete rendkívül ingadozó. Az össz fogyasztásból kb. 60% fordítódik klinkerégetésre, 40% pedig cementőrlésre. — Említett cementgyár,

amely kész klinkert és kohósalakot őrl 53 kWó/t fajlagos villamosenergia felhasználás mellett, új üzem. Ez a szám nem túlzottan magas, ha figyelembe vesszük, hogy a kohósalak megőrlése nagyon energiaigényes. Hozzá kell tenni ehhez, hogy ez a fajlagos villamosenergia felhasználás ma már 50 kWó/to alatt van és további javulás várható.

Igen helyénvalóak a szerző megállapításai a villamosmotorok kiválasztásával kapcsolatban. Az építőanyagipar poros volta miatt célszerű a motorokat zárt kivitelben üzemben tartani. Célszerű továbbá nagy indítónyomatékú motorok alkalmazása. Rendkívül fontos követelmény, hogy a motoroknál a szükséges teljesítmény biztosítva legyen. Ingadozó feszültség ingadozó áramerősséget von maga után, mely igen káros a motor élettartama szempontjából. A feszültségszabályozás terén még nagyon sok a tennivaló a villamosenergiaipar részéről. Az utóbbi években minden fogyasztó joggal kifogásolta és kifogásolja a feszültség-ingadozás túlzott mértékét, figyelembevéve az idevonatkozó szabványban előírtakat.

A teljesítménytényező javítása fontos jelentőséggel bír az energiagazdálkodás szempontjából. Közvetetten kihat a teljesítménygazdálkodásra is, azonkívül üzemeltetési kérdés. A szerző által közölt cementgyári átlagos 0,7 cosφ helyénvaló, hozzá kell azonban tenni, hogy ez a tényező több cementgyárban már 0,7, sőt 0,8 felett van. További fázisjavító kondenzátorok beépítése, illetve villamosmotorok cseréje soronlévő kérdés és ezzel a cementgyári fázisjavítás további javulása várható.

Mai ismereteink az üvegolvadék tisztulásáról

A Kontinentális Üvegtudományos Egyesület Párizsban ez év június 21—23-án az üveg tisztulási tárgyában konferenciát tartott. Erre a konferenciára a Német Üvegipari Társaság összehívította irodalmi közlemények alapján az üvegolvadék tisztulásának mai ismereteit. (Verres et Refractaires, 1955. 2. szám.) Tekintettel a tárgykör fontosságára, szükségesnek tartjuk, hogy az összehívás magyar nyelvű kivonatát hazai üvegszakembereink is megismerjék.

A szerkesztőség

Az üvegolvadék tisztulása

Az üvegolvadék tisztulásán három folyamatot értünk, ún. az olvasztás után az üvegolvadékban visszamaradt buborékok kihajtását, az olvadékban elnyelt gázok egy részének eltávolítását és az üvegolvadék homogenizálását. Ez a három folyamat nem választható el egymástól, mert szorosan összefüggnek. Az olvadékban a felszálló buborékok felszállás közben az oldott gázok egy részét diffúzió útján felveszik és mechanikusan mozgásuk következtében az olvadékot egyúttal homogenizálják.

Jól tisztult az olyan üvegolvadék, amely buborékoktól teljesen vagy gyakorlatilag teljesen mentes. Jól tisztult üvegben az elnyelt gázok relatív mennyisége nagy lehet, de a tisztulási állapot megítélése szempontjából az elnyelt gázok jelenléte nem játszik szerepet.

A tisztulási folyamat

1. Az üvegolvadék gáztartalma. Az üvegolvadék és a lehűlt üveg tekintélves mennyiségű gázokat tartalmaz; egy táblaüveg például kb. 10 térfogatszázalékot. A hólágokban főleg CO₂, SO₃ és O₂ van csekély mennyiségű levegő mellett.

Az olvasztás és tisztulás folyamán a kész üveg térfogatának több mint százszoros mennyisége szabadul fel gázok alakjában. Nagy részük az olvasztás közben eltávozik, egy részük azonban az olvadékban marad oldott állapotban. Egy táblaüvegben 0,016 súlv% SO₃ maradt vissza buborékokban és 1 súlv% oldott állapotban. Optikai üvegben SO₃ oldott állapotban 0,0025—0,048 súlv% (4,5—83,0 térfogatszázalék), O₂ 0,0039—0,021 súlv% (5—27 térfogat%) volt található. Újabb vizsgálatok 0,05 cm³/g CO₂-t és 0,65 cm³/g vízgőzt mutattak ki csekély mennyiségű oxigén mellett. Szulfitüvegben 0,01 cm³/g (0,02 súlv%) CO₂-t, 0,9 cm³/g (0,3 súlv%) SO₂-t, 0,4 cm³/g (0,06 súlv%) O₂-t és 0,5 cm³/g (0,04 súlv%) vízgőzt találtak. Az O₂, N₂ és CO₂ az üvegolvadék alkotórészeivel nem lép vegyi reakcióba, a vízgőz azonban a



képlet szerint kötött állapotban van jelen. A vízgőz a kovasúval is kapcsolódhatik. A keverék nedvessége is visszamarad az olvadékban túltelített állapotban.

Ha üveglvadékba nagy nyomással CO_2 vagy O_2 gázt oldunk, egyensúlyi állapotok állanak be. Minél magasabb a hőfok, annál kisebb mennyiségű CO_2 tud egyensúlyi állapotban maradni.

Felvételek szerint az üveglvadék O_2 -t csak abban az esetben old, ha abban kétvegyértékű oxidok (FeO , MnO stb.) vannak. Szintelen, vasmentes üvegben tehát O_2 oldott állapotban nincs.

Vizsgálatok azt mutatták, hogy egy kemencében az adagolótérből és a tápsatornából vett üvegminta gáztartalma közel azonos, a víztartalom azonban a tápsatornából vett mintában nagyobb. Az olvadék a vizgőztöbbletet valószínűleg a kemenceatmoszférából vette fel. Erre a feltevésre az ad okot, hogy gáztüzelésű kemencében az üveg $0,529 \text{ cm}^3/\text{g}$ vizgőzt, laboratóriumi elektromos kemencében csak $0,148 \text{ cm}^3/\text{g}$ vizgőzt tartalmazott.

Az üveglvadék gázoldó képessége növekvő kovássav tartalommal csökken. Befolyásolja az üveg gáztartalmát az olvadási sebesség is; durvaszemű homokkal olvasztott üveg SO_3 tartalma kisebb.

Az üveglvadékban az oldási egyensúlyok csak hosszú idő múltán állnak meg. Ipari üvegek olvasztásánál ez az idő nem áll rendelkezésre, ezért azok gázokban túltelítettek. Az üveglvadékban tehát oly egyensúlyi állapotok dermednek meg, amelyek alacsonyabb hőfoknak felelnek meg. Ha tehát ipari üvegeket újra felhevítünk, azok gázokat adnak le. Későbbi vagy utólagos hőkezelés folyamán az üveget csak olvasztási hőfokánál mintegy 100°C -kal alacsonyabb hőfokra szabad csak hevíteni, hogy az utóhőlyagosodást elkerüljük.

A gázok túltelítődését az üveglvadékban az is igazolja, hogy ha felszínére durva felületű szemcsés anyagot szórunk, gázfeloldás indul meg. Hasonlóképp a durva felületű kádkövek a tisztulási folyamatot megnehezítik.

Az utóhőlyagosodás hőfokát a következőképp lehet meghatározni: Elektromos esőkemencét hődróttal úgy tekercselünk, hogy abban 15 cm -enként 200°C hőcés uralkodjék. A vizsgálandó üveget csónakba helyezzük és a kemencébe téve megolvasszjuk, majd a kemencét hirtelen evakuáljuk. A lehűlt kemencéből a csónakot kivesszük. Az üveg felületén éles határu hőlyagosságot figyelünk meg, amelynek helye a hőfokot is megadja, amelynél keletkezett. Ugyanilyen eljárással lehet az üvegek tisztulási fokát is meghatározni.

2. *A buborékok képződése.* A buborékok képződésének okai a következők: a nyersanyagok termikus bomlása, az olvadék vegyületeinek termikus disszociációja és a kemencegázok reakciói. E folyamatok igen lassúak és a bomlási körülményektől függenek. Így CaCO_3 16% CO_2 jelenlétében 760°C -nál, 8% CO_2 tartalomnál 710°C -nál, a keverék közepén pedig, ahol tiszta CO_2 környezi, 910°C -nál kezd bomlani. A keverék alakja is befolyást gyakorol a bomlásra, ha szétterül, gyorsabb, ha kúpos, lassúbb a bomlás.

Egy buborék keletkezésének előfeltétele az, hogy az üveglvadékban új felület keletkezzék, tehát az üveg szerkezetében nagyszámú $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$ kötés szakadjon fel. Ehhez sok energia szükséges, amit 100 000 légköri nyomásra becsülnek. Új felület, buborék csak akkor keletkezik, ha a felszabaduló gázok nyomása ily mértékre emelkedett.

A buborékban levő gáz nyomása függ az üveg felszínére ható légköri, és a buborék felett levő üvegoszlop hidrosztatikai nyomásától, valamint a felületi feszültségtől. Nagyobb, mint $0,1 \text{ mm}$ átmérőjű buboréknál a kb. 300 dyn/cm felületi feszültség elhanyagolható. Minél kisebb azonban a buborék átmérője, annál nagyobb abban a gáznyomás és annál jobban felülmúlja a hidrosztatikai nyomást.

Buborékok keletkezhetnek továbbá inhomogenitások, huzalok határfelületein és savas vagy bázikus üvegrétegek érintkezési helyein.

Buborékokat okoznak a tűzálló anyagok is. Az üveglvadékban feloldott timföld, mint sav, csökkenti a gázoldó képességet és buborékokat szabadít fel. Ez a jelenség felléphet a falon és a huzalüvegek mentén is. A tűzálló anyagok pórusaiban levő levegő és piritszennyezés, redukáló tüzelésnél pedig a tűzálló

anyag által felvett szén szintén buborékok fellépésére adhat okot.

3. *A buborékok növekedése, felszállása és elpattanása.* Minden buborék a felszállása közben a szomszédos rétegekből diffúzió útján gázokat vesz fel és környezetének gáztartalmát csökkenti. Ez a diffúzió azonban igen lassú, becslés szerint $0,01-0,1 \text{ cm}^3/24 \text{ óra}$. Mivel a diffúzió ideje és a buborék megtett útja rövid, a gáztalanításhoz sok buborék jelenléte szükséges.

A buborékok felszállására a Stokes-féle törvény érvényes, amely szerint a felszállási sebesség a buborék átmérőjétől és az üveg viszkozitásától függ. Minél nagyobb a buborék átmérője és minél kisebb a viszkozitás, annál gyorsabb a tisztulás. A viszkozitás csökkentésére bizonyos anyagokat, például folyópátot adagolnak a keverékbe.

Számítások szerint 1 mm átmérőjű buborék közönséges nátrionszűvegben 1250°C -on 6 , 1400°C -on $0,6 \text{ mm/perc}$ sebességgel száll fel. Ha egy buborék például 50 cm mélyen van az üveglvadékban, akkor felszállásának ideje 800 , illetve 80 perc . Kisebb átmérőjű buborékok még többet igényelnek. A tisztulásra úgy a fazék-, mint a kádkemencében $3-4 \text{ óra}$ áll rendelkezésre.

Az üveglvadékban oldott gázok bediffundálása a buborékokba azok átmérőjét és felszálló sebességét növelik. Az átmérő növekedésével pedig a felületi feszültség csökken, ami a gázok további bediffundálását könnyíti meg.

Az üvegfelszínre jutott buborék felpattanásának oka nincs még felderítve. E jelenségnél a buborékban levő gáz nyomása és a felületi feszültség bizonyára szerepet játszik. A felszínre jutott buborékot a kemencegázoktól vékony üveghártya választja el. E vékony hártya hőfoka, viszkozitása és felületi feszültsége eltér az üvegtömegtől, ami a felpattanásnál közrejátszhat. Ha az üveg felszíne lehűl, a buborékok a felszín alatt gyűlnek össze, mert a felszín viszkozusabb rétegét nem tudják áttörni. A felületi réteg ezért buborékmentes.

4. *Homogenizálás.* Az üveg tisztulásával, a buborékok felszállásával kapcsolatban az olvadék egyúttal homogenizálódik. A buborékok felszállása az egyenletlenségeket, a huzalokat szétterítik, szét húzzák, meglazítják és eloszlatják. A huzalok felülete megnövekedik és így a diffúzió és a feloldódás könnyebb. A jelenleg hasonló mesterséges keverés hatásához. Miután a buborékok a huzalokat deformálják és diffúziójukat elősegítik, hatásukat difformációnak, az üveg tisztulását pedig difformációnak nevezik.

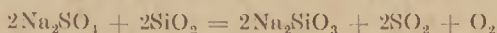
Tisztító eljárások

1. *Vegyi eljárások.* Erre a célra olyan vegyszereket alkalmaznak, amelyek magasabb hőfokon, mint amelyen a nyersanyagok gázait leadják, rövid idő alatt bomlnak és gázokat fejlesztenek. A tisztító szerek hatása olvadáspontuktól és bomlási hőfokuktól, a közöttük és a keverék alkotórészek közötti vegyi reakcióktól, végül a tisztulás alatt az üveglvadék viszkozitásától függ.

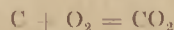
Univerzális tisztítóanyag nincsen. A használt tisztító anyagok száma aránylag nagy. Megegyeznek abban, hogy csak abban az esetben hatásosak, ha a tisztulás folyamata alatt a kellő hőfok uralkodik és hogy optimális hatásukat csak meghatározott mennyiségben fejtik ki.

A gyakrabban használt tisztító szerek a következők:

a) *Szulfát.* Bomlása 1200°C -nál kezdődik és 1350°C -nál élénk. A bomlás reakciója a következő:



Emellett a kemencegázok vagy a szén jelenléte következtében a következő reakciók játszódhatnak le



Ha a szulfátot, mint tisztítószeret használják, a keverékhez nem kell szén adni. Ha a már jól tisztult, szulfáttal tisztított üveglvadék lehűl, a kemence-

gázokból újra fel tud SO_2 -t venni. Ez utólag felvett oldott gáz újra felhevíteskor buborékokat okozhat (utóhólyagosodás).

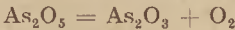
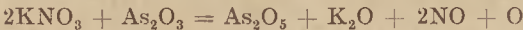
A szulfáttisztítás kedvezőtlenül befolyásolja a szelénszintelenítést, tehát ily esetben a lehető legkisebb szulfátmennyiséget kell használni.

b) *Salétrom, arzéntrioxid, antimontrioxid.* A rendszerint kálisó alakjában használt salétrom $800\text{ }^\circ\text{C}$ alatt bomlik a következő képlet alapján:



Miután a salétrom bomlási hőfoka alacsony, egymagában nem fejt ki tisztító hatást. Ezért szulfáttal, arzéntrioxiddal vagy antimontrioxiddal együtt használják.

Az arzéntrioxid salétrom jelenlétében a következő reakció szerint bomlik:



Ha az arzéntartalmú üveg fényérzékenységet ki akarjuk küszöbölni, tisztítószernek antimontrioxidot használunk salétrom jelenlétében.

c) *Egyéb tisztítószer.* A felsorolt tisztítószeren

kívül az irodalom megemlíti a ceroxid, fluoridok, ammónsók, peroxidok, klorátok és perklorátok alkalmazását is.

d) A tisztítószer optimalis mennyiségét az alábbi táblázat adja meg.

2. *Fizikai eljárások.* A tisztulás hatását a következő fizikai eljárásokkal lehet kedvezően befolyásolni:

a) *Az üvegoldal viszkozitásának csökkentésével.* Ezt a módszert minden tisztulási folyamatnál alkalmazzák és a viszkozitást a hőfok minél nagyobb emelésével csökkentik. Ugyanerre a célra vegyszereket, fluoridokat is használnak.

b) *Hőlékessel.* Az üveg hőfokát hirtelen kb. $1500\text{ }^\circ\text{C}$ -ra emelik és hirtelen $1300\text{ }^\circ\text{C}$ -ra hűtik le. Ily módon szulfát jelenlétében erős gázfejlődés indul meg, a hirtelen lehűlés pedig meggátolja a SO_3 gázok további fejlődését.

c) *Mechanikus keveréssel.* Az erőlyvesztést csökkenteni lehet, ha a keverést fazékolvasztásnál vízben gazdag anyagokkal végzik, amelyek sok új buborékokat keletkeztetnek. Ugyanakkor felmerült az a lehetőség is, hogy az olvadéktá befűjt gázokkal (N_2 , CO_2) keverjenek, ez az eljárás azonban gyakorlati megoldást eddig nem nyert. A gáz-talanítást ultrahanggal is megpróbálták kis kísérleti téglékben.

Tisztítószer	Mennyiség kg/100 homokra	Kombináció	Megjegyzés
Salétrom KNO_3 NaNO_3 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	3—4 nátrónmészüvegnél 4—6 ólomkristálynál	Felényi mennyiségű szulfáttal	
Arzéntrioxid As_2O_3	0,3—0,5	1,5—3,5 kg nátronsalétrommal	10—50% párolgás különösen Al_2O_3 - tartalmú üvegeknél alkalmas
Antimontrioxid Sb_2O_3	0,3—0,5	4—8-szoros salétrommal	Hatása gyengébb, mint az arzéntrioxidé
Szulfát Na_2SO_4	1,0—1,5 (0,3—0,5% Na_2O az üvegben)	Egvedül vagy 0,7—1,5 kg kálisalétrommal	Timföldtartalmú üvegek habzásra hajlamosak
Ceroxid Ce_2O_3	0,5	Egvedül vagy nátronsalétrommal	1,5%-nál több, habzást okoz
Konyhasó KCl	2—5 kg	Egyedül	Különösen szénárga üvegeknél

Újra előfizethető az

É P Í T Ő A N Y A G

Előfizetéseket felvesz

a Posta Központi Hírlap Iroda, Budapest, V. kerület, József nádor tér 1.

Telefon: 180—850. Csekk számlaszám: 61,282

Előfizetési díj: egy évre 72.—, félévre 36.—, negyedévre 18.— Ft

Külföldi lapok tartalmából

A „Stavivo“ 1955. évi 11. számának tartalmából

Riha J. : Az előfeszített beton az épületelem-gyártásban.
Nemec F. : Égetett tetőfedések petrográfiai vizsgálata.

Szerző az égetett tetőfedéseket és azok hibáit petrográfiai szempontból tárgyalja és a természetes palafedésekkel hasonlítja össze. Részletes javaslatokat ad tetőcserepek petrográfiai értékelésére és ezeket a technológiai vizsgálati módszerek ki egészítéseként tekinti.

Jandk O.—Stanik V. : A bedolgozási víz mennyiségének csökkentése a kerámiai gyártásban.

A bedolgozási víz mennyisége diszpergáló szerek, például Plasztifikátor S. segítségével csökkenthető. A cikk vizsgálja azokat a tényezőket, melyektől a diszpergáló tulajdonságok függenek.

Holec M.—Trnka J. : Kötő- és kőbánya üzemek gépészeti berendezésének tipizálása.

A cikk áttekinti a kőbányaipar fejlődését, szervezési és gépészeti felhasználás szempontjából. A termelő berendezések tipizálás szempontjából való felosztására tesz javaslatot, valamint vizsgálja a rendszeres tipizálási munkánál követendő eljárást.

Jirina F. : Kenőanyagok és azok fajlagos felhasználása az építőanyagiparban.

Szerző ismerteti a kenőanyagok fogalmát, felosztását és tulajdonságait, valamint azokat a táblázatokat, melyek alapján a meglevő gépi berendezések kenését el kell végezni. A kenőanyagok kiválasztása függ a csúszó- és gördülőcsapágyak teljes terhelésétől és a csapágyakban fellépő fordulatszámoktól. Ismerteti az építőanyagipar egyes ágazataiban a kenőanyagok optimális fajlagos fogyasztási adatait és megjelöli a kenőanyag-megtakarítás módjait.

A „Stavivo“ 1955. decemberi 12. számának tartalmából

Z. Krist : Formázás a téglaiiparban.

A cikk a meglevő tapasztalatok alapján világítja meg a téglaiipari formázás bizonyos törvényszerűségeit, ismerteti az alapvető formálóberendezéseket és azokat a tényezőket, melyeket a formázásnál a minőségjavítás szempontjából figyelembe kell venni.

F. Vavrin : Adatok salakbeton gyártástechnológiájához. Szerző megvizsgálja néhány erőmű salakhányójának felhasználási lehetőségét salakbetontermékek előállítására szempontjából. Hangsúlyozza, hogy a salak szemesezettsége, valamint a finom salakfrakció elkülönítése, a cement és mészsadalagolás, a vízmennyiség a készítendő salakbetontestek nyomószilárdságát és térfogatsúlyát jelentősen befolyásolja. Kalciumklorid adagolásával növelhető a szilárdság, kalciumklorid és melegítés hatására pedig meggyorsul a szilárdulási folyamat.

F. Fiedler—F. Vejstada : Kavics és homok helyettesítése közúszalékkal.

A kiváló minőségű beton előállításához a rendelkezésre álló adalékok, különösen a homok és kavics szemszerkezete nem mindenkor felel meg a követelményeknek. A szemszerkezeti viszonyok javítása elérhető közúszalék alkalmazásával.

J. Jambor : A cementadagolás hatása a habares és a beton tartósságára.

A bratislavai Építőanyagipari és Szerkezeti Kutató Intézet vizsgálatokat végzett a habaresok és betonok tartósságára vonatkozólag, különféle cementek adagolása esetén. A cementek hatása döntően a fagyállóságban mutatkozik meg az ismételt fagyasztási kísérletek tanúsága szerint. A porszenhamu minden esetben kedvezőtlen hatású volt.

Az Intézet valamennyi szlovákiai cementgyár termékét megvizsgálta, az ercdményeket táblázatosan közli.

A „Sztroityelnije Materiali“ 1955. 10. számának tartalmából

Csernozubov—Gelfman—Arutinov : Téglablokkok gyártása nagyblokkos építkezésekhez.

Szerzők beszámolnak a csehszlovákiai tapasztalatok alapján téglablokkok gyártása céljára tervezett üzem tervtanulmányáról. A Leningrádban építendő üzem mészhomoktéglákból fogja előállítani a falblokkokat. A gyár a tervek szerint évi 25 000 m³ falblokkot állít elő, ami 10 millió db kisméretű téglacsigységnek felel meg. A beruházási szükséglet szabadláteri száritással 815 000 rubel, gőzöléses műszáritással alternatív megoldásban 988 000 rubel. Az üzem tervezett munkaslétszáma 26 fő és 1 m³ falblokk előkalkulált önköltsége 42 rubel.

Matvejev : Nagyméretű téglablokkok üzemszerű gyártásának tapasztalatai.

A korszerű előregyártott téglafalblokkok 4—500 téglacsigységbl készülnek. Szerző leírja az ilyen típusú termékek felíg gépesített gyártását. A habarcsszolgáltatás, a falazósablonok mozgatása, a téglák helyszínre szállítása és a kész blokkok elszállítása gépesített; a falazás munkáját kőművesek végzik. A meglevő üzembn a blokkokat vöröstéglából állítják elő cementhabarccsal.

Osbarov : A munkaszervezés megjavítása a téglaiiparban.

Szerző különböző téglagyárak száritó és égetőberendezéscinek fajlagos adatainak összehasonlítása alapján javaslatokat tesz a brigádmunka újabb szervezési módszereinek alkalmazására.

Drozdov—Alekszejenko : Fürőszpor, mint a farostlemezgártás értékes nyersanyaga.

Kotenko—Malinov : Több vasbetont ugyanazon gyártási helyen.

Ratkovszkij : Helyes rostaszövet vibrorostákhoz.

— x — A hmelnieki téglagyár körkemencéjének átalakítása alagútkenecévé.

Tabakman : Golyósmalmok automatikus szabályozása. Az elektroakusztikus vezérlésű szabályozó berendezés leírása.

Szkubarenko : Salakbeton alapú építőkövek durván tört adalékokkal.

A magas nedvességtartalmú nyersanyagokból való téglagyártás üzemi tapasztalatainak elterjesztése céljából bemutatókkal egybekötött tanfolyamokat rendeztek. Az előadásokat a legnevesebb téglacsig mesterek, I. F. Torba, K. I. Zabolotnij és P. A. Duranov tartották.

A Szovjetunió Építőanyagipari Minisztériuma utasítást adott arra, hogy 23 cementgyárban és tíz üvegyárban műszaki kabinetet kell szervezni. Ugyancsak műszaki kabinetet létesítenek a minisztérium hatáskörébe tartozó 14 egyéb vállalatnál is az új technika propagálása céljából.

A „Silikattechnik“ 1955. decemberi számának tartalmából

Bezborodov : Orosz és szovjet kutatók munkái a szilikátok kémiájának és technológiájának fejlesztése terén.

A legfontosabb tudományos szakirodalmi közlemények történelmi áttekintése, 96 irodalmi hivatkozással.

Silling—Frank : Üvegek tisztulási fokának mennyiségi meghatározására szolgáló módszer.

Szerzők az üvegek tisztulásának mennyiségi meg-

ítélésére olyan módszert dolgoztak ki, mely független az üvegek összetételétől. Ezáltal lehetőség nyílik egyes tisztulást elősegítő anyagoknak összehasonlítására különböző üvegösszetételek esetén.

Vogel: Foszfát-üvegek kristályosodási jelenségei és adalék foszfát-üvegek szerkezetének megismerésére vonatkozólag.

Szerző módszert dolgozott ki optikai és műszaki foszfát-üvegekben előforduló kristályosodási jelenségek meghatározására. A keletkező kristályokról röntgenografiai vizsgálatok megállapították, hogy alumínium-metafoszfátnak felelnek meg. Az üvegolvadékban előforduló egyes ionok a kristályok habitusát befolyásolják.

Ezek az összefüggések további felvilágosításokat nyújtanak foszfát-üvegek szerkezetének felderítéséhez. Az üveg diszperziója és Abbe-féle száma lehetővé teszi valamely üveg legvalószínűbb szerkezeti felépítésének magyarázatát. A vizsgálatok főleg biner berillium-foszfát, magnézium-foszfát, kalcium-foszfát és ólom-foszfát üvegekre vonatkoznak.

Rötger: Utóhatások hőmérséklet-időfüggvényeinek ábrázolása üvegeknél.

Szerző a van't Hoff egyenlet új értelmezése alapján korábban, empirikus úton felismert törvényszerűség alátámasztását adja meg. A korábban bevezetett R-érték érvényességi határai fenti egyenletből ugyancsak levezethetők.

Dallerdörfer: Két mérőberendezés ultrahangnak folyadékok és szuszpenziók vizskozitására, illetőleg tixotropiájára való befolyásának mérésére.

Ultrahang hatásának tanulmányozása bentonit-szuszpenzió, különböző anyagok vizes szuszpenzióinak, kerámiai öntőmasszáknak, vashidroxidnak tixotropiájára szükségessé tette olyan megfelelő mérőberendezések kidolgozását, melyek a hangbehatás idején vagy közvetlenül utána abszolút és közvetlen méréseket lehetővé tesznek. Két ilyen berendezés leírása.

Hofmann—Weiss—Koh—Mehler: A montmorillonit kémiaja és műszaki felhasználása.

A kicserélhető kationok mennyisége, a rácsszerkezet, valamint a kristályon belüli duzzadási jelen-

ségek között összefüggés mutatható ki. A kristályon belüli duzzadás hatására fokozódik a kationok kicserélhetősége, ezen felül a kationok olyan vegy-folyamatok számára is hozzáférhetőkké válnak, melyek műszaki alkalmazása jelentős.

Korach: A Kervit-lapok gyártástechnológiája.

Szerző ismerteti az általa kidolgozott és gyakorlatilag megvalósított eljárást, mellyel falburkoló-csompék 1 mm vastagságig előállíthatók. Az eljárás azzal jellemezhető, hogy a kerámiai massa, az engobe és a zománc futószalagon, nedvszívó tulajdonságú kerámiai aljzaton egymásután ráporlasztásra kerülnek.

Richter—Kammerich: Vizsgálatok kerámiai és részben kerámiai szerkezetű anyagokra vonatkozólag vágólapkák előállítására.

A VEB Porzellánwerk Neuhaus üzemében sikeres kísérleteket végeztek vágólapkák előállítására agyagból, krómoxidból és magnéziumfluoridból műanyagok vagy magnéziumtövezetek forgácsolásához. Acélok forgácsolásához agyagból és molibdénből olyan lapkákat állítottak elő, melyek 50 kg/mm² szilárdsággal rendelkeznek.

Miersch: Dán kerámia.

Anselm: Cementipari észszerűsítések.

Szerző vázolja a cementipar néhány munkafolyamatának észszerűsítési lehetőségeit: az égetés intenzívebbé tételét, gyors hűtő és hőkicserélő beállítását, többkamrás malmok fokozott alkalmazását, körfolyamatos, szénosztályozóval ellátott malmok alkalmazását.

Duwanow—Masow: Gyakorlati szempontok körkemenében való gyorsításhoz.

A Duwanow-féle gyorsítási módszer megalkotói lengyel téglagyárakban tapasztaltak alapján ismertetik a gyorsításhoz néhány gyakorlati szempontból jelentős alapfeltételt.

Goetschmann: Szempontok téglaegető-kemencék karbantartására.

Szerző gyakorlati tapasztalatok alapján téglaegető-kemencék üzemközbeni javításához néhány tömítő és kikenő masszát javasol.

Pályázati eredmény

„A műszaki irodalom, mint az újítások forrása“

c. pályázatra beérkezett pályamunkák közül az alábbiak részesültek jutalomban:

Pénzjutalom:

- I. díj: 1000,— Ft, Berecz István, Rákosi Művek Acélmű.
- II. díj: 700,— Ft, Busztin János, Kender-, Juta- és Textilipar.
- III. díj: 500,— Ft, Zentai Dezső, Rákosi Művek, Pénzügyi oszt.
- IV. díj: 300,— Ft, György Győző, Ruggyantaáru-gyár.
- V. díj: 200,— Ft, Kövári Vilmos, Rákosi Művek Motorkerékpárgyár.

Könyvjutalom:

Káplán György, Vörös Csillag Traktorgyár.
Holzer Pál, Textilipari Minőségellenőrző Intézet.
Ludwig László, December 4. Drótművek, Miskolc.

Ramaszéder Károly, Hazai Fésűsfonó- és Szövőgyár.
Magyar László, Csepel Autógyár.
Kléber Pál, Csepel Autógyár.
Korompay Viktor, Tatabányai Szénbányászati Tröszt.
Taufenecker Vilmos, Vörös Csillag Traktorgyár.
Koschätzky László, Dorog XII-es akna.
Körnevei Ferenc
Wiedner László, Tánácsos Bőrgyár.
Grósz Emil, Győri Fonoda.
Tari László
Vastagh Géza, Közlekedési Építő Vállalat.
Tass László, Földalatti Vasút Vállalat.
Simon Miklós, Közlekedés- és Postaügyi Minisztérium,
IX. Főoszt.

Csermendi László
Kollár Lajos, Erőgépjavitó Vállalat.
Deli Szilveszter, Magyar Selvemipar Vállalat.
Lugosi Vilmos, Belügyminiszter Híradástechnikai Gyár.
Hajdú Pál, nyugdíjas (okl. gépészmérnök).

Budapest, 1955 november hó.

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ

Egyesületi hírek

Az Egyesület Közgazdaságtudományi Bizottsága november 15-én közgazdaságtudományi ankétot hívott össze. Az ankét feladata volt az Egyesületben folyó közgazdaságtudományi munka ismertetése, a bizottsági munkában résztvevők számának növelése, az építőanyagipar aktuális közgazdasági problémáinak felvetése, illetve megoldásukra vonatkozó javaslatok összegyűjtése, valamint nem utolsósorban a műszaki dolgozók aktivizálása a közgazdasági kérdések megvitatására.

Az építőanyagipar aktuális közgazdasági problémái két előadás keretében kerültek ismertetésre:

Király Jenő: A termelési kapacitás és a termelési tervek összefüggése az építőanyagiparban.

Rejtő György: A gazdaságosság jelentősége az építőanyagiparban.

Az előadásokat élénk vita követte, amely során az igen nagy számban megjelent műszaki és közgazdasági vezetők értékes szempontokkal és javaslatokkal egészítették ki az előadásokat, illetve tisztázták a felvetett szempontokat. A vita során bebizonyosodott, hogy a témaként választott problémák igen aktuálisak és tisztázásuk megoldásra vár.

Az elhangzottak alapján a közgazdaságtudományi bizottság vezetője, Szentmártony Gusztáv javaslatára az ankét, határozatot hozott a bizottsági munka további irányára vonatkozólag. A határozat többek között előírja az iparági termelési kapacitás helyes felmérési módszerének kialakítását; az építőanyagipari

beruházások hatékonyságának vizsgálatát; a gazdasági tevékenység elemzési módszerének kialakítását; aktuális közgazdasági problémáknak az Egyesület folyóiratában való folyamatos propagálását, előadások tartását és közgazdasági tájékoztatók kiadását.

A sikeres ankét után most már a bizottság munkáján múlik a felvetett problémák helyes és sikeres megoldása.

Az Egyesület Durvakerámiai Szakosztálya 1955. december 3-án klubestet rendezett, melyen S. Nadason professzor, a Temesvári Műszaki Egyetem tanára, a Román Tudományos Akadémia levelező tagja tartott előadást. A klubesten a durvakerámiai ipari szakembereken kívül résztvettek a betonelőgyártó ipari mérnökök is. Nadason professzor ismertette előadásában azokat az erőfeszítéseket és eredményes kutatásokat, melyek a Román Népköztársaságban megtörténtek a tetőcserépgyártás kapacitásnövelése terén. A temesvári Géptervező Intézet olyan berendezés prototípusát készítette el, mely alkalmas cementhabarcsból felületileg színezett tetőcserepek szalagszerű előállítására. A mindössze 2400 kg súlyú berendezés a hozzátartozó szállítószalaggal együtt 2,1 kg-os tetőcserepekből a jelenlegi cserépgyártáshoz viszonyított kétszeres termelékenységgel dolgozik. A klubesten megjelent szakemberek megtekintették a prototípusról készült fénvképeket és a tárgykört magas színvonalú vita keretében megvitatták. Megállapították, hogy az ismertett technológia kiválóan alkalmasnak látszik a hazai tetőcserépgyártási kapacitáshiány megszüntetésére.

Könyvismertetés

Kőbányászati Kézikönyv I. kötete

A három kötetre tervezett Kőbányászati Kézikönyv I. kötete a Műszaki Könyvkiadó kiadásában augusztus hó végén megjelent. Így most már két kötetre terjedő anyag áll a kőbányászat dolgozóinak rendelkezésére, mert a középső kötet már tavaly áprilisban hagyta el a nyomdát.

A kötet elején rövid geológiai összefoglalást találunk, mely az iparág által felhasznált anyagok keletkezésével és sajátosságaival foglalkozik. E fejezetnek az a része, amely a kőzetbetegségeket tárgyalja, a legújabb magyarországi kutatások eredménye. A kő- és kavicsbányászat összes termékeit ismertető fejezet a felhasználó építőipar és a tervező vállalatok dolgozói részére is rendkívül hasznos összeállítás.

A kötetnek technológiával foglalkozó része a kőzet természetes településéből való kizsákításának módszereit tárgyalja, kezdve a letakarítási munkával, folytatva a fúrással és robbantással, a bányaműveléssel egészen addig a pontig, ahonnan a kifejtett kőzet valamilyen szállítóeszközbe rakva folytatja útját különböző feldolgozási műveleteken keresztül a nagyvasúti teherkocsiig.

A könyv írói — az Építőanyagipari Tudományos Egyesület kőbánya osztályának munkabizottsága — arra törekedtek, hogy a jelenleg ismeretes összes munkamódszereket ismertessék. Erre azért volt szükség, mert a magyarországi kőbányaüzemek fejlettségi foka nagyon különböző. Vannak teljesen korszerű, gépesített,

nagykapacitású üzemek, de emellett működnek és előreláthatólag még elég hosszú ideig működni fognak kisebb, elmaradottabb módszerekkel dolgozó kőbányák is.

Üttörő munkának számít a kavicstermelési fejezet. A kavicstermelésnek Magyarországon eddig jóformán semmilyen szakirodalma nem volt. Nálunk még csak most kezdik tervezni az első korszerű kavicsosztályozó üzemek. A kézikönyv az erre vonatkozó ismeretek rövid, de alapos összefoglalóját adja, s tartalmazza azokat a legújabb tapasztalatokat is, melyeket az iparág dolgozói csehszlovákiai tanulmányútjuk alkalmával az ottani modern üzemek tanulmányozása során szerezhettek.

A kőbányászat egyetlen magyar nyelvű kézikönyve 1924-ben jelent meg, ezért nagyon is időszerű volt már az iparág dolgozói részére a legfontosabb szakmai ismereteket összefoglalni és kiadni. A kőbányászat termelőerőit az első ötéves tervben igen nagymértékben fejlődtek és ahhoz, hogy a második ötéves terv feladatait az ipar meg tudja oldani, még tovább kell fejlődnie. A termelőerők továbbfejlődését szolgálja a Kőbányászat Kézikönyve is, mert a termelőerők fejlesztéséhez nemcsak gépekre és berendezésekre, hanem a dolgozók szaktudásának növelésére is szükség van.

Remélhetőleg rövidesen megjelenik a könyv III. kötete is és az Építőanyagipari Tudományos Egyesület szakosztályának így teljessé váló munkája segíteni fogja a kő- és kavicsbányászat dolgozóit a népgazdasági tervek teljesítésében.

É P Í T Ó A N Y A G

Feladós szerkesztő: Egyed Zoltán — Kladja a Műszaki Könyvkiadó V., Bajcsy Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450.

Feladós kiadó: Solt Sándor — Megjelent 600 példányban.

Előfizetés a Posta Központi Hírlap Iroda Vállalatnál, Budapest, V., József nádor-tér 1. Távb.: 180-850.

Előfizetési díj: 72.— Ft. (egész évre), egyes szám ára: 8.— Ft. Csekkzámlaszám 01.282.

33102-689/2 - Réval nyomda, Budapest, V., Vadász utca 16. (Feladós: Nyáry D.)

Megjelent

SASVÁRI—HINSENKAMP—KIRÁLY:

Új módszerek a téglaiiparban

A magyar téglaiipar az üzemek államosítása óta igen komoly műszaki fejlődésen ment keresztül. Ezt az ipar termelésének állandóan növekvő mérőszámai bizonyítják. Az eredmény jelentős részben a téglaiipari dolgozók növekvő szakképzettségének, másrészt pedig az üzemek gépesítésének és az új technológiai eljárások bevezetésének köszönhető. A könyv célja, hogy segítsen ezeknek az eredményeknek továbbfejlesztésében és a téglaiiparban bevált új technológiai eljárásokat rendszerezve bocsássa a szakemberek rendelkezésére. A szerzők az eljárásokat olyan színvonalon tárgyalják, hogy azokat ne csak a mérnökök és technikusok, hanem gyárvezetők, üzemvezetők, művezetők, sőt brigádvezetők is megértsék. Az áttekinthetőség érdekében külön fejezetekben tárgyalják a téglagyártás technológiai szakaszait, az olvasó tehát könnyen megtalálja az őt érdeklő új módszereket a bányára, anyagelőkészítésre, formálásra, szárításra, égetésre stb. vonatkozóan. Minden technológiai szakaszon belül foglalkoznak a szállítás, illetve belső anyagmozgatás kérdésével, ami a téglaiipar egyik legnagyobb problémája. Külön fejezetet szentelnek a mészhomoktéglagyártás új módszereinek, végül áttekintést adnak a korszerűen termelékeny és gazdaságos gyártást biztosító gyárelrendezésekről.

151 oldal

57 ábra

Ára fűzve 15,— Ft

SERÉNY—FAIGL—PAULOVITS:

Burkolómunka (második, átdolgozott kiadás)

Hazánkban a felszabadulás óta soha nem látott méretekben folyik az ipari épületek, lakóházak, iskolák, bérházak, középületek, kultúrházak stb. építése. A beruházási feladatok mennyisége évről évre egyre nő és mind nagyobb feladatok teljesítését követeli meg az építőiparban dolgozó szakmunkásoktól, vezetőktől. Ehhez nyújt értékes segítséget a most megjelent kiadvány, amelynek egyes fejezetei szakszerű részletességgel ismertetik a különféle burkolóanyagok felhasználási lehetőségeit, a számszámokat, munkaeszközöket és gépeket, a munka helyes elvégzésének körülményeit és módját, a tervolvasást, a szintezéseket, kitűzéseket, a szervezés kívánalmait, a biztonsági és balesetelhárítási előírásokat — szóval mindazt, ami értékes útmutatást nyújt a különböző burkolómunkák kifogástalan elvégzéséhez.

83 oldal

36 ábra

Ára fűzve 6,50 Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

Szakkönyvesbolt:

MŰSZAKI KÖNYVESBOLT, VII. LENIN KÖRÜT 7



Megjelent

SZIJJ—GYIMESI—TÓTH :

Tervszerű megelőző karbantartás az építőanyagiparban I.

Az Építésügyi Minisztérium kötelezővé tette az építőanyagipari üzemekben a TMK bevezetését, illetve a TMK szervezetek felállítását. A gyakorlat megmutatta, hogy — az új szervek ügybuzgalma ellenére — még nagyon sok a tennivaló ezen a téren, amíg eljutunk a TMK valóban korszerű színvonalára. Ehhez kíván segítséget nyújtani a most megjelent átfogó tartalmú kiadvány, amely kiterjed az építőanyagipar minden területére. Az első kötet a TMK szervezésével, az általánosan használt gépelemekkel és gépekkel, a téglá- és cserépipari TMK-val, valamint gépekkel, végül a betonipari gépek tervszerű megelőző karbantartásával foglalkozik.

610 oldal

116 ábra

Ára kötve: 56,— Ft

DÖLLE LÁSZLÓ :

Lakóházak és ipari épületek hangvédelme

Az építési munkák minőségi javulásához elengedhetetlenül szükséges, hogy az új lakások, üzemek, az egészségügy, a művelődés, valamint a szórakozás új épületeinek tervezésekor a dolgozók eredményes munkájának, pihenésének és szórakozásának előfeltételeit messzemenően kielégítsük. Különösen feltűnőek a hangvédelem hiányosságai és a gépi civilizáció mindjobban tértfoglaló alkalmazása szinte parancsolóan írja elő ennek a hiányosságnak megszüntetését. A szerző az építészeti hangtan újabb kutatási eredményeinek és gyakorlati tapasztalatainak figyelembe vételével ismerteti meg az olvasót az akusztikai alapfogalmakkal és jelenségekkel, a hangvédelem feladataival a lakásépítészetben, a hangvédelem anyagaival, módszereivel, a falszerkezetekkel, a födém- és nyílászáró szerkezetekkel, a géprezgések elleni védelem problémáival, az épületgépészeti zajok elhárításával és az ipari épületek hangvédelmével. Befejezésül felsorolja a helytelen gyakorlat különböző alkalmazási eseteit és az épületakusztikában előforduló — nem megfelelő megoldásokra vezető — tévhiteket.

176 oldal

120 ábra

Ára kötve: 27,— Ft

Technológiai előírások a fehér-, műmárvány-, műkő- és terrazzomunkákhoz

A Minisztertanács határozatban rendelte el technológiai előírások és műszaki normák készítését. Ezek segítségével, betartásával emelhetjük a termelést, a termelékenységet és az elvégzett munka minőségét. Eppen ezért fontos, hogy ezeket az előírásokat minden szakember ismerje és munkája végzése során meg is valósítsa. A kiadvány részletesen foglalkozik a gipszvakoló-, műmárvány-, műkőterrazzomunkák elvégzéséhez szükséges anyagokkal, kivitelezési módokkal és a különböző — a szakma minden területére kiterjedő — előírásokkal.

187 oldal

51 ábra

Ára fűzve: 17,50 Ft

Fenti könyvek megrendelhetők, illetve beszerezhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

Szakkönyvesbolt: MŰSZAKI KÖNYVESBOLT, VII., Lenin körút 7 és 17