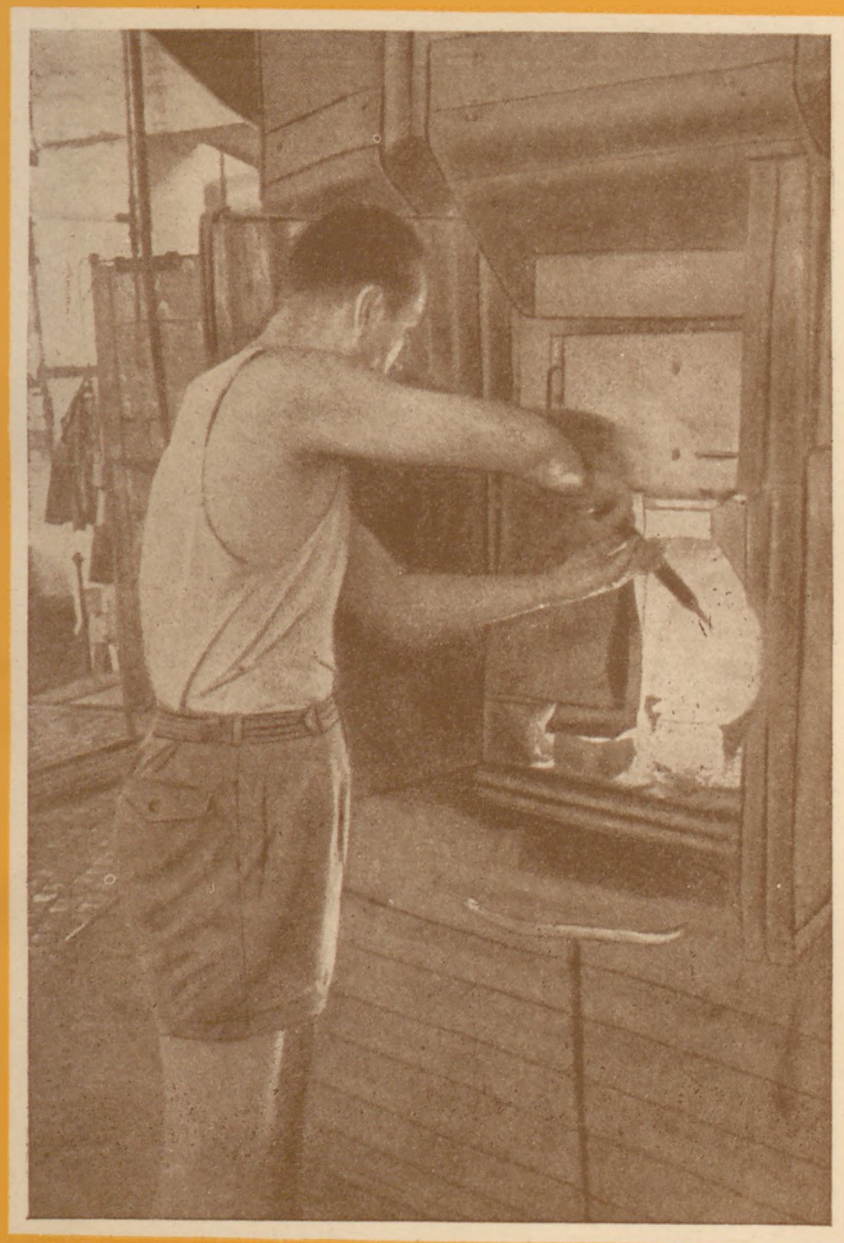


302.935

ÉPÍTŐANYAG



CEMENT, MÉSZ
TÉGLA, KERÁMIA
ÜVEG ÉS KŐIPAR

2. SZÁM

AZ ÉPÍTŐANYAGIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

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

★

Főszerkesztő:

dr. Korach Mór

★

Szerkesztő:

Hinsenkamp Alfréd

★

Szerkesztőbizottság:

Baritz Árpád

dr. Beke Béla

dr. Déri Márta

Erdély Imre

dr. Knapp Oszkár

dr. Lehmann Edit

★

Szerkesztőség:

Budapest, V., Szabadság
tér 17

Telefon: 124-438

★

Kiadja:

Műszaki Könyvkiadó,

Budapest, V.,

Bujcsy-Zsilinszky út 22

Telefon: 113-450

★

Felelős kiadó:

Solt Sándor

Megjelenik havonként

TARTALOM

	Oldal
<i>Dr. Lócsei Béla</i> : Üvegszigetelő anyagok gyártástechnológiájának fejlesztési kérdései	41
<i>Grofcsik Elemér</i> : Az egészségügyi kerámia gyártástechnológiájának fejlesztése, különös tekintettel a szilikózis elleni védekezésre ...	45
<i>Augusztinik A. I.</i> : Finoman diszpergált kristályfázis keletkezése szilikátolvadékban	54
<i>Szöke György</i> : Az építőanyagipari kapacitásvizsgálatok egyes kérdései	57
<i>Csutor János</i> : A vasbetonelemgyári termékek minősítéséről	63
<i>Száder Rudolf—Vigh Jenő</i> : Az üvegipar gépesítési problémái	71
Egyesületi hírek	76—77
Lapszemle	78

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<i>Бела Лечеи</i> : Вопросы развития технологии производства стеклянных изоляционных материалов	41
<i>Элемер Грофчик</i> : Развитие технологии производства санитарных керамических изделий с особым вниманием на защиту против силикоза	45
Проф. д-р <i>Августиник, А. И.</i> : Тезисы доклада к вопросу о теории образования тонкодисперсной кристаллической фазы из силикатного расплава	54
<i>Дьердь Сэке</i> : Вопросы исследования мощностей в области промышленности строительных материалов	57
<i>Я. Чупор</i> : Об определении качества железобетонных плит	63
<i>Р. Кадер и Вуг</i> : Проблемы механизации в стекольной промышленности	71

INHALT

	Seite
<i>Dr. Béla Lócsei</i> : Die Entwicklung der Erzeugung von aus Glas hergestellten Isolationsmaterialien	41
<i>Elemér Grofcsik</i> : Die Entwicklung der Herstellungstechnologie in der sanitären Keramik' mit besonderer Rücksicht auf den Silikosen-schutz	45
<i>Augusztinik A. I.</i> : Die Entstehung des fein dispergierten Kristallphasens im Silikatschmelz	54
<i>György Szöke</i> : Einige Probleme der Kapazitätsuntersuchungen in der Baustoffindustrie	57
<i>János Csutor</i> : Klassierung der Produkte der Stahlbetonfabrikation	63
<i>Száder—Vigh</i> : Probleme der Mechanisierung in der Glasindustrie ...	71

Cimkép: Száder—Vigh: Az üvegipar gépesítési problémái (71. old.)

ÉPÍTŐANYAG

13. ÉVFOLYAM 2. SZÁM

Üvegszigetelő anyagok gyártástechnológiájának fejlesztési kérdései

DR. LŐCSEI BÉLA*

Bevezetés

A tárgyalásra kerülő üvegféleségek a hő- és hangszigetelő anyagok kiterjedt csaldjában helyenként változó, de mindinkább növekvő súllyal szerepelnek. Két fő típus különböztethető meg: a különböző alakban feldolgozott szálas anyagok és a sejtstrukturizált termékek. Mint minden szigetelőanyag, az ilyen célra alkalmazásra kerülő üveg is heterogén szerkezetű. Miként ismeretes, a szigetelőképeség kialakulásában az üveganyag, az esetleges kötőanyag, és a közöttük elhelyezkedő gáz együttesen vesz részt. Az üveganyag kis hővezetőképesége is lényeges előfeltétele annak, hogy belőle előnyös tulajdonságokkal rendelkező szigetelőanyag állítható elő, melynek az anyag vezetőképeségéből, a konvekcióból és sugárzásból komplex módon adódó hőátbocsajtása igen kedvező. A továbbiakban a három tényezőből adódó hőátbocsajtás a műszaki nyelvhasználatnak megfelelően egyszerűsítve a szigetelőanyag hővezetőképeségeként kerül említésre.

Az üveg-szigetelőanyagok jelentőségét igazolja az is, hogy termelésük az utóbbi 10—15 év alatt általában legalább 2—4-szeresére növekedett.

Az a tény, hogy az ipari termikus folyamatok elterjedése, a hőenergiaigény fokozódása által kötelezően életre hívott takarékosági törekvés mintegy megköveteli a szigetelőanyagok gyártását, indokolja, hogy megvizsgáljuk e téren a fejlesztési lehetőséget, továbbá a szükséglet, illetve igény jellegét, minőségét. A habüveg előállításban elért eredményünk — a kialakulóban levő új technológia — olyan lehetőségeket is hozzáférhetővé tesz ugyanis, amely szélesebb körű építészeti felhasználásra nyújt lehetőséget; egy újszerű panelgyártás kialakulását helyezve kilátásba.

Üvegszálgártás helyzete

A technológiai helyzet, illetve módszer felméréséből kell elemzésünknek elsősorban kiindulnia. A szálas üveganyagok előállításának menetét az 1. ábra érzékelteti. Előállítási elvük: kis keresztmetszeten áthaladó folyékony üveg

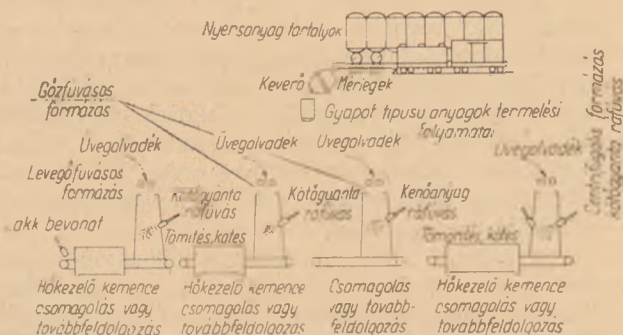
* Az Építészeti Minisztérium kutató intézeteinek tudományos ülésén 1960. október 12-én elhangzott előadás.

folytonosan közölt húzóerő segítségével lehülés, vagyis megdermedés közben vékony szállal alakul. Attól függően, hogy mekkora a húzási sebesség, és hogy a képződő szál definiált kényszerpályán halad-e, végtelen szál, azaz selyem vagy rövid szálú anyag, gyapot keletkezik.

A technológiai fejlődés iránya mindkét esetben a szálkeresztmetszet csökkentésében nyilvánul meg. Három mikronnál kisebb keresztmetszetű terméket is sikerült már előállítani. A Német Demokratikus Köztársaságban három mikron átmérőjű porózus gyapot előállítását is kidolgozták. Botta feldolgozott Vycor alapüvegből (nátriumboroszilikát üveg) előbb 10 mikron körüli vastagságú szálakat húznak, ezt húzás közben egy égőbe vezetve láng segítségével tovább nyújtják és gyapottá foszlatják. Majd savval kioldják az üveg nátriumoxid és bórtrioxid tartalmának túlnyomó részét. Így kb. 30—35% porozitású, 94—96% SiO_2 -t tartalmazó, közel kvarcüvegnek tekinthető gyapot a végeredmény.

Az ábrán a jobboldali vázlat jelzi a jelenlegi hazai gyártástechnológiát avval a különbséggel, hogy a gyártás nem nyersanyagkeverékből, hanem hulladéküvegből történik, továbbá a gyapot bálázásra kerül. A jelenlegi hazai gyártási mód ma már csak átmeneti szükségmegoldásnak tekinthető, amit sürgősen fel kell váltania korszerű gyártási eljárásnak, pl. a folyamatára 3. vagy 4. eljárása. (Ahol az üveg gyapottá foszlatása túlhevített gőz vagy levegő segítségével történik.)

Ezen a ponton a fejlesztési feladat tehát meglevő, bevált, egyúttal a legfejlettebb módszer



1. ábra

biztosítása: kész berendezés és szükség esetén szabadalom megvásárlása útján oldható meg. A kutatásnak addig míg ez meg nem történt, nincs olyan tapasztalati alapja, kiindulási lehetősége, hogy ezen a téren továbbfejlesztési munkát végezhesen.

A textilüvegselyem kérdést a tárgyalásból kikapcsolva, mely csak műanyaggal kombinálva tart az építésetet érdeklődésére számot, a tárgykörbe tartozó szálal anyagok nyersanyagbázisa üveg, illetve nyersanyagának keveréke, különböző könnyen olvasható kőzetanyag, valamint salak. Le kell még azt is szögeni, hogy a nemzetközi technológiai színvonal azt a kiviteli formát is magában foglalja, hogy bálázott gyapot többé nem lesz — legfeljebb egész szűkre határolt keretek között — a szigetelőiparok nyersanyaga, hanem a szálalási eljárásához szervesen kapcsolódó gyártási művelet eredményeként nyert, nemezzé, lappá, paplanná, csőhéjjá feldolgozott termék. Azzal is számolnunk kell, hogy ebben a pespektívában nem tartható fenn tovább az üvegcserep nyersanyagbázisként, hanem, — amint az 1. ábra is mutatja, — a nyersanyagtaró silóknál kezdődik a technológiai folyamat.

A salakgyapot kérdés részletezésére ez az előadás nem tér ki, mivel ezen a területen az utóbbi évek folyamán végrehajtott racionalizálási intézkedések eredményeként a technológiai színvonal kielégítő, a részletkérdések pedig meghaladják a rendelkezésre álló keretet.

Habüveggyártás technológiájának fejlesztése

Az anyagi voltokban üveggként definiált szigetelőanyagok másik csoportját a habüvegtermékek képezik. A számos irodalomban ismertett előállítási lehetőség közül saját eredményeink vizsgálása előtt kettő említhető meg. Ezek az előállítási módok már ipari gyakorlattal rendelkeznek.

Az első, régebben ismert módszer szerint a finomra őrölt üvegpórt olyan anyagokkal keverik össze, melyekből azon a hőmérsékleten szabadulnak fel vagy keletkeznek gázok, amelyen az üveganyag viszkozitása következtében egyrészt kiterjedhet, másrészt a keletkező gázokat sem bogcsájtja ki magából, minek következtében az üveg sejszerkezetűvé válik. A leggyakoribb adalékanyag kalciumkarbonát, a keletkező termék hátránya, hogy sejszerkezete túlnyomórészt nyitott.

A másik, ma egyre inkább túlsúlyba kerülő, technológia szerint meghatározott mennyiségű kéntrioxidot tartalmazó üvegpórt finom eloszlású nagy karbontartalmú szénporral kevernek össze, majd a keveréket hőkezelik. A kéntrioxid és szénpor reakciója következtében keletkező gázok végzik el a viszkozussá vált üveg sejszerkezetének kialakítását, amelyben az üvegpórtban levő víz reakciója is részt vesz.

A habosító hőkezelés átlagos öblösüveg összetétel esetén 860 °C-on fejeződik be. A technológiai folyamat tehát a nyersanyagoknak túlnyomórészt 40 mikronnál kisebb szemcseméretre történő őrlésével indul, melynek egyik feladata a kellő

szemcseeloszlás és szemcsealak biztosítása. A második feladat, melyet az őrlési folyamatnak maradéktalanul be kell töltenie, a habképző anyagnak egyenletes eloszlása. E két tényező az egyenletes szerkezetű habüveg előfeltétele.

Az előkészített anyag formába kerül. A forma méret, az anyagsúly, az üveg kéntrioxid tartalma és a habképző anyag, vagyis a keverék karbon tartalma határozza meg a továbbiakban a keletkező termék térfogatsúlyán és pórusszerkezetén keresztül a szilárdsági, hang- és hőszigetelési tulajdonságokat.

A másodlagos szerkezetalakító tényező a hőkezelés, amit alagútkemencében végeznek. A forma és a kemence szerkezet a technológia kényes pontja. A habüvegképződéshez szükséges hőmérséklet azon a határon van, ahol fémanyagként nem kell feltétlenül elsőrendű hőálló acélt alkalmazni. A formaelhasználódás viszont egyik legsúlyosabb tehertétele a habüveggyártás költségalkulásának. A formát agyagos bevonattal látják el, ami védi a korróziótól, másrészt nem engedi a habüveget a formához tapadni.

A hőkezelés öt részfolyamatból tevődik össze:

1. Felfűtés 650 °C-ig.

A lényeg itt az, hogy minél rövidebb idő alatt végbemenjen az anyag felfűtése, de úgy, hogy az üveg hőmérséklete egyenletes legyen.

2. Zsugorító zóna 650—800 °C között.

Itt tulajdonképpen kötés létesül az üveganyag egyes szemcséi között.

3. Habképződés 800—860 °C között.

Bekövetkezik a gázfejlődés, ami a viszkózus üveganyagot felfújja, az üveg kitölti a fedővel ellátott formát. Ennek a műveletnek hőmérsékleti és idő paramétere együttesen igen lényeges a kellő szerkezet kialakulásához.

4. Stabilizáló hőkezelés kb. 700 °C-on.

Célja a gázfejlődés megszüntetése, a belső termikus és pneumatikus egyensúly kialakítása, mielőtt az üveganyag mozgásellenállása túlnó azon a határon, ahol már az ilyen természetű egyenetlenség a termék megrepedéséhez vezethet.

5. Hűtés.

A stabilizálás után az üveg hűtőpályára kerül, ahol a feszültségtelenedésre való tekintettel lassú ütemben lehűtik. A hűtési idő 18—24 óra.

A teljes művelet kb. 30 órát vesz igénybe. Lehűlés után a tömbök szélrészeit eltávolítják, ezután a habüveglapok felhasználásra kész állapotba kerülnek. A forma tehát csak a sejszerkezet kialakulásához szükséges segédesszköz, a viszkózus állapotban alakartó és térfogatmeghatározó szerepe van. A késztermék utómegmunkálását nem kizárja ki.

Bár a habüvegelőállítás lehetősége 1932 óta ismeretes Kitajgorodszkij munkássága nyomán, gyártása részben a II. világháború előtt és alatt

megindult a Szovjetunióban és az Amerikai Egyesült Államokban, a fent vázolt technológia — különösen a folyamatos gyártás lehetőségét tekintve — csak az utóbbi évek folyamán alakult ki. Így ezt a kérdést még nem tekintettük teljes mértékben olyannak, hogy új gondolat felvetésével és megvalósításával ne volna arra lehetőség, hogy tőlünk induljon ki olyan megoldás, amely számos szempontból kedvezőbb technológiai, bizonyos tekintetben minőségi feltételeket teremt, és haldást jelent.

Mi ennek az új technológiának a lényege és melyek azok a tényezők melyek tovább mutatnak az eddigi habüveg alkalmazás korlátain?

Az előzőekben ismertetett technológia korlátozó tényezője elsősorban a meghatározott kéntrioxid tartalom szükségszerű megkövetelése. Ez kizárja egyrészt az üveghulladék ilyen természetű értékesítési lehetőségét és főleg az ásványi eredetű üveg, illetve túlnyomórészt üveges állapotú anyagoknak a felhasználását. Nemkevésebbé technológiai hátrány a nagy hőmérséklet és a fémformák szükségessége, különösen a hőkezelés folyamán.

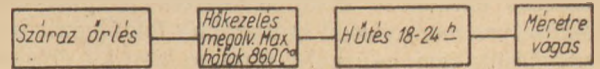
A kalciumkarbonátos módszer pedig, amint ez ismeretes, nem biztosít zártporusú szerkezetet, bár nem kíván meghatározott üvegösszetételt. Igaz ugyan, hogy nagy volumenű termelés esetén egyébként sem biztosítható a habüveggyártás üvegszükséglete kizárólag hulladéküveg bázison.

A korlátozó tényezőket részben vagy egészben kiküszöbölő új technológia abból az alapgonddal indul ki, hogy a finomra őrölt alapanyag előkészítését úgy vezetjük, hogy az üvegpör laza halmaz helyett úgy kerüljön a formába, hogy sejt-szerkezet falát képezze. Így kiküszöbölhetjük az előző technológia habosítási folyamatát. Vagyis nem kell az üveget olyan hőmérsékletre hevítünk, hogy az üvegyanyag a buborékképződéshez szükséges mozgékonyssággal rendelkezék. A porózus, sejtszerű állapot kialakítása érdekében az üvegpört vízzel, felületi feszültséget csökkentő emulgeáló anyaggal mechanikusan, esetleg pneumatikusan habbá verjük fel, mely finom eloszlásban levegőt tartalmaz. Az üregek falát vízben szuszpendált üvegpör alkotja. A következőkben a vizes habállapotot kell szárítással vízmentes habbá alakítani. Az átmenet, vagyis a habszerkezet száraz állapotban való stabilizálódása érdekében célszerű néhány % agyagot vagy bentonitot adagolni az alapanyaghoz.

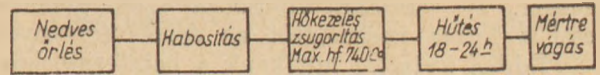
A kiszáritott anyag hőkezelés közben nem kíván fokozatos felfűtést sem, illetve egész gyorsan melegíthető fel a szinterelési hőmérsékletre. Szárítás folyamán az anyag nem igényli a nedvesség teljes eltávolítását, hanem csak 25 °C-os egyensúlyi állapot kialakulását.

A hőkezelésnek ennél a technológiánál tehát az a feladata, hogy a habszerkezet üregeinek falát egymáshoz tapadva kialakító üvegpör szemcsék között szilárd kötést alakítson ki. Ez a folyamat sokkal alacsonyabb hőmérsékleten játszódik le, amit az is mutat, hogy az előző technológiai leírás is zsugorítási folyamatot jelez 650—800 °C között.

I. Szulfát-szénporos eljárás



II. Eakki eljárás



2. ábra

Az intézet laboratóriumi és nagylaboratóriumi kísérletei szerint 720—740 °C — amit speciális adalékanyaggal 680—700 °C-ra is sikerült lecsökkenteni — a maximális alkalmazandó hőmérséklet. Tehát a két technológiai folyamat között 120—180 °C-os hőmérséklet különbség jelentkezik. Ennek a jelentőségét csak akkor látjuk valódi voltában, ha az alkalmazandó fém formanyagok szükségességét tartjuk szemünk előtt. Zsugorítás közben az üvegszemcsék összeolvadva teljesen bezárják a üveget, összefüggő hártát alkotva.

További technikai előnyt jelenthet még az eddigi kísérleteink folyamán nem alkalmazott nedves üvegőrlés, ami nemcsak az üvegpör őrlésének határfokát és így az őrlési költséget csökkentheti, hanem a szárítási érzékenységet is enyhíti az üvegpör felületén kialakuló gélréteg következtében. Nedvesen őrölt alapanyaggal elméleti megfontolások alapján előreláthatólag még alacsonyabb hőfokon fog lefolyni a szinterelés is. A két technológiai folyamat vázlatát a 2. ábra mutatja be egymás mellett.

Ásványi habok előállítási lehetősége

Az Intézet „Ásványi hab előállítása” című témája keretében folyik az előállítási alapelv további hasznosítása, illetve alkalmazása ásványi szilikát anyagok, agyag, trasz, pernye, valamint visszakristályosodni képes üvegek habanyaggyártás történő feldolgozására. Itt nem a szigetelőképeség és a kis térfogatsúlyon van elsősorban a hangsúly, ha a terméket a habüveggel vetjük össze, hanem az egyéb hasonló könnyű építőanyagok térfogatsúlyának elérése mellett fokozottabb szilárdság biztosításán.

Ez a kérdés más kissé eltér a címből következő szigorúan vett tárgykörtől. A téma keretében folyó munka sokrétű és bár jelenleg még csak a kis-laboratóriumi fázisnál tartunk, máris kiemelhető vulkáni üvegek habanyaggyártás történő feldolgozása, ami elsősorban a nem duzzadóképes perlit értékesítési módja lehet. Hasonlóképpen sokat ígérő lehetőséget képvisel a visszakristályosítható bazaltüveg feldolgozása könnyű építőelemekké. Abban az esetben feltétlenül komoly a perspektíva, ha kupoló vagy akna kemencében kis költséggel állítható elő bazaltüveg fritt úgy, hogy az abból gyártandó ásványi hab előállítása gazdaságos lesz.

Egyébként sajnos, csak azt könyvelhetnénk el munkánk eredményeként, hogy az olvasztott bazaltot feldolgozó államok részére nyújthatunk tekintélyes mennyiségű hulladékuk feldolgozására, termelésük racionálisabbá tételére igen jól értékesíthető technológiát. A bazaltüveg hőkezelési szintje a téгла, illetve cserép égetésének felel meg. A visszakristályosodott termék térfogatsúlya $0,4-0,6 \text{ g/cm}^3$ százszoros nagyságrendű szilárdsági érték mellett. A visszakristályosodás szükségtelemmé teszi a forma használatát az égetés folyamán.

Eddigi kutatási munkánk a habüvegtechnológia kidolgozása vonalán kísérleti üzemre érett eredményeket szolgáltatott, míg az ásványi hab című téma eddigi eredményei még nagy laboratóriumi kísérleti megerősítést igényelnek. Nem állítható, hogy már jelenleg a végleges és legmegfelelőbb technológiai megoldást jelenthetjük; így például meg kell még vizsgálnunk néhány emulgeálási lehetőséget. Nincs kizárva, hogy a ma még kétségtelenül fennálló szárítási érzékenység kiküszöbölésére esetleg $1-2\%$ hőre keményedő műgyantát kell alkalmaznunk, ami az enyvet tartalmazó anyag szárítása folyamán bekövetkező meglágyulás hatását ellensúlyozza. Mindenesetre jelenleg határozottan állást tudunk foglalni a kísérleti üzemeltetés mellett $0,2-0,25 \text{ g/cm}^3$ térfogatsúlyú, 30 kg/cm^2 nyomószilárdságú habüvegtermék biztosításával.

Az általunk kidolgozott habüvegtechnológia előnyei a mondottakat összefoglalva a következők:

A technológiai folyamat lehetővé teszi a nedves őrlés alkalmazását. Az őrlést az adalékanyagokkal együtt végezve a nyersanyag előkészítés igen kedvező formáját valósítjuk meg. A nedves őrlés kisebb költsége, az alacsonyabb hőmérsékleten végbemenő hőkezelés, a csökkenő formaelhasználódás, a formanélküli gyártás jövőbeni perspektíváját sem hagyva figyelmen kívül, jelentik az eljárást gazdaságossá tevő tényezőket. A teljes gyártási folyamat folytonosságának biztosítása, sőt automatizálása is lehetséges. A korábbi technológiával szemben pluszműveletként jelentkező habosítás energiaszükséglete minimális, a szárítás az elhangzottak szerint hasonlóképpen nem jelent nagy teherterelt.

A fejlesztési lehetőségek vázolója után eldöntendő még az a kérdés, hogyan alakul a különböző szigetelőanyagok felhasználási területe, ahol az egyes típusok célszerűen és gazdaságosan alkalmazhatók. Ez határozza meg végeredményben a fejlesztés mennyiségi paramétereit.

Az üvegszálból készített termékek hővezető-képességi tényezője a legkedvezőbb, 100 C° -on $0,041-0,044 \text{ kkal/m}^\circ\text{C}^\circ$, amely nagyobb hőmérsékleten sem emelkedik túlságosan rohamosan. A habüvegét és a habszilikátokét $0,057-0,110 \text{ kkal/m}^\circ\text{C}^\circ$ a térfogatsúly függvényében lineárisan változó $0,2 \text{ g/cm}^3$ -es értéktől $0,5 \text{ g/cm}^3$ -ig.

Az üvegszál tehát a legkedvezőbb hőszigetelő anyag, építészeti szempontból azonban nem tekinthető önálló szerkezeti anyagnak, alkalmazása esetén hordozóanyagra mindig szükség van. Ott alkalmazandó tehát, ahol nagyfokú hő- és hangszigetelés az igény, átnedvesedésnek nincs kitéve, illetve ettől kellő

mértékben védhető. A habüveg nedvességet nem vesz fel, hűtőházak szigetelésére például öntehertető jelleggel is alkalmazható. Hasonlóképpen perspektívát látunk csöveknek habüveghejjel történő szigetelésében is. Az ásványi habtermékek önálló szerkezeti anyagként, könnyű építőanyagként jöhetnek számításba, nagy lapméretekben előállítva.

IRODALOM

1. Ctekolovokno v etroiteljetve. Laboratorija ctekolovoknisztich materialov i pokritij. Moszkva 1958.
2. Hübscher, M.: Habüveg, annak előállítása és felhasználása. Építőanyag 10 No. 4—5. (1958) 109—112.
3. Knapp, O.: Építészeti és üveg. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. 1960. 126—135.
4. Kaszáné, O., Lócsei, B.: Új eljárás habüveg előállítására. I. Laboratóriumi kísérletek. 103. sz. ÉaKK1 jelentés. Budapest, 1959.
5. Kítajgorodszkij, I. I.: A habüveg és tulajdonságai, gyártása és alkalmazása. Promsztorozjdat 1956. Moszkva.
6. Schultz, O.: Habüveg. Silikattechnik 8. No. 8 (1954). 343—346.
7. Manousek, M.: Habüveg. Glastechnische Berichte 26. No. 9. (1953) 239.

Dr. Lócsei Béla: Üvegszigetelő anyagok gyártástechnológiájának fejlesztési kérdései.

Az üveggypot gyártás racionalizálása érdekében megvalósítandó a gőz- vagy levegőfúvásos technológia és a jelenlegi 20 mikron körüli szálátmérő 6—10 mikronosra csökkentendő.

Habüveg előállítás vonalán a sejt szerkezetnek vizes szuszpenzióból hidegen történő kialakításával, a habszerkezetnek szárítás után hőkezeléssel történő stabilizálásával, olyan eljárás alakult ki, amely a korábbi technológiához viszonyítva $120-180 \text{ C}^\circ$ -kal csökkenti a habüveg előállítás hőmérsékletét. Ez a formaanyag elhasználódás nagyfokú csökkenésével jár. Az alapanyag nedves őrlése az aprítási energiaszükségletet csökkenti, és kedvezőbb szilárdsági mutatókhoz vezet.

A technológia lehetővé teszi üveglulladék, vulkáni üveg felhasználását habüveg előállítás céljára. Tűzálló és normál agyagokból szigetelőanyag gyártása is lehetséges. Visszakristályosodásra képes üvegekből építészeti anyagok előállítását fémszálak nélkül is megoldja, új típusú, nagy szilárdságú panelgyártás lehetőségét vetve fel.

Бела Лечеи: ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СТЕКЛЯННЫХ ИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ.

В интересах рационализации производства стеклянного волокна следует внедрить технологию с вдвухкой пара или воздуха и снизить диаметр волокна от 20 до 6—10 микрона.

В области производства пеностекла, созданием ячейковой структуры из водной суспензии в холодном состоянии, а также стабилизацией структуры пена после высушивания путем тепловой обработки оформлялся метод, снижающий температуру производства пеностекла на $120-180 \text{ C}^\circ$ по сравнению с предыдущей технологией. С этим можно значительно снизить расход пластичного материала. Применение мокрого измельчения исходного материала позволяет снизить расход энергии измельчения и вызывает получение положительных прочностных показателей.

Применение вышеупомянутой технологии позволяет использование стеклянного боя и вулканического стекла (обсидиана) в производстве изоляционных материалов из огнеупорных и обычных глин. Применение этой технологии позволяет производство архитектурных глин из перекристаллизуемых стекол без применения металлической формы, и ставит вопрос о возможности производства высокопрочных панелей нового типа.

Az egészségügyi kerámia gyártástechnológiájának fejlesztése, különös tekintettel a szilikózis elleni védekezésre

GROFCSIK ELEMÉR

A legsúlyosabb ipari betegségünk köztudomásúan a szilikózis. A szilikózisveszély mindig fennáll ott, ahol olyan porok vannak jelen, amelyek 5 mikronnál kisebb szemcsenagyságú szilíciumdioxid kristályokat tartalmaznak. Ilyen porok keletkeznek a kvarctartalmú nyersanyagok kezelésénél és az ezekből készített gyártmányok előállításánál. A szilikózisveszély annál nagyobb, minél nagyobb mennyiségű szabad szilíciumdioxid kristályokat tartalmaz a por (és elhanyagolható abban az esetben, ha a kvarctartalom 5% alatt van.) A porban levő egyéb alkatrészek növelhetik vagy csökkenthetik a szilikózisveszélyt. A szilikózisveszély függ továbbá a friss törési felülettel rendelkező porok mennyiségétől, a belélegzés időtartamától, főleg pedig a por koncentrációjától.

A szilikózis következtében a tüdő légzőképessége csökken, a szilikózisos ember könnyen elfárad. Súlyosabb esetben asztmaszerű légzési nehézségek támadnak, a betegnek már beszédkor is nehézkes a légzése. A szilikózis súlyosabb esetei halálosak, mivel a szilikózisos beteg ellenállóképessége egyéb betegségekkel szemben csökken és így a szilikózis közvetve is okozhat halált. Szilikózisban meggyengült tüdő különösen tuberkulózisra hajlamos.

A kapitalista kerámiaipar, kialakulásától kezdve egész fejlődésén keresztül melegágya volt a szilikózis megbetegedés terjedésének. Száz és száz kiváló kerámiai munkás esett áldozatul a pusztító ipari betegségnek, melynek elterjedését fokozták a kapitalista gyárak rendkívül rossz munkakörülményei és a szilikózis elleni védelem hiánya.

A Transactions of The British Ceramic Society többször közölt elrettentő adatokat az angol kerámiai üzemekben uralkodó állapotokról. North Staffordshirben pl. Stoke-on Trent városban és környékén sok kőedénygyár működik. Az idevonatkozó statisztikai adatok szerint az 1900-as évek körül az angol kerámiai munkásoknál az átlagos életkor 46 év volt. A helyzet nem sokat javult azóta sem, mert bár 1931 óta rendszeresen vizsgálták a dolgozókat, a védelem hiánya miatt pl. 1931—1941 közötti időszakban az említett North Staffordshire-i körzetben évenként 30 fő vált teljesen, 20 fő részlegesen munkaképtelenné szilikózis megbetegedés miatt és emellett ezen körzet lakosságából évenként átlag 40 fő halt meg szilikózis következtében.

Hazai vonatkozásban a gyárak államosítása után a dolgozók egészségvédelme egyik fontos kérdéssé vált és így a szilikózisveszély leküzdésére is megindult a küzdelem. Kormányzatunk és az államosított finomkerámia-ipar vezetősége az elmúlt évtized alatt nagy erőfeszítéseket tett a szilikózis megbetegedések csökkentésére. A régi állapotokhoz viszonyítva jelentős eredmények

születtek. A gyárak különböző munkaterületein, vannak azonban még olyan üzemszerek, ahol a szilikózisveszély fennáll és további erőfeszítésekre van szükség annak felszámolására.

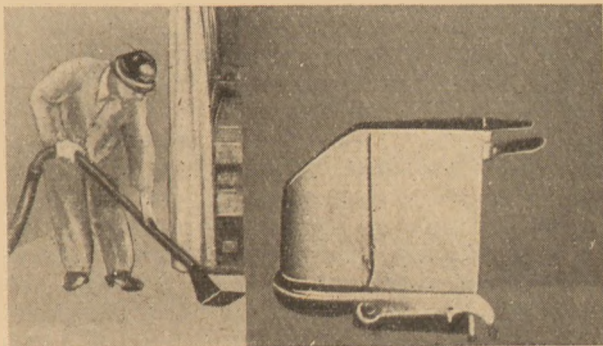
Világviszonylatban lényeges előrehaladás a kérdés hatós megoldása érdekében csak egyes helyeken történt, mert a régi megoldások — különösen régi gyárakra vonatkozóan — nem a technológia alapvető változtatására törekedtek, hanem a meglévő technológia keretein belül kívánták megoldani a problémát. A klasszikusnak mondható ventilációs-rendszerű porelszívó alkalmazása, gyakori takarítás, a berendezések burkolása stb., stb. mellett (melyek egyes helyeken megfelelő körülmények között beváltak) megpróbáltak újrendszerű megoldásokkal is (1. ábra).

Így például megkísérelték, hogy a levegőben lebegő porrészecskék nagyságát növeljék más részecskékkel keverve olyképpen, hogy ezek gyorsabban leülpedjenek és ne jussanak a tüdőbe.

Ehhez porlasztott konyhasót használtak. Egyéb úgynevezett „védőporok” a mész-, gipsz stb. Feltételezték, hogy ezek tömörítik a porrészecskéket és így megakadályozzák a szilikózis kifejlődését. Az aerosolok általában csak földalatti bányákban alkalmazhatók eredményesen, mert csak nagy koncentrációban hatásosak. Ezenkívül a porlasztott anyag megtámadja a gépi berendezést is, befolyásolhatja a technológiai folyamatot, pl. a kerámiaiparban megtámadja a mázakat stb. A védőporok alkalmazása egyébként a tüdőt is erősen megterheli.

Az ultrahangrezéssel történő porleválasztás sem vált be a munkahelyek portalánítására.

Az elektrosztatikus poreltávolítás csak porleválasztó berendezésnél és párás levegő szűrésénél alkalmazható. Azok a kísérletek, amelyek arra irányultak, hogy a levegőben lebegő finom port víz segítségével kicsapjuk, csak részleges eredményre vezettek. Az eredmény itt is a por típusától és az összetételtől függ, azonkívül a



1. ábra. Kombinált mosó és szűrítőszívó padlóztisztítógép

vízcseppek nagyságától, továbbá a technológiai lehetőségektől.

Természetesen mind az újonnan telepített gyáraknál, mind a régi üzemek rekonstrukciójánál részleges eredményeket, sőt a helyi körülményektől függően egyes műhelyekben jó eredményeket is értek el, ami önmagában is komoly előrehaladás. Jelentősen előrevitte iparunkban az ilyen irányú problémák megoldását a SZOT Munkavédelmi Tudományos Kutató Intézet munkája is.

A szilikózis elleni küzdelem további lehetőségei és a végső megoldások nagymértékben múlnak az ipar mérnökeinek és technikusainak ez irányú tevékenységén. A szilikózisveszélyes helyeken a *gyártási technológiai megváltoztatására* van szükség és így az iparban dolgozó mérnökök és technikusok szerepe ipari egészségvédelmi vonatkozásban egyre inkább előtérbe kerül. Olyan új technológiát kell kidolgozni, mely technológiai vonatkozásban nézett korszerűsége mellett a munkás egészségvédelmét is maximálisan szolgálja.

A finomkerámia-iparban egészségvédelmi szempontból legkedvezőtlenebb, a helyzet az egészségügyi kerámiai gyártmányok előállításánál és a falburkoló csempe gyártásánál. Aránylag itt a legnagyobb a szilikózis megbetegedések száma. Az elmúlt években többek között a szaniteröntés munkafázisánál már a munka-intenzitása csökkentését is bevezették, megszabva az egy munkás által maximálisan elvégezhető munka mennyiségét. Azonban — mint már említettem — a tapasztalatok arról győztek meg bennünket, hogy gyors javulás csak az egészségügyi áruk gyártástechnológiájának megváltoztatásával és korszerűbbé tételével lehetséges.

Technológiai irányzatok és kísérletek

I. Futószalagos megoldások

Világviszonylatban a kerámiai szanitergyártmányok öntési technológiája meglehetősen heterogén képet mutat.

György István 1953-ban „egészségügyi áruk gyártása futószalagon” címmel tartott előadásába ismertetette egy *Egyesült Államok-beli* szanitergyár technológiáját. Ebben a gyárban már az épületet úgy képezték ki, hogy az alkalmazkodjon beosztás és berendezés szempontjából a megfelelő technológiához. A gyárépülethez külön nyersanyagszállításra szolgáló iparvágány vezet és külön iparvágányon távozik a késztermék. A beérkező nyersanyagot daruval felemelt, szétnyitható vagonokból percek alatt ürítik a tároló silókba, melyek az épület egyik szárnyának emeleti részén foglalnak helyet, közvetlenül a malomok felett. A nyersanyagok mozgatását szalagon végzik. Az anyagok bemérése gépesítetten, automata mérlegekkel történik. Az egyes csarnokrészeket úgy képezték ki, hogy azokban több folyamatos, egyenes és sugárirányú húzóláncos szállító haladhasson. A szállítók teljesen a gyártandó egészségügyi áruk méretéhez igazodnak, haladási sebességüket pedig az egyes részműve-

letek időszükséglete szabja meg. Az öntőmassza szállítását a 0,5 m/percenként haladó formákhoz központi tartályokból csővezetéken nyomással végzik. A formákba az öntőmassza betöltését egy dolgozó irányítja, ugyanő végzi el a háromszori utántöltést is. Ettől a szakasztól kb. 30 m-re a formákból a felesleges öntőslikkert eltávolítják, amit megszűrve visszanyomatnak a központi tartályba. A szalag továbbra is szakaszokra van bontva, ahol az egyes műveleteket a dolgozók elvégzik. A forma szétszedése után a nyers egészségügyi áru egy másik szalagra kerül át, mely továbbítja egy alagútszáritón keresztül a tisztítókhöz, illetve a további műveletekhez. Az eredeti szalagon a szétszedett, letisztított, majd ismét összerakott gipszformák — száritó alagúton áthaladva — visszakérülnek az öntési folyamatba.

A *finnországi Arabia* kerámiai gyárban létesített, egészségügyi gyártmányokat előállító öntőműhely technológiai felépítése hasonló az ismertetett amerikai gyáréhoz. A gyártmányok mozgása hasonló módon történik, azonban a formák megtöltését öntőmasszával nem kézi szabályozással, hanem automatikusan végzik. Az öntőmassza szintjét a formában fotócellás berendezés szabályozza. Amikor a massa a kívánt szintet eléri, akkor az erre a szintre beállított fotócella automatikusan elzárja az öntőiszap vezetéket. A massa szintjének csökkenése után egy öntőcsap automatikusan elvégzi az utántöltést. Az öntőszalag kiképzése olyan, hogy a felesleges öntőmassza leeresztése megoldható legyen. Újabban kísérleteket folytatnak a leeresztendő massa kiszívására is.

Míg — mint már az előzőekben említettük — az USA-ban már 1953 előtt működtek korszerű technológiával szalagszerű folyamattal rendelkező üzemek. A *Ceramic Industry* 1958 áprilisi számában „How Case Makes The One-Piece Water Closet” („Hogyan gyártja a Case cég az öblítő-



2. ábra. Öntőműhelyrészlet az *Egyesült Államokbeli „Case”* gyárban

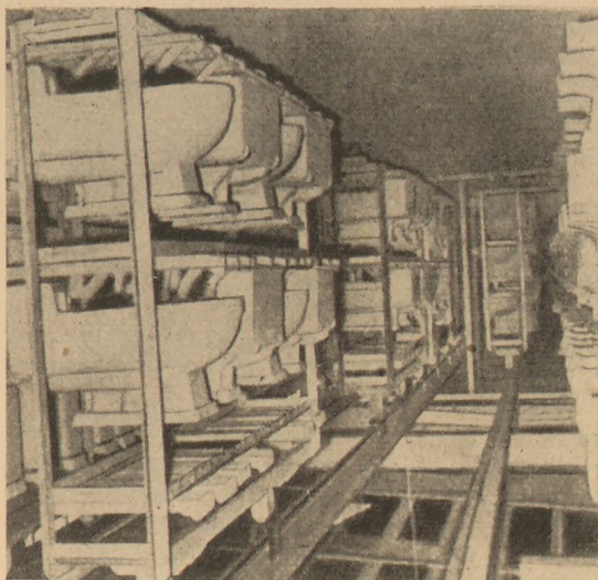
szekrényes WC kagylókat”) címmel cikk jelent meg, melyben az ismertetett technológia még mindig teljesen a hagyományos kézi munkával végzett munkafolyamatokon alapul. (2. ábra). Az öntőmunkások csoportokban dolgoznak és az öntőformák emelését és mozgatását, a nehezebb részek ragasztását közösen végzik kézi erővel. A WC-t több darabból öntik és az egyes részeket összeragasztják. A darabok „összeszerelését” 4 szakaszban végzik. Az összeragasztás befejeztével a kagylót nedves textil anyaggal lefedik, a szárítási folyamat egyenletessé tétele érdekében (3. ábra). Ezután a gyártmány szárítóállványra kerül, ahol több, mint egy hétig szárad. Ebben a szakaszban a szárítás az üzemi hőmérsékleten történik. A helyiség levegőjének hőmérsékletét és nedvességtartalmát ellenőrzik. A tisztított véglegesen megmunkált gyártmányt egysínű konvejerre helyezik és gőzfűtésű szárítón szállítják keresztül (4. ábra). Ezt követően a nyersáru-ellenőr megvizsgálja a gyártmányt. Valamennyi lyukat fúróval kitágítja, az összes belső, nehezen hozzáférhető vízesatornát mázzal bevonja és a felületen esetleg szükségessé váló kisebb javításokat elvégzi. Ezután megvizsgálják az összes ragasztási helyeket. A ragasztások ellenőrzését petróleummal végzik.

A kiszáritott és megfelelően elkészített gyártmányt lemácsolják és kb. 35 órán keresztül nyílt lángú kemencében égetik.

A Szovjetunióban az öntési folyamat futószalagos megoldását alkalmazzák. Az egészségügyi gyártmányokat gyártó üzemekben 3-féle futószalag típust használnak: a gyűrűs görgős futószalagokat, a kétszintes görgős futószalagokat és a kétszintes görgős asztalokat. A gyűrűs görgős futószalag használata rendkívül egyszerű, üzem-bentartása kevés költséggel jár. A futószalag üzeme könnyen összehangolható az öntési technológia feltételeinek megváltoztatásával (húzási sebesség, szárítás stb.). A gyűrűs görgős futószalag említett előnyei lehetővé tették, hogy meglehetősen tág körben elterjedjenek a Szovjetunió egészségügyi készítményeket gyártó üzemeiben. Ezen berendezés-típusnak az a hátránya viszont, hogy a gyűrűs görgős futószalag 2 ága között az üzemi munkatér csak részben használható ki.



3. ábra. Nedves textilanyaggal takarják le a kiformázott munkadarabot a „Case” gyárban



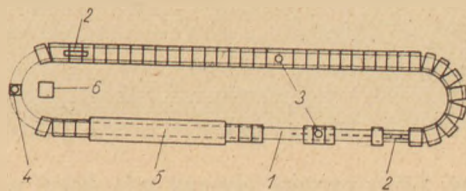
4. ábra. Egysínen mozgó szárítókocsik

A kétszintes görgős futószalag alsó visszaterő ága a formák szárítására szolgál. Ennek az elrendezésnek az az előnye, hogy az üzemi munkatér kihasználása jobb, azonban szerkezete bonyolultabb.

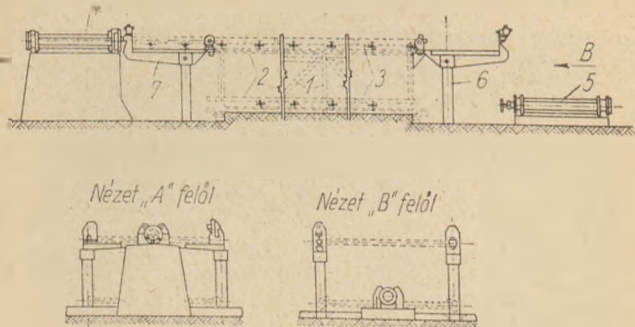
A futószalagos öntési technológiával rendelkező gyárak berendezései általában az alábbi gépcsoportokból állnak:

Görgős transzportörök (1), melyek egymástól bizonyos távolságra párhuzamosan futnak és a két ágat kúpos görgőkből álló kanyarulat köti össze. A gipszformákkal megrakott asztalok továbbítására hidraulikus, vagy pneumatikus tolószervezetek szolgálnak (2). A formák összeállítását és szétszedését hidraulikus vagy pneumatikus emelőgéppel végzik (3). Az emelőket függő kocsikra szerelik, melyek a szükségletnek megfelelően mozognak a görgős futószalag felé. A kiöntött gyártmányokat, mosdókat, tartályokat stb. a gipszformából olajnyomású és pneumatikus kitolószerkezettel távolítják el (4). A gipszformák szárítását a szállítószalag visszaterő ágára szerelt szárítócsatornában végzik (5). Megfelelő szerkezeteket alkalmaznak a gipszformák tisztítására és behintésére (6). Ezek a szerkezetek egyidejűleg az üzemi levegő tisztítását is elvégzik (5. ábra).

Mint arra már az előzőekben utalás történt, a kirovi gyárban szanitergyártmányok öntéséhez kétszintes futószalagot használnak. Merev rácsos szerkezetre szerelik a síneket kétszinten és ezeken a síneken futnak előre és hátra a kocsik. A gipszformákat a kocsikra szerelik és a kocsikon történik az öntőmassza beöntése is. A felső szinten



5. ábra. Futószalagos öntés technológiai vázlat



6. ábra. Kétszintes futószalag

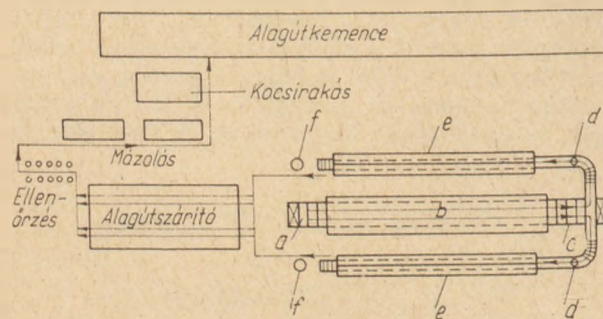
1 állványzat, 2 felső és alsó sínek, 3 kocsi, 4—5 tolószerkezetek, 6—7 hidraulikus emelők

folyik a formák összeállítása, és felszerelése a kocsiakra. Itt töltik meg masszával, végzik a felesleges massa levezetését, a készítmény megszívátását és a formák szétszedését. Az alsó visszatérő ág a formák szárítására szolgál. Természetesen a formák szárítása gyorsabban megy végbe, mint az öntés többi folyamata, melyet a futószalag felső ágán végeznek, ezért a kétszintes futószalag alsó ágát nem lehet megfelelő mértékben kihasználni. Ez a berendezés legfőbb hátránya. A kocsikat az alsó és felső szalagon hidraulikus tolószerkezettel tolják. Az öntőkocsi süllyesztését, illetve emelését a futószalag felső ágáról az alsóra és fordítva két pneumatikus emelő végzi. A berendezés üzemeltetése során szerzett tapasztalatok alapján a hidraulikus tolószerkezetek használata a vízszintes mozgatásra — pneumatikus emelők használata a formák felemelésére és lebecsajtására — egyszerű szerkezetük folytán zavartalan üzemmenetet biztosítanak (6. ábra). A kapcsolódó üzemrészek és gyártási folyamatok automatikus összehangolása az öntőszalaggal biztosítható, ami különösen új üzemek létesítésénél használható ki eredményesen (7. ábra).

A különböző technológiai megoldások állandó tanulmányozás tárgyát képezik és rendszeres fejlesztésen mennek át, mind a Szovjetunióban, mind a többi államokban.

II. Új öntési módszerek

Míg a külföldi irányzatok általában a szalagszerű gyártási folyamatot helyezik előtérbe és annak fejlődését szorgalmazzák, felmerül más megoldás is. Ilyen a *Német Demokratikus Köztársaságban* kísérlet alatt álló, ún. „emelkedő” öntési eljárás. Ezt az eljárást, illetve kísérletet

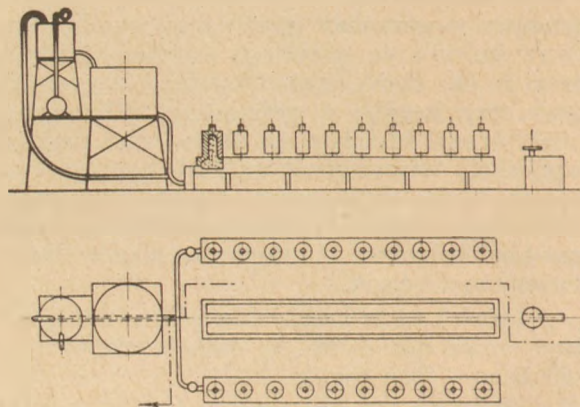


7. ábra. Teljes gyártási folyamat technológiai vázlat

a öntés, b szárítócsatorna (falkepződés), c formabontás, d elkészítés munkahely, e szárítóalagút, f utómunka

elrendezési vázlat mutatja (8. ábra), a magasan elhelyezett masszatarályt a masszalomból szivattyú segítségével csővezetéken keresztül töltik meg masszával.

A tartály feletti szinten vákuum-üstöt helyeztek el, az öntővezeték és a tartály közé pedig szitaberendezést iktattak. A formák az öntővezeték nyílásain helyezkednek el és felülről fadugóval vannak elzárva, az öntőmasszával való töltést alulról végzik. A csővezeték keresztmetszetétől, valamint az öntőtartály magasságától függően a töltés 4—5 perc időt igényel. A massa az öntőformában a szívási idő alatt olyan nyomás alatt van, mely megfelel a tartály magasságának. A szívási idő letelte után a masszafelesleget a vákuum-üst segítségével visszaszívják és az öntő-



8. ábra. „Emelkedő” öntési eljárás berendezéseinek vázlat

A. Morgenroth és D. Scheler dolgozta ki. Mint azból a megfelelő szilárdság elérése után a gyártmányt kiveszik és szállítószalagra helyezve kerül tovább feldolgozásra.

Az eddig elvégzett kísérletek tapasztalatai

A kísérleti berendezésen 10 gipszformát, melyeknek összűrtartalma 340 lit, 4 perc alatt öntöttek be. A szívási idő 150 perc volt. Ez a náluk szokásos szívásidőnél 15%-kal rövidebb. Miután a kísérletek ideje alatt az öntőmassza szívóképessége erősen ingadozott, ez a lerövidített idő nem tekinthető véglegesnek. További kísérleteket fognak végezni annak megállapítására, hogy elérhető-e és milyen mértékben a szívási idő lerövidítése.

Tíz sorozatban 25 mm falvastagságú munkadarabokat öntöttek. A kb. 160 litert kitevő visszafolyó sliker 20 másodperc alatt szívódott vissza a vákuum tartályba, mely 2 m-rel volt a gipszforma felett. A vákuum üstben 70%-os vákuumot tartottak.

Az öntvény belső fala teljesen sima volt.

A falvastagság egyenletes volt. A szívóidő alatti nyomás 0,16 atm. volt.

Az öntőtölcsér elhagyása következtében 2,5 kg masszát tudtak megtakarítani formánként.

Hazai kísérletek

Simon Lajos a Budapesti Porcelángyárban néhány évvel ezelőtt, függetlenül A. Morgenroth és D. Scheler eljárásától, kidolgozta az „emelkedő”

szaniteröntés kísérleti berendezését és öntési eljárását, melyet „rögzített központi” öntésnek nevezett. Az elrendezési vázlat a 9. ábrán látható.

Az öntőmassza tartály hengeres, alul konikus kiképzéssel. A tartályt a massa beszivattyúzásával töltik meg. Az öntőformák fém blokkon vannak elhelyezve. A formák alatt csatornarendszer található, mely három egymás mellett elhelyezett betonmedencéből áll. A középső medence — mely felett a formák elrendezést nyernek — nyitott, a két oldalsó lábráccsal van fedve. Az öntőtartály feltöltése után sűrített levegővel nyomatják a masszát a gipszformába, míg a tölcések fel nem töltődnek. Az állandó egyensúlyt a tölcésér szintje és az öntőtartály között a megfelelő csap beállításával szabályozzák.

Az öntési idő 3 perc 25 formánál, és az áru 45 perc alatt ér el 10 mm-es falvastagságot. Ezután a felesleges sliker eltávolítása következik. Ehhez a sűrített levegő csapját elzárják és a légtelenítő csapot kinyitják. A tartályban a túlnyomás megszűnik és a sliker a nehézségi erő következtében az öntőtartályba visszakerül. A megfelelő szilárdság elérése után a gyártmányt a formából kivesszük. A szétszedésnél keletkező hulladék a rácson keresztül esik le és így a porképződés lehetősége kisebb.

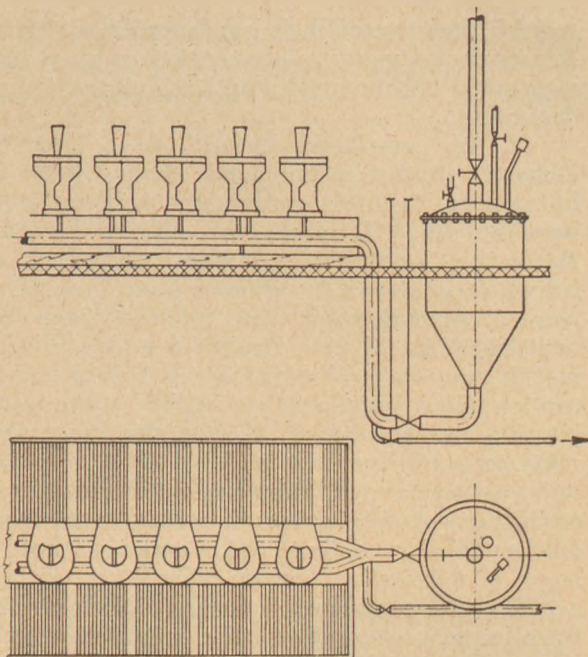
Ha az öntőtartályt a fent leírt módon ismét megtöltik slikerrel, a forma összeállítása után az öntés megismételhető.

A Simon-féle technológiai eljárás bizonyos vonatkozásaiban más megoldásokat is tartalmaz, mint a Morgenroth és Scheler által ismertett technológia. Mindkét módszer az emelkedő öntési eljárást az egészségügyi szempontok, valamint a szaniter gyártási technológia speciális kérdéseinek előtérbehelyezésével alakította ki. A 10. ábra a kísérleti berendezést ábrázolja.

A különböző módszerek összehasonlítása

Az előzőekben vázlatosan ismertetett néhány technológiai irány képet ad arról, hogy a különböző országokban a helyi gyári adottságoknak megfelelően más és más módon kívánják a problémát megoldani.

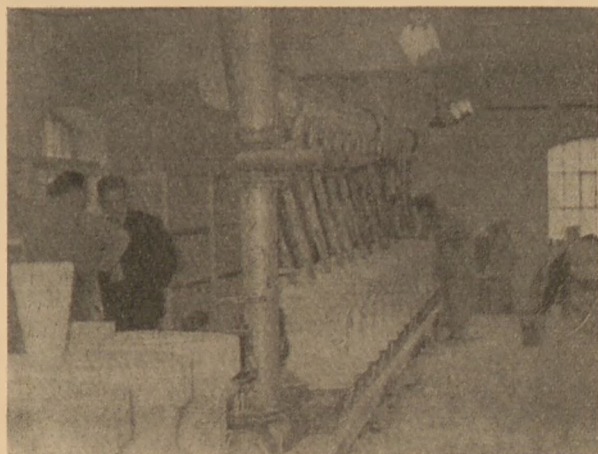
Aránylag egyszerűnek mondható a helyzet abban az esetben, ha új gyár létesítéséről van szó. Meglevő gyárak és korlátozott területi lehetőségek között korszerűsíteni a szaniteröntési technológiát már meglehetősen nehéz feladat. Kétségtelen, hogy pl. mind a Morgenroth és Scheler, mind a Simon-féle öntési eljárás önmagában hasznos tényezőket tartalmaz és jelentősen előrevitte magának az öntési folyamatnak technológiai fejlesztését, nem oldja meg azonban a teljes technológiai folyamat viszonylatában vizsgálva a többi művelet problémáját, elsősorban a szilikózis elleni védekezés szempontjából. A kizárólagosan szalagszerűen alkalmazott módszerek olyan gyárban váltak be, ahol egy-egy típus szériagyártása folyik és egy-egy szalagra azonos gyártmányfeleség kerül. A szilikózisveszély leküzdése szempontjából a szalag-megoldású technológia vált be legjobban. A mi sajátos viszonyaink között azonban mégsem alkalmazható teljes egészében, mivel a gyártás



9. ábra. „Rögzített központi” öntési eljárás berendezéseinek vázlatja

nem nagy szériákban folyik, hanem párhuzamosan kell a gyárnak — bel- és külkereskedelmi szempontok figyelembevételével — különböző típusokat gyártani. Meg kell itt jegyezni azt is, hogy az ismert külföldi technológiák alapján való gyártásnál a termékenységi mutatók általában alacsonyabbak, mint a nálunk jelenleg alkalmazott technológiánál elért szint. Ez a szempont is lényeges a hazai új technológiai kialakításánál. Amennyiben összehasonlítjuk a különböző lehetőségeket, a teljes technológiai folyamat szempontjából, az alábbiakat állapíthatjuk meg:

1. A futószalagos megoldás lehetőségét ad a dolgozók mozgásának minimumra csökkentésére, a nehéz fizikai munka nagymértékű gépesítésére, a porképző munkafolyamatok szeparálására és ezen keresztül a szilikózisveszély minimumra való csökkentésére. Ezt a megoldást találjuk a



10. ábra. „Rögzített, központi” öntés kísérleti berendezése a Budapesti Porcelángyárban

legjobb, legkorszerűbb és legcélszerűbb eljárásnak. Hátránya, hogy csak adott területi és gyártmány-megoszlási körülmények között alkalmazható gazdaságosan.

2. Az „emelkedő öntési” és a „rögzített központi” öntési technológiák előnye, hogy párhuzamosan többféle gyártmány is gyártható a berendezésen. Hátránya a helyhez kötöttség. Ez esetben az öntési és kezelési műveletek nincsenek meghatározott területre koncentrálva, hanem a rendelkezésre álló műhelyterület teljes terjedelmében folynak. Ezáltal a porképző folyamatok nem szeparálhatók. A szárítást a műhelyterület teljes terjedelmében végzik, termoventillátorok alkalmazásával. Kétségtelen tény, hogy mind az öntőhelyek alatti „lábrács” alkalmazása, mind a termoventillátorok éjszakai működtetése enyhíti az egészségügyi problémákat, azonban nem állnak adatok rendelkezésünkre arra vonatkozólag, hogy a műszárítás ismert előnyeivel szemben a műhely légtérében alkalmazott termoventillátoros szárítás mennyiben oldja meg kielégítően és korszerűen a különböző gyártmányok szárítását. A lábrács csökkenti ugyan, de nem küszöböli ki a porképződését és lerakódást a műhely berendezéseire, és mivel ez kiterjed az egész munkaterületre, jelentőségét nem becsülhetjük le.

A kidolgozott új öntési technológia

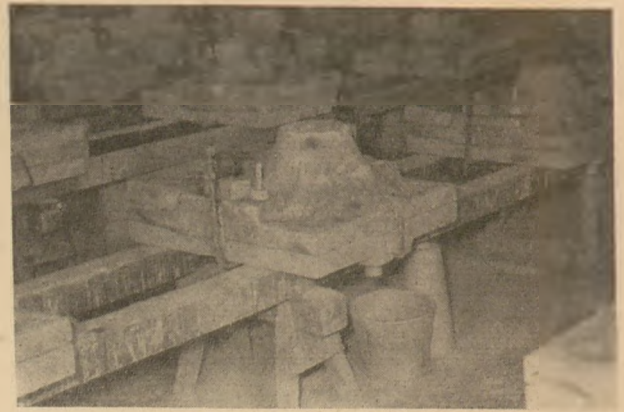
Figyelembe véve és áttanulmányozva a rendelkezésre álló bel- és külföldi technológiák anyagát, egy az Építésügyi Minisztérium 11. Igazgatósága irányításával működő bizottság kidolgozta azt az új technológiát, mely hivatott lesz elsősorban jelentősen javítani a Budapesti Porcelángyár öntőműhelyének egészségügyi helyzetét, továbbá ezzel egyidejűleg feladata korszerűbbé tenni a technológiai folyamatot és az öntéssel kapcsolatos nehéz fizikai munkát anélkül, hogy a jelenleg jónak mondható termelékenység romlana.

Személyemen kívül a Bizottság tagjai voltak: Bujtás Béla, Grofcsik Andor, Higi László, Horváth István, Kollár Sándor, Sándor József és Simon Lajos.

Az alábbiakban ismertetésre kerülő technológiai korszerűsítés olyan üzemre vonatkozatható, melynél — hasonlóan a Budapesti Porcelángyárhoz — alkalmazkodni kell az adott üzemterülethez és épülethez, valamint ahhoz a kereskedelmi körülményhez, mely szerint szériagyártás nem lehetséges, hanem a szaniter gyártmányok széles skáláját felváltva, ill. egyidőben kell gyártani.

A jelenlegi öntési módszer

Az öntőállványok 50 cm magas bakokon végigfutó 2 fagerendából állanak, melyen keresztirányban helyezik el a formákat. Az öntő megfelelő előkészítés után — beporolás, letisztítás, előnedvesítés stb., — összeállítja a formákat, vagyis öntésre előkészíti. Az öntőmassza a műhely felett elhelyezett öntőkádakból, a mennyezet alatt futó és megfelelő lejtővel vezetett csőhálózaton keresztül jut a formasorhoz. Itt egy gumitömlő csatlakozik hozzá, amely közvetlen a for-



11. ábra. Öntőpadok a Budapesti Porcelángyár jelenlegi műhelyében

mába szállítja az öntőmasszát. Az öntést úgy végzik, hogy a formákat egymás után a tömlőn keresztül megtöltik. Mikor a dolgozó a formasor végéhez ér, az első formában az öntőmassza nívója az elszívás következtében annyira lesüllyed, hogy utána kell tölteni. Az így megtöltött formákat kb. $\frac{3}{4}$ —1 óráig állni hagyják, míg az áru a kívánt falvastagságot (10 mm) el nem éri. Ezután következik a leeresztés, vagyis a felesleges öntőmassza eltávolítása, olyképpen, hogy minden formát egyenként megsapolnak. A felesleges masszát erre a célra előkészített edénybe felfogják, vödörbe összegyűjtik és a tárolókádba szállítják. Ezt követi a formaszedés, melyet ugyancsak kézi erővel egyenként, egymás után végeznek.

A gyártmány belső elkészítését a helyszínen végzik el, majd a formában levő árut a formával együtt megfordítják (ez igen komoly fizikai munkát igényel) és a formarészeket eltávolítják. Ezután az öntő az árut egyenként a koronghoz viszi, a kiigazításokat elvégzi és a formasor mellett elhelyezett regálba helyezi a gyártmányt, ahol végleges, száradásig marad. Száradás után az öntő mégegyszer átjavítja, letisztítja és az így elkészített gyártmányt kettesével az áruátvevőbe viszi.

A munkafolyamatoknál keletkezett hulladékot az öntő összegyűjti és a gyűjtőhelyre szállítja.

Ha a fenti technológia alapján megvizsgáljuk, hogy egy munkásnak naponta milyen súlyt, milyen távolságra kell mozgatni, akkor a következő képet kapjuk:

A gipszformák súlya átlagosan 80 kg, ami azt jelenti, hogy 120—140 kg-os formák sem ritkák. Ha számításba vesszük azt, hogy egy szakmunkás pl. WC-ből 20 formát önt be naponta, akkor a formaösszeállítást és szétszedést is figyelembe véve 3200 kg súlyt mozgat meg naponta.

A feleslegessé vált öntőmassza visszaszállítása a gyűjtőkádba ugyancsak igénybe veszi az öntő fizikai erejét. Ha formánként átlagosan 15 kg öntőmasszával számolunk, akkor 300 kg-ot kell naponta kb. 20 m átlag távolságra elvinni, ott 1,7 m magasra felemelni és a kádba üríteni. Nem hagyható figyelmen kívül továbbá az a munka-

folyamat sem, amit az öntő a nyers készárúnak az átvevőbe történő szállításával végez (11., 12., 13. ábra).



12. ábra. Öntőpad és szárítóállvány a régi technológia szerint

A kidolgozott új technológia

A jelenlegi módszer szerint a formákat naponta egyszer öntik be és azok helyükön maradnak a következő napi beöntésre. A nyersgyártás szét-szórva, nagy alapterületen történik. Az öntésnek és a kiöntésnek ilyen nagy területen való szét-szórtsága miatt az öntőiszapnak gravitációs úton való szétosztására, valamint a formából öntött iszap összegyűjtésére sok helyen kell keverőkádákat üzemben tartani és gyakran tisztítandó hosszú csővezetéseket kell alkalmazni. Ezekbe a tartályokba könnyen jut szennyeződés, a visszatöltött iszapban csomók vannak, ami újrafelhasználás alkalmával selejtet okozhat, sőt a visszatöltött iszappal még idegen anyag is: vasdarabok, gipszdarabok stb. juthatnak a tartályokba.

A formák bontása, azokból az áru kiszedése, a formák tisztítása ugyancsak szétszórva az üzem teljes területén történik. Ezen műveletek és természetesen az öntés és kiöntés is, elkerülhetetlenül masszahullással jár. A lehullott massa egyrészt a padlón széttapossák és így az egész üzem területe masszahulladékkal van borítva, ez pedig a melegben hamar szárad és porképződést okoz. A padló tisztán tartása a mindenütt jelenlevő öntési bakok, szárító állványok, korongok stb. miatt majdnem lehetetlen. A nagymértékű árumozgatásról már beszéltünk.

Az új technológia lényege, hogy a gyártmányok és gipszformák továbbítása erre a célra kialakított könnyű kocsikon történik, melyeknek mozgatása részben kényszerpályán, részben szabadon történhet kis erő kifejtéssel. Így a futó-

szalagos megoldás merevségével ellentétben az egész szalagszerű folyamatnak megadjuk a megfelelő rugalmasságot ahhoz, hogy különböző gyártmányokat vegyesen lehessen készíteni.

Öntés

Az öntést az erre a célra tervezett öntőkocsikon központosan végzik. A kiszárított és összerakott gipszformákat az öntőkocsikra helyezik, majd a kocsikat egy továbbító szerkezetre tolják, mely 60 m hosszú kocsipályán folyamatosan viszi előre azokat. A jelenleg szétszórt kiskeverők tömege megszűnik. A bonyolult iszapvezeték-rendszer helyett az öntés egészen rövid körvezetékben az öntőműhely közelében levő pihentetőkeverőtartályokból történik. A formákból kiöntött felesleges iszap pedig gyűjtő csatornába



13. ábra. Szétszedett forma az öntőpadon

ömlik, melyek az öntőműhely alatt elhelyezett oldókeverő tartályokba vezetnek. A formák beöntése a kocsipálya elején történik. A feltöltés után a kocsisor továbbhalad és a következő kocsi jut a beöntőhelyre. Ezen a szakaszon mód van leágazásokkal az utántöltésre is. A kocsikat továbbító tologépet úgy állítjuk be, hogy a kocsik a húzási időnek megfelelően a beöntéstől számított 50–60 perc alatt érjenek a kiöntőhelyhez. A kiöntéshez kb. 10 m hosszú szakasz van kiképezve, hogy a húzási idő kisebb eltérése esetén is a legmegfelelőbb időben lehessen a formából az öntőiszapot leengedni. A kiöntőhelynél a kocsik alatt és mellett lejtős iszapcsatorna van az iszap összefogására és az alatt levő szinten elhelyezett oldókeverőbe való továbbítására. A kiöntőhelyhez érkezett kocsin levő formákból a dugókat kiszedik és a felesleges masszaiszapot kiengedik. A formákat szükség esetén megdöntik vagy fordítják. A különösen nehéz formák emelésére mechanikus emelő kerül alkalmazásra. Az iszap kiöntése után a kocsik lekerülnek a kötött kocsipályáról és kb. 1 órán keresztül szabad térben tárolnak. Ezen idő alatt elvégzik a magszedést, formabontást, belső szivacsolást, lyukfúrást és mindazon műveleteket, melyeket a formából való kiszedés előtt kell elvégezni. Eközben az áru kellően szikkadt állapotba jut. A formából való kiszedést ugyanitt

végzik. Az árut az előre odakészített állványos kocsikra rakják, mégpedig az áru nagyságának és alakjának megfelelően 8—12 db-t egy-egy kocsira. A megtelt állványos kocsit a szikkasztókamrába tolják, ahol az áruajtától függően 20—65 percig szikkad.

Formaszárítás

Formabontáskor az öntőkocsi e célra kiképezett két végét lehajtják, mely által a kocsi platója mindkét oldalon 50—50 cm-rel meghosszabbodik. Erre azért van szükség, hogy a kiszedett magnak és egyéb betétdaraboknak helye legyen és a forma többi részével együtt továbbítsák. Az áru kiszedése után a formát letisztítják és úgy helyezik el a kocsin, hogy az legkönnyebben száradhasson, tehát mindenhol érje levegő. Ezután a kocsit a kétesatornás szárító továbbító szerkezetére tolják, mely a kocsikat folyamatosan áttolja a szárítón. A szárító hossza 60 m, a szárítandó formák 2 óra alatt haladnak át rajta és jutnak vissza az öntőpálya elejéhez (ahol a formákat összerakják és a beöntő helyhez tolják). Az áthaladás ideje alatt a formák az öntőiszapból elszívott nedvességet leadják, így az azonnali újraöntésnek nincs akadálya. Ezzel a módszerrel egy-egy forma naponta 3—4-szer beönthető.

A gyártmány szárítása

A nyersárunk a szikkasztó kamrából való kivétele után elvégzik a további szükséges műveleteket, majd alagútszárítóba tolják végső szárításra. A szikkasztókamrák hőmérséklete, relatív légnedvességtartalma szabályozható, így mindig a kívánt körülmények között üzemeltethető. A végszárításra 3-csatornás alagútszárítót terveztünk. A teljesen elkészített áruval rakott regálkocsit a szárító továbbító szerkezetére tolják, amely folyamatosan viszi azokat a szárítón végig. A kocsi 6 óra hosszatt tartózkodnak a szárítóban, mely idő alatt az áru légszáraz állapotra szárad. A szárítóból a gyártmányok az elkülönített száraz tisztítóba kerülnek, ahol azokon a végső tisztítást és minőségellenőrzést elvégzik. A letisztított és átvizsgált árut felvonóval a mázolóhelyiségbe juttatják.

Egészen vázlatosan és nagyvonalakban, így tekinthető át a bizottság által kialakított technológia. Természetesen a technológia az összes átfu-

tási "idők" gondos mérlegelésével, számításokkal alátámasztva készült. A 14. ábra a technológiai folyamatot ábrázolja.

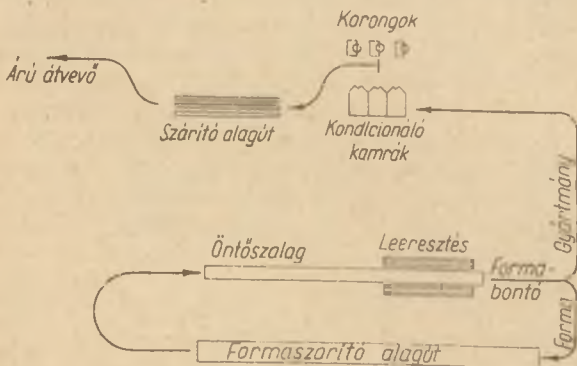
Munkavédelem

A javasolt technológiai megoldás a dolgozók részére jelentős munkavédelmi előnyöket biztosít a jelenlegi helyzettel szemben. A munkatermekben a jelenlegi 26—30 °C átlag téli teremhőmérséklettel szemben az új technológia bevezetése után normál üzemhőmérséklet lesz. Az áruk és a formák szárítását kizárólag műszárítóban végezzük. A terem levegőjét cirkuláltatni épp ezért nem kell és így a fokozott légáram nem fogja a levegőt porral telíteni. A gyártó üzem teljes alapterülete — kivéve a formaraktárt — teljes egészében felmosható vagy felseperhető lesz.

Vannak olyan területek, ahol a padlózat a helyi körülmények következtében meleg, itt csatornázás nem készíthető, ezeket a területeket ipari porszívógéppel fogjuk tisztán tartani. Másutt, ahol erre lehetőség van, a meglévő födémeket mindenütt összefolyókkal és csatorna hálózattal kell ellátni.

A gyártó alapterületen állandó jellegű állvány, vagy pad sehol sem lesz. A munkaterületen tartózkodó regálkocsikat takarításnál, felmosásnál könnyen odébb lehet tolni, tehát mindenütt alapos takarítást lehet végezni. A kocsik kiképzése olyan, hogy arról hulladék a padlózatra ne kerülhessen. A gyártmányoknak kézzel történő szállítása megszűnik, kézi erővel csak egyes típusoknál az átrakást, illetve közbeeső megmunkálásnál a le- és felrakást végzik. A dolgozók, — tekintettel arra, hogy egy regálkocsin általában 10 db áru van — már önmagában ezért is csak kb. 10%-át fogják gyalogolni az eddiginek. Ezen túlmenően az egyes csatlakozó munkaelemek közel is kerültek egymáshoz, a kocsik kiképzése pedig olyan, hogy megrakottan 200—250 kg-nál nem képvisel nagyobb súlyt, tehát könnyen mozgatható. A jelenlegi munkahelyek túlszűfoltak, megvilágításuk nem megfelelő. Az új technológiánál a gyártó alapterületi igény kb. felére csökken. Az öntést a masszahentető tér közelében, a szárítót a legmelegebb kemence feletti térbe, a nyerstisztító korongokat pedig mind jól megvilágított ablak melletti helyekre helyezük. A formabontó és tisztító területet elválasztottuk a többi tértől, a száraz tisztítót és áruátvevőt szintén külön helyeztük el, hogy az itt keletkezett por ne szennyezhesse a többi üzemszám levegőjét. A száraz tisztító korongok mindegyike hatásos porelszívást kap.

Mint már előzőekben említettem, az öntési technológia korszerűsítésére kidolgozott tanulmány elkészítéséhez megfelelő modern technológia és irodalom nem állt rendelkezésünkre, mert a külföldi szakszerű megoldások nálunk, a Budapesti Porcelángyár sajátos viszonyaira nem voltak alkalmazhatók. Az új technológia egyes részleteinél, ahol csak lehetett, alkalmaztuk a már ismert és egyszerű megoldásokat. Van azonban az új technológiának olyan területe is, ahol eddig még nem alkalmazott megoldások kerülnek bevezetésre.



14. ábra. A Budapesti Porcelángyár új technológiájának elrendezési vázlata

Kétségtelen, hogy több tekintetben a Bizottságnak kompromisszumot kellett tenni, a már említett körülményekhez való alkalmazkodás szükségessége miatt. Éppen ezért nem tekintjük, a kidolgozott technológiát abszolút tökéletesnek, hanem annak további fejlesztésén dolgozunk, levonva a gyakorlati tapasztalatok tanulságait.

A Bizottságnak egy sor fontos kísérletet kellett lefolytatnia. Ezek között pl. meg kellett állapítani, mi az a hőmérséklet és légsebesség, amely mellett a gyártmány a leggyorsabban még repedési veszély nélkül szikkasztható, teljes tömegében egyenletes 18—20% nedvességtartalomig. Mennyi idő szükséges az előbbi legkedvezőbb feltételek mellett a nagyobb tömegű gyártmányok szikkasztására. Meg kellett állapítani továbbá, mi az a hőmérséklet és légsebesség, mely mellett a gyártmány a leggyorsabban repedési veszély nélkül szárítható 2—3% nedvességtartalomig. El kellett végezni a pontos kísérleteket a forma szárítására és a beöntésnél a formák megengedhető hőmérsékletére vonatkozóan. Milyen hőmérséklet és légsebesség mellett lehet optimális szárítási teljesítményt elérni a gipszforma élettartamának veszélyeztetése nélkül. Mennyi a fenti körülmények között a szükséges szárítási idő. Milyen lesz a forma hőmérséklete a szárítás végén. Amennyiben ezen a hőmérsékleten kerül a forma összerakásra és beöntésre, ez milyen módon befolyásolja a meghúzás idejét. Szükséges-e a forma hűtése, vagy az öntőiszap hőmérsékletének emelése. E kísérletek eredményeiről és tapasztalatairól egy következő cikkben számolunk be.

A Bizottság munkájában szem előtt tartotta azt a fontos szempontot, hogy lehetőleg olyan megoldásokat alkalmazzon, melyeknek kivitelezése, ill. bevezetése nagyobb zökkenőt a folyamatos termelésben nem okoz. Ezen belül mindenütt a legolcsóbb megoldásokra törekedtünk, hogy a beruházás költségei a legminimálisabbak legyenek.

Reméljük, hogy az új technológia bevezetése után lényegesen csökkenni fog a szilikózis megbetegedések száma és így azonkívül, hogy új, modern, korszerű technológiával fog folyni az egészségügyi áru gyártása, az ott dolgozókat is sikerül megszabadítani a szilikózis veszélyétől.

IRODALOM

1. *Ol. Sevszkij B. N.*: Litje pod vacuumom, izdelij szanitarno sztroitel'nogo fajansa. Sztekló i Kerámika Moszkva 1959. 7.
2. How Case Makes The One-Piece Water Closet Ceramic Industry 1958. április.
3. *Bommert*: The Plaming of Factories with Regard to Silicosis Hazards. Ceramics 1958. 107.
4. *Bommert*: Technische Staubbeküpfung in der Silikateindustrie. Silikattechnik 1958. 9.
5. *Kersten E.*: Arbeits und Gesundheitschutz in den Betrieben der Silikatenindustrie. Silikattechnik 1958. szept.
6. Tanulmány az egészségügyi áruk gyártásának korszerűsítésére ÉM Budapesti Porcelán és Fayencegyár 1959.
7. *U. I. Szapcsnyikov, I. A. Bulavin*: Silikatipari gépek és berendezések. Építészeti Kiadó 1953.
8. *A. Morgenroth és D. Scheler*: Das Steingussverfahren bei technischem Porcellan. Silikattechnik 1960. 3.

9. *Simon Lajos*: Diskussion zu der Arbeit A. Morgenroth und D. Scheler: „Das Steingussverfahren bei technischem Porcellan.“ Silikattechnik 1960 5.
10. *N. P. Kasakov, N. P. Borisov*: Fließbandfertigung sanitärkeramischer Waren. Stekló i Kerámika 1952. 9. Silikattechnik 1953. 6.
11. *I. W. Dobusinszkij, S. A. Wollberg*: Mechanisierung der schweren Arbeit im Kirower Werk für Sanitärkeramik. Stekló i Kerámika 1953. 10. Silikattechnik 1955. 2.

Grofcsik Elemér: Az egészségügyi kerámiagyártás technológiájának fejlesztése, különös tekintettel a szilikózis elleni védekezésre.

Mindinkább előtérbe kerül az a felismerés, hogy a finomkerámia iparban a szilikózis elleni védekezés leghatásosabban új technológiák kialakításával érhető el. Az egyik legveszélyesebb terület ez egészségügyi kerámia-gyártmányok öntési folyamata. Világ viszonylatban különböző módokon próbálják az új öntési technológiát kialakítani.

A közlemény ismerteti erre vonatkozóan az Egyesült Államokban és a Szovjetunióban kidolgozott technológiai folyamatokat, továbbá a Német Demokratikus Köztársaságban és hazánkban lefolyt új öntési módszerekre vonatkozó kísérleteket.

Az eddigi tapasztalatok összehasonlítása után közli a Budapesti Porcelángyárban kidolgozott új technológiai folyamat leírását. Eszerint megszűnik a nehéz fizikai munka jelentős része, a folyamat szalagszerűvé válik, a formák és gyártmányok továbbítása erre a célra kiképzett kocsikon, nagyrészt kényszermozgatással történik, az öntést központosan végzik, terem-hőmérsékleten vezetett szárítás helyett alagútrendszerű műszárítókat és kondicionáló kamrákat alkalmaznak.

Az új eljárás az eddigi módszerrel szemben jelentősen csökkenti a szilikózisveszélyt.

Элемер Грофчик: РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА САНИТАРНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ С ОСОБЫМ ВНИМАНИЕМ НА ЗАЩИТУ ПРОТИВ СИЛИКОЗА.

Наиболее эффективным методом защиты против силикоза в тонкокерамической промышленности является оформление новых технологий. Одной из наиболее опасных областей тонкокерамической промышленности является процесс литья санитарных керамических изделий. Во всем мире проводятся исследования для создания новых технологий литья.

В настоящей работе рассматриваются разработанные в США и в Советском Союзе технологические процессы и испытание на новые методы литья, проведенные в ГДР и в нашей стране.

После сопоставления накопленных опытов в статье рассматривается новая технология, разработанная на Будапештском фарфоровом заводе. Освоением этой технологии ликвидируется значительная часть тяжелой физической работы, процесс изготовления происходит на поточных линиях, формы и изделия перевозятся на соответствующих тележках — в первую очередь принужденным движением — процесс литья осуществляется централизованно, а осушение происходит в искусственных туннельных сушителях и в кондиционных камерах.

Применение нового метода позволяет значительно снизить опасность силикоза.

Elemér Grofcsik: Die Entwicklung der Herstellungstechnologie in der sanitären Keramik, mit besonderer Rücksicht auf den Silikosenchutz.

Die Erkennung, dass der wirksamste Silikosenchutz nur durch Schaffung neuer Technologien verwirklicht werden kann, rückt in der feinkeramischen Industrie mehr und mehr in den Vordergrund. Der Gussvorgang ist in dieser Hinsicht das gefährlichste Gebiet. Man versucht in allen Teilen der Welt die neue Giesstechnologie in verschiedenster Weise auszubilden.

Die Abhandlung bespricht die technologischen Prozesse, die in den Vereinigten Staaten und in der

(Németnyelvű összefoglaló folytatása a 70. oldalon)

Finoman diszpergált kristályfázis keletkezése szilikátolvadékban*

Prof. Dr. techn. AUGUSZTINIK A. I.

Vizsgálataink és az ásványtan területéről s az üzemi gyakorlatból vett számos példa arra enged következtetni, hogy szilikátolvadékokban a komponensek között végbemenő reakció elsődleges termékei azok a sztöchiometrikus összetételű ionscsoportok, amelyeknek nincsenek elválasztó felületeik és ezért termodinamikai fázisnak nem tekinthetők. Kedvező viszonyok között ezek az ionscsoportok kristálymagokká válhatnak.

Ezeket az ionscsoportokat előmagoknak, vagy röviden p-csoportoknak nevezhetjük.

Annak okát, hogy az olvadékban p-csoportok keletkeznek, abban látjuk, hogy az olvadék komponensei között végbemenő reakciók lefékeződnek és ennek következtében a reakció teljes szabad entalpiája nem szabadul fel. Feltételezhető, hogy a megfelelő hőmérséklet, nyomás és termodinamikai potenciál kifejlődéséhez szükséges feltételek hiánya hozza létre ezt a lefékeződést. Ezen fékezés következtében jelennek meg hosszabb-rövidebb ideig az olvadékban ezek az ún. p-csoportok, amelyeknek keletkezése az olvadék komponensei között végbemenő reakcióra vezethető vissza. Ha ezek a feltételek megváltoznak, akkor megteremtődik a lehetőség a reakció lezajlására, a szabad entalpia megmaradt részének felszabadulására, valamint a p-csoportok ionjai közötti kapcsolatok stabilizálódására. Ennek következtében a p-csoportok szerkezetének kialakulása befejeződik, kristályrácsok formájában jelennek meg és új fázissá alakulnak, saját gőztenzióval és elválasztó felületekkel.

A p-csoportok vegyi összetétele azon kristályfázis szerint alakul, amely az adott olvadékból a Gibbs-féle fázistörvény alapján mint a reakció végterméke válik ki, mégpedig az egyensúlyi állapot-diagramnak azon mezőjében, amelyhez az adott olvadék összetétele tartozik. Így például, ha az olvadék összetétele a $K_2O-Al_2O_3-SiO_2$ rendszer diagramjának mullit mezőjében van, akkor a teljesen homogén olvadékból csak mullit válhat ki és a p-csoportok összetétele csak mullit összetétel lesz, azaz kizárólag csak mullitot fognak tartalmazni, annak ellenére, hogy ezen p-csoportok kialakulása még nem fejeződött be és még nem vették fel a mullit kristályrács formáját.

Valószínűleg az Si—O—Si, Si—O—Al, Si—O—Me kötések a p-csoportokban a reakció eredményeként azonnal kialakulnak, még ha ez a reakció befejezetlen is marad, azonban ezek a kötések nem rendelkeznek azzal a stabilitással, amely a kristályrácsot jellemzi. A p-csoportokban kialakuló ilyen nem stabil kötések sajátosságainak és tulajdonságainak a tisztázása ezen csoport tanulmányozása szempontjából döntő fontosságú.

Ami a p-csoportok méreteit illeti, azok számításával megközelítő pontossággal meghatározhatók, azzal a feltételezéssel, hogy a p-csoportok egy

molja keletkezéséhez szükséges munka egyenlő azzal a munkával, amely a kristálymag egy molja kristályosodásához szükséges.

A van't-Hoff féle egyenlet szerint izoterm esetben a p-csoportok egy moljának keletkezési munkája — A_M — megközelítő pontossággal meghatározható:

$$A_M = -RT \ln \frac{P_n}{P_k} \quad (1)$$

ahol

P_n = a p-csoportok gőztenziója

és

P_k = a kristálymagok gőztenziója.

A mínusz jel a térfogat csökkenésére utal a kristálymagok felé történő átmenetnél.

Más részről el lehet fogadni azt is, hogy

$$A'_M = F_n - F_k = \Delta F \quad (2)$$

mint a szabad energia szintjének változása a kristályosodás során. A termodinamika első főtétele szerint, a rendszer tágulásakor állandó nyomáson a munka:

$$dA = p dv$$

és

$$A_M = P \int_{v_1}^{v_2} dv = P (v_2 - v_1)$$

ahol v_2 -t úgy tekintjük, mint V_n -t és v_1 -t mint v_k -t.

A dm tömegű és ds felületű kristálymag megjelenésekor feltétlenül számításba kell venni σ felületi energia hatását. Így egy mag kristályosodási munkája egyenlő:

$$dm (F_n - F_k) + \sigma ds = dm \cdot p \cdot (v_n - v_k) \quad (3)$$

A p-csoportok és kristálymagok alakját „ l ” hosszúságú tetraéderek láncának (SiO_4) véve fel, akkor felületük $ds = 2 \pi rl$ és tömegük $dm = \pi r^2 bD$ lesz, ahol D — az olvadék sűrűsége.

Így egy dm tömegű mag kristályosodási munkája — a (3) egyenlet szerint a következő lesz:

$$\pi r^2 lD (F_n - F_k) + \sigma 2 \pi rl = \pi r^2 lDp (v_n - v_k)$$

azaz

$$A_{dm} = (F_n - F_k) - p (v_n - v_k) = \frac{2 \sigma}{rD}$$

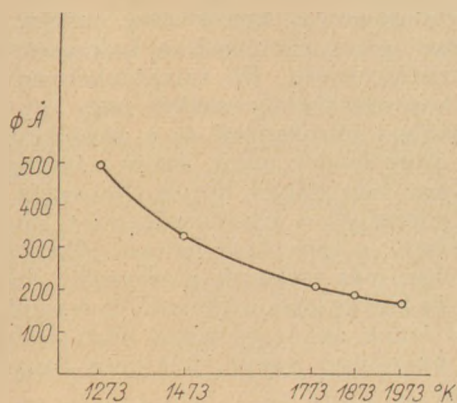
A magok egy moljára jutó kristályosodási munka, A_M tehát a következő:

$$A_M = - \frac{2 \sigma M}{rD} \quad (4)$$

Az (1) és (4) egyenleteket egyenlővé téve a következő egyenlőséget kapjuk:

$$RT \ln \frac{P_n}{P_k} = \frac{2 \sigma M}{rD}$$

*Előadás az V. Szilikátipari Konferencián, 1959. szeptember.



1. ábra

ami analóg W. Thomson-nak a gőzcseppek kondenzációjára vonatkozó egyenletével ahonnan

$$r = \frac{2\sigma M}{D \cdot RT \cdot 2,3 \lg \frac{P_n}{P_k}} \quad (5)$$

Mint láthatjuk, a láncocska hossza nem is szerepel.

Az (5) képlet alkalmazhatóságának ellenőrzésére, a p-csoportok méreteinek megállapítására számítását végeztünk kvarcolvadékban.

A kvarc p_k gőztenzióját az izobár egyenlet szerint számítottuk, kiindulva abból, hogy Ruff szerint 2080° hőmérsékleten p_k a légköri nyomással egyenlő és hogy az SiO_2 keletkezési hője $Q = 839,5$ joule/mol

Az előmag csoportok gőztenzióját (p_n) az üvegfázis disszociációs nyomásával vettük egyenlőnek. Mivel a kvarcolvadék disszociációs nyomása nem ismeretes, feltettük, hogy az α kvarc és az olvasztott kvarc disszociációs nyomásának relatív növekedése izobár körülmények közt egyenlő az α kvarc és az olvasztott kvarc entalpiáinak relatív növekedésével.

Közepes fajhőt feltételezve, Killi szerint az α kvarcra vonatkozólag a 848—2000 K° tartományban $C = 14,41 + 1,94 \cdot 10^{-3} T$, ugyanez az olvasztott kvarcra vonatkozólag

$$C = 13,38 + 3,68 \cdot 10^{-3} T - 3,45 \cdot 10^5 T^{-2}$$

A kvarcolvadék felületi feszültségét, σ -t 2000 K° hőmérsékletnél 340-nek és 1473 K° hőmérsékletnél 300 din/cm-nek vettük fel. A σ többi értékeit extra-, illetve intrapolációval kaptuk meg.

A számítások eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

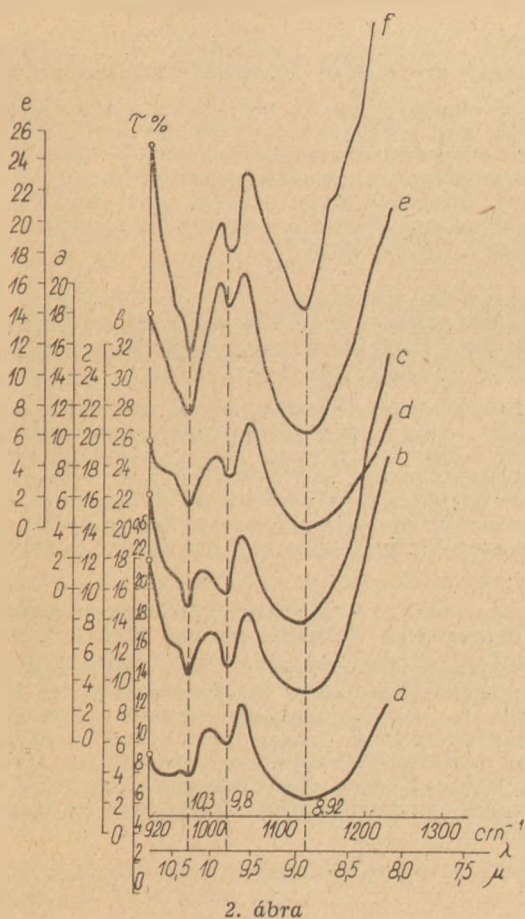
1. táblázat

T K°	din/cm	C_{kvarc}	$C_{üveg}$	$\frac{C_{üveg}}{C_{kvarc}}$	P_{kvarc}	$\frac{P_{üveg}}{P_{kvarc}}$	r Å
1273	290	16,88	17,85	1,06	$1,6'10^{-14}$	1,06	250
1473	300	17,27	18,61	1,08	$1,0'10^{-7}$	1,08	170
1773	320	17,85	19,81	1,11	$2,0'10^{-4}$	1,11	110
1873	325	18,04	20,18	1,12	$2,5'10^{-3}$	1,12	100
1986	340	18,29	20,65	1,13	$6,0'10^{-2}$	1,13	90

A p-csoportok átmérői az (5) képlet szerint számítva fokozatosan csökkennek 500-tól 180 Å-ig 1000-tól 1713 C°-ig terjedő tartományban (lásd 1. ábrát). Ezek a méretek meglehetősen nagyok ahhoz, hogy a p-csoportokat röntgenanalízis segítségével lehetne meghatározni, ezenkívül az ionok közötti stabil kötések és a fázisok hiánya nem is ad lehetőséget a röntgensugarak diffrakciójára. A p-csoportok a röntgensugarakkal vizsgálva is „láthatatlanok” maradnak, azonban infravörös szpektrometria segítségével létezésük bizonyítható.

Ezen célból Oskaderova E. V.-vel vizsgálatunk tárgyává olyan olvadékot választottunk, amelynek összetétele megfelel a csillánteniolit összetételének: $\text{KF} \cdot \text{Li F} \cdot 2 \text{Mg O}, 4 \text{SiO}_2$. Ez a csillám azért alkalmas céljainkra, mert 1210 C° hőmérsékleten olvad és 1185 C° hőmérsékleten kristályosodik. Az Li_2CO_3 , KHF_2 , MgO komponensek és a kvarc jól megőrölt keverékét platinatégelyben 1350 C° hőmérsékleten 15 perc alatt olvasztottuk meg, majd pedig az olvasztást magasabbhőmérsékleten — 1500 C°-on — kb. 1 óra hosszat folytattuk, hogy így biztosra vehessük a komponensek teljes megolvadását. Minden esetben az olvadékokat gyorsan hűtöttük az által, hogy a tégelyt vízbe állítottuk.

Az így készült, teljesen átlátszó, kihűlt olvadékokról készült spektrogramokat a 2. ábra szemlélteti (a és b görbék). A jellemző elnyelési sávok a következők: 8,92; 8,80 és 10,3 μ . Az ugyanezen üvegekről készült röntgenogramok nyomát sem mutatták kristályfázis megjelenésének.



2. ábra

Ezt követőleg hasonló összetételű mintákat vetettünk alá olvasztásnak, de ezeket utólag még 10, 25, 30 percig és 3 óráig tettük ki 1100° hőmérséklet hatásának. A gyorsan lehűtött olvadékok 10, illetve 15 perc után semmiféle nyomát nem mutatták az elhomályosodásnak, ami a kristályosodás jele lenne, valamint a röntgenogramokon sem lehetett a kristályfázis megjelenésének semmiféle nyomát észlelni. A spektrogramok (2. ábra *c*) és *d*) ugyanazon elhelyési sávokat mutatták, mint *a*) és *b*), de ezeknek intenzitása megnövekedett. Csak 30 perc eltelte után jelent meg az 1100° hőmérsékleten tartott, gyorsan lehűtött olvadékban gyenge elhomályosodás, amely a kristálymagok keletkezésére — új kristályfázis keletkezésére utalt. Ezen olvadék spektrogramja (2. ábra *e*) azonos a 3 óra alatt 1100° hőmérsékleten tartott, jól kristályosodott teniolit spektrogramjával (2. ábra *f*); nyilvánvaló tehát, hogy a teniolit-képződés vegyi reakciója végbemegy, ha az olvadékot 30 percig 1100° hőmérséklet hatásának tesszük ki.

Megállapíthatjuk tehát, hogy az infravörös spektrometria lehetővé tette az új fázis keletkezési folyamatának figyelemmel követését az olvadékban és megerősítette azt a tényt, hogy az olvadék komponensei között végbemenő reakciók elsődleges termékeként az olvadékban olyan ionscsoportok jelennek meg, amelyek a teniolit kristályokhoz hasonló spektrogramot adnak, bár sem szemmel, sem pedig röntgenometriával ezen kristálymagok jelenlétét nem lehet megállapítani.

Így tehát az olvadékban ténylegesen ún. p-csoportok keletkeznek, amelyeknek nincsenek elválasztó felületeik és nem rendelkeznek a kristályfázis ismertető jeleivel.

A p-csoportok fogalmának bevezetésével számos tény válik megmagyarázhatóvá. Így pl. olvadékból egykristályokat úgy nyerhetünk, hogy az olvadékot először túlhevítjük és azután hirtelen alacsonyabb hőmérsékletre hűtve kristályosítjuk. A p-csoportok keletkezése szempontjából a túlhevítés okvetlenül szükséges ezen csoportok létrejöttéhez, amelyek képesek szabad energiafölségüket alacsonyabb, a kristályosodásra alkalmasabb hőmérsékleten leadni és a kristályrácsba beépülni.

A p-csoportok fogalmának segítségével már könnyen tudjuk megmagyarázni a szilárd oldatok (ötvözetek) kristályosodása mechanizmusát, amely lényegében — mint tudjuk — abban áll, hogy először olyan szilárd oldat kristályosodik, amely gazdagabb a magasabb olvadáspontú komponensekben (a Konovalow—Gibbs-féle törvény szerint), először a magas olvadáspontú komponensekben gazdagabb p-csoportok jönnek létre, és stabil kristályos állapotba történő átváltozásukkor az olvadékban az alacsonyabb olvadáspontú komponens dúsul fel, majd fokozatosan olyan p-csoportok keletkeznek, amelyek kevésbé gazdagok a nehezen olvadó komponensekben, végül ezek is átmennek kristályos állapotba.

A p-csoportok keletkezése mellett szól a szferolit (gömbszimmetrikus) halmazokban történő kristályosodás. Ez tulajdonképpen túkristályok kapcsolódása oly módon, hogy egy pontból sugáralakban növekednek és a kristálynál savanyúbb üvegolvadék mint finom zárvány foglal helyet ezen túkristályok között (Beljankin D. Sz.). Ezt a jelenséget a következőképpen lehet megmagyarázni: a szferolit halmaz túkristályai az olvadékban már kialakult p-csoportok felé növekednek és körbezárják a savanyúbb üveget. Ha ez nem így lenne, akkor mi hozná létre (SiO_4) tetraéderek különböző irányú, folytonos összekapcsolódását?

Kiegyensúlyozatlan, labilis állapotú olvadékban gyakran megfigyelhetünk mikropegmatitos vagy implikációs szerkezeteket. Az ilyen szerkezetek megjelenését szintén azzal lehet megmagyarázni, hogy p-csoportok jelennek meg az olvadékban az olvadék kiegyensúlyozatlan állapota és annak következtében, hogy az egyes szakaszokban különböző a komponensek koncentrációja. A lefektetett reakcióval előkészített p-csoportok azért hogy leadják szabad energiájukat, beépülnek a megfelelő, sorban növekvő, különböző kristályrácsokba.

Előadásomat befejezve, szeretném megjegyezni, hogy az előadott bizonyítékok és példák azt tanúsítják, hogy a szilikát olvadékban p-csoportok keletkeznek, amelyek igen fontos szerepet töltenek be mind az üveg, mind pedig kristályfázisok keletkezésében.

Prof. Dr. techn. Augusztinik A. I.: Finoman diszpergált kristályfázis keletkezése szilikátolvadékban.

Az elmélet kifejtése, mely szerint a szilikátolvadékban, még a kristálymagok megjelenése előtt, sztöchiometrikus összetételű ionscsoportok keletkeznek. Ezen ionscsoportoknak nincsenek elválasztó felületeik és ezért a fázis termodinamikai jeleivel nem rendelkeznek. Javasolja, hogy ezeket a csoportokat nevezzük „előmagoknak” (p-csoportok).

Проф. д-р Августиник, А. И.: ТЕЗИСЫ ДОЛАДА К ВОПРОСУ О ТЕОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНОЙ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗЫ ИЗ СИЛИКАТНОГО РАСПЛАВА.

Высказывается гипотеза о том, что в силикатном расплаве, еще до появления кристаллических зародышей, возникают группы ионов, имеющие стехиометрический состав. Эти группы ионов не имеют поверхностной раздела и поэтому не обладают термодинамическими признаками фазы. Эти группы предполагается назвать предзародышевыми (p-группы).

Augustinik, A. I.: Zur Entstehungstheorie der fein dispergierten Kristallphase aus Silikatschmelzen.

Schilderung der Theorie, laut welcher sich in der Silikatschmelze schon vor Erscheinung der Keimkristalle Ionengruppen stöchiometrischer Zusammensetzung bilden. Diese Ionengruppen haben keine Trennflächen und weisen aus diesem Grunde die thermodynamischen Zeichen der Phase nicht auf. Es wird vorgeschlagen, die Gruppen „Vorkeime” (p-Gruppen) zu nennen.

Az építőanyagipari kapacitásvizsgálatok egyes kérdései*

SZŐKE GYÖRGY

1. Általános ismertetés

Népgazdaságunk lendületes fejlődése eredményeként már szinte megszoktuk, hogy évről évre örvendetesen növekszik a nemzeti jövedelemből beruházásokra fordítható rész. Ennek eredményeként létrehozott új gyárak, új lakóházak, új szociális és kulturális létesítmények jelzik további előrehaladásunkat és segítik elő az egyre növekvő igények fokozott kielégítését.

Ismeretes, hogy az építőanyagipar területén is számos új, korszerű gyár lépett és lép be a termelésbe. Hogy csak néhány legújabbat említsük: a zagyvapálfalvai új süküveggyár, a bodrogkeresztúri falazóblokk-gyár, a szigetszentmiklósi beton- és mozaiklapgyár, stb.

De nemcsak az új üzemek, új létesítmények jelzik előrehaladásunkat, hanem a meglévő üzemek is, melyekben szintén egyre fokozódik a gépesítés színvonala. Rohamosan nő az új, korszerű gépek aránya a termelésben. Ezt tükrözik pl.:

a) a téglaiiparban a vedersoros kotrók, a röpítő-törő gépek, a fotócellás vágók,

b) az üvegiparban az új keverők, az automata kemenceadagolók, a csiszoló és polírozó gépek,

c) a betonelem és cementáru iparban a kényszerkeverők, a vashajlító és vágó automaták, az automataprések és csiszolók,

d) a kerámiai iparban a propelleres masszakeverők, a korongoló automaták, a himbás és körforgó műszárítók.

Persze mindenki örülne, ha az egyre növekvő terméigények kielégítésére még több új gyárral bővíthetne építőanyagiparunk, még több új géppel és felszereléssel láthatnánk el üzeimeinket. Ez azonban semmiképpen sem jelenti, de nem is jelentheti azt, hogy az egyre növekvő terméigények és az új beruházási igények közé egyenlőségjelet lehetne tenni. Valóban a tervek teljesítésének könnyebben járható útja az új beruházás, ez a szemlélet azonban figyelmen kívül hagyja azt a tényt, hogy lehetőségeink korlátozottak és terveink nagyszerű ígéreteinek valóraváltásában — éppen gyors előrehaladásunk miatt — az új beruházások mellett a meglévő üzemek termelőberendezéseinek korszerűsítésében, kapacitásuk növelésében és minél eredményesebb kihasználásában rejlik, igen jelentős tartalékok gazdaságos és tervszerű felhasználását sem nélkülözhetjük.

Az elmondottak nyomatékkaal hívják fel a figyelmet a kapacitások jobb kihasználásának szükségességére és jelentőségére.

2. A kapacitások jobb kihasználásának jelentősége a beruházásokkal való takarékoság megvalósításában

Ismeretes, hogy a gépesített iparban a termelőerők legfontosabb eleme az emberi munka a termelőberendezés felhasználásával folytatja

termelő tevékenységét, melynek fogalmi körébe nemcsak a gépeket, hanem a termelés célját szolgáló épületeket és termelő területeket, valamint mindazokat a kéziszerszámok körébe nem tartozó feltételeket is soroljuk, amelyekre a munkafolyamat elvégzésére szükség van. Ezek jellemzik a gépesített ipari üzem technikai felszereltségét és termelési kapacitását.

Nyugodtan állíthatjuk tehát, hogy a termelőerők növelése szempontjából az alkotó ember után fontossági sorrendben a termelőberendezés következik, amely két fontos irányból befolyásolja a népgazdaság termelőerőinek fejlődését. Egyik irányból az által, hogy üzembővítések és új beruházások révén állandóan új termelőberendezések, tehát új kapacitások is keletkeznek, a másik irányból az által, hogy találmányok, újítások, technológiai tökéletesítések és korszerűsítések révén állandóan új tartalékok keletkeznek, nő a meglévő berendezések kapacitása és azok eredményesebb felhasználása révén emelkedik a kapacitás tényleges kihasználása.

Ez utóbbi kedvezően befolyásolja a termelékenység és önköltség alakulását, növeli a szocialista akkumuláció, anyagi eszközöket (sok 10 milliós beruházást) takarít meg, elősegíti a szocialista hővített újratermelést és mindezzel meggyorsul fejlődésünk és gyorsabban emelkedik a lakosság életszínvonala.

A kapacitás jobb kihasználása útján elért termelésnövekedés két úton is közvetlen hatással lehet az életszínvonalra. Egyrészt azáltal, hogy a termelt többletermékek mennyisége fedezheti az életszínvonal emelésével járó terméigények gyakorlati igen jelentős részét. Másrészt azáltal, hogy a szükségletekkel nem indokolt beruházások megtakarítása a nemzeti jövedelem bizonyos részét — és éppen azt a részét, amely a meglévő kapacitások kihasználatlansága miatt feleslegesnek minősíthető beruházásokban kötődne le — felszabadítja az életszínvonal növelése céljára.

Ha tehát a kapacitás jobb kihasználása útján állítunk elő több terméket és az egyébként erre felhasználandó beruházási összeget megtakarítjuk, akkor nemcsak az árualapunk, hanem az ezzel szembenálló vásárlóerő is növelhető.

A meglévő kapacitások jobb kihasználásának jelentőségeit minden fejtegetésnél meggyőzőbben dokumentálják a MSZMP KB-nak „Gazdasági feladatainkról és a második ötéves terv előkészítéséről” szóló irányelvei, melyek az alapvető feladatok között hangsúlyozzák: „a termelés bővítését elsősorban ne új üzemek építésével, hanem a meglévő jobb kihasználásával, szükség esetén bővítésével, a meglévő kapacitások gazdaságosabb kihasználásával érjük el”.

Ugyanakkor az irányelvekből alább kiragadott néhány számszerű példa pedig nyomatékkaal hívja fel a figyelmet, hogy milyen jelentős, már feltárt kapacitás-tartalékok támasztják alá a termelés növelésének reális lehetőségeit.

* Elhangzott az ÉM kutatóintézetekinek 1960. évi tudományos ülészekán.

A nyersvastermelés 45%-os növekedését új nagyolvasztók építése nélkül, a meglévő kohók kapacitásának növelésével és az ércdarabosítás fokozásával érik el.

Az alumíniumtermelés 35—40%-os növekedését a meglévő üzemek jobb kihasználásával fogják biztosítani.

A cementtermelés 80—85%-kal növekszik és ezt részben a meglévő berendezések kapacitásának jobb kihasználásával, üzemhővítéssel és csak részben fogják új gyár megépítésével termelni.

E csupán szemléltetésül említett példákön kívül ugyancsak jelentős kihasználható tartalékok vannak az ipar és ezen belül az építőanyagipar egyéb területein is. A szóban forgó tartalékok feltárásának, számbavételének, valamint kihasználásuk céltudatos és rendszeres fokozására irányuló feladatok meghatározásának alapvető módszere a kapacitás számítás.

3. Mi lényegében a kapacitászámítás?

Mellőzve a számításban használt fogalmak tudományos pontosságú meghatározását, a kapacitászámítások munkája röviden összefoglalva az alábbi — alapelveit tekintve egészen egyszerűnek látszó — főbb munkamenetekre bontható.

Első lépésként kiszámítjuk, hogy meglévő berendezéseink a maximálisan lehetséges üzemidő alatt a legjobb munkaeredmény, az ismert korszerű technológia szervezés stb. alkalmazása esetén a felmérés időpontjában milyen termékmennyiség termelésére képesek. Ezt az adatot nevezzük termelési kapacitásnak.

A második lépésben megvizsgáljuk, hogy egy bázisként kiválasztott időszakban az előbbieket szerint meghatározott termelési kapacitást milyen mértékben használtuk ki. Ezt az elmúlt időszakban tényleg termelt termékmennyiség mutatja. Ezzel párhuzamosan vizsgáljuk, hogy a bázisidőszakban milyen címen merültek fel kieső idők, mennyi volt a tényleges üzemidő, milyen technológiát stb. alkalmaztak.

A harmadik lépésként ezekből a termelési feltételekből kiindulva részletesen elemezzük, hogy a tervidőszakra milyen intézkedésekkel, milyen várható eredménnyel tudjuk a tényleges, átlagos feltételeket megjavítani. Ezeket a feltételeket

azután a műszaki fejlesztési tervben mint konkrét feladatokat ki is kell tűzni. Amilyen mértékben a bázisidőszaki termelési feltételeket a tervidőszakra fenntarthatjuk, illetve megjavíthatjuk, olyan mértékben állandósul vagy nő a tervidőszakra a kapacitáskihasználás is. Ezt az adatot nevezzük tervezhető kapacitáskihasználásnak, vagy egyszerűen kihasználhatóságnak.

Az ismertetett és látszólag egyszerű számítási menetet a gyakorlatban olyan tények teszik némileg bonyolulttá, amely tényeken nem áll módunkban változtatni. Pl. a berendezésképek igen nagy száma, és azok egyenként vizsgálálandó műszaki és üzemi sajátosságai, vagy a termékképek nagy száma, melyeket mint adottságokat a számításokban figyelembe kell venni.

a) A kapacitászámításokban használt főbb fogalmak

A kapacitászámítások munkájáról fentebb adott igen vázlatos ismertetés, úgy vélem, nyomatékkal hívja fel a figyelmet arra is, hogy éles megkülönböztetést kell tenni a termelési kapacitás és annak kihasználása között. Előbbi mindig a berendezés maximálisan lehetséges, utóbbi pedig a berendezés átlagos kihasználási színvonalát jelöli meg. E különbségből adódnak azok a tartalmi különbségek is, amelyeket a kapacitászámításokban használt elnevezések is kifejeznek. Így

a kapacitás tényleges kihasználása, egy elmúlt időszakban megvalósult (már elért) kihasználási színvonalat,

a kapacitás kihasználhatóság egy következő tervidőszakban megvalósítható (elérhető) kihasználási színvonalat,

a kapacitás tervezett kihasználása, mely egy időszakban megvalósítható (a termelési program által előírt) kihasználási színvonalat tükröz.

Az ismertetett fogalmakat az összefüggések jobb érzékelése céljából az 1. ábrával is szemléltetem.

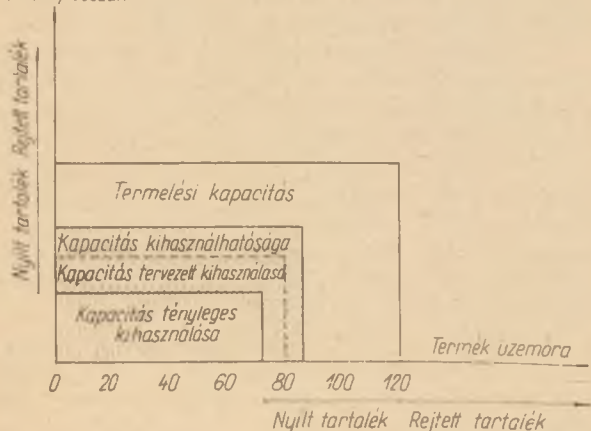
A fentebb tárgyalt fogalmakkal kapcsolatban megemlítem, hogy a kapacitászámítások keretében annak meghatározása, hogy a felmért legjobb eredményeket — úgy az üzemidő, mind pedig a teljesítmények vonalán — mikor és milyen mértékben tudjuk általánosítani, más szóval a feltárt és számbavett, tehát nyílttá vált tartalékokat mikor és milyen mértékben tudjuk, vagy éppen akarjuk kihasználni, nem a kapacitás felmérésének, hanem a kapacitáskihasználás tervezésének feladata, és kizárólag ennek feladata.

4. A kapacitászámítások helyzete az építőanyagiparban

a) A számítások kezdeti formái és fejlődése

Az ismertetett számítási módszerrel az építőanyagiparban már korábban is történtek kapacitás felmérések. Így lényegében a számítások kezdetének lehet tekinteni 1953—54-ben az Országos Tervhivatalnak saját kezdeményezésére a tégl- és cserépiparban végzett kapacitászámításait. Az építőanyagipar területén szervezett felmérések csupán 1956. év közepén kezdődtek az ÉM

Üzemóra/időszak



1. ábra. A termelési kapacitáshoz kapcsolódó főbb fogalmak

Műszaki Főosztályának irányítása mellett, a vonatkozó minisztertanácsi határozat és a 8/1956. O. T. sz. rendelet végrehajtására. Ebben az időszakban öt iparágban készültek kapacitásszámítások, melyekkel lényegében az építőanyagipari felmérések módszereinek alapelveit tisztáztuk és kiadásra került az 1. sz. kapacitásellenőrzési előírás, mely a termelési és műszaki törzskönyvek bevezetését rendelte el az építőanyagipar egyes területein. A felméréseket akkor elsősorban az irányító főhatóságok használták fel a tervezésben. Így külön említtem a húzott síkvegygyártásról készült felmérésünket, mely adataival jelentősen hozzájárult a termelés tervszámának meghatározása körül felmerült vitás kérdések eldöntéséhez.

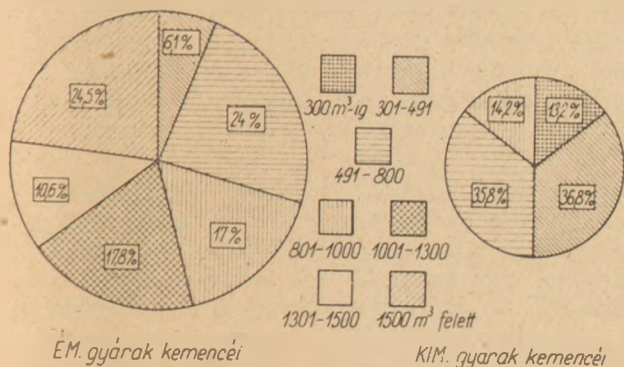
b) Az ÉTÉGI egyes kapacitásszámításairól

A kezdeti eredmények után a miniszteriumi Kapacitásellenőrzési Csoport megszűnése folytán a munkák ismét jó ideig szüneteltek. Míg 1958-ban az ÉM Közgazdasági Főosztályának kezdeményezésére az ÉTÉGI kezd újból hozzá az építőanyagipari felmérések előkészítéséhez.

Nem sokkal később az Országos Tervhivatal, az Építésügyi Miniszterium és a Könnyűipari Miniszterium megbízásából, az összes érdekelt szervek valóban hatásos támogatásával beindult a téglagyárak országos méretű kapacitás felmérése.

A felmérésben bár — mint előbb említettem — már rendelkezünk a kellő tapasztalatokkal, mégis a gyakorlati lebonyolítás során számos probléma merült fel és kétségtelenül igen munkaigényes feladatnak bizonyult. Nemcsak azért, mert a mintegy 240 gyár főbb termelőberendezéseinek egyedenkénti adatfeldolgozása igen jelentős munkát igényelt, hanem azért is — és éppen ezen van a hangsúly —, mert az üzemekben a berendezések termelési és műszaki törzslapjai vagy teljesen hiányoztak, vagy olyan hiányosak voltak, hogy új törzslapok felfektetését kellett elrendelni. Ez pedig komoly helyszíni felmérő és ellenőrző munkát rótt nemcsak a vállalatokra, hanem az ÉTÉGI-nek e felmérésben résztvevő, egyébként igen lelkes kollektívájára is.

A felmérés során elének tárultak azok a számottevő eredmények, melyeket az iparágban a múltban elértek és azt is megállapítottuk, hogy a



2. ábra. A téglagyári kemencék mennyiségi és nagyságrendi megoszlása

gyárak egy része ma már elérte a komoly nagyüzemi színvonalat.

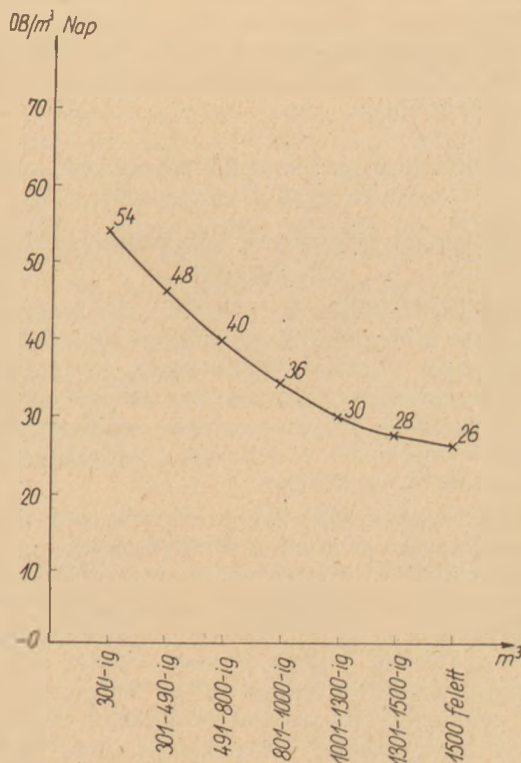
Ugyanakkor egyrészt megismertük a főbb keresztmetszetek (nyersgyártás, szárítás és égetés) berendezéseinek korszerűsítésében, karbantartásában és jobb kihasználásában rejlő lehetőségeket, másrészt feltártuk a termelés kiszélesítésének azokat a tartalékait, melyek abból adódnak, hogy az egyes termelési keresztmetszetek nincsenek összhangban egymással (szűk és bő keresztmetszetek).

A berendezések jobb kihasználásában rejlő tartalékok számbavételét a legjobb üzemek termelési eredményeire felmért kapacitásnormák biztosították. Ezeket pl. az égetőkemencéknél — a kemencenagyságok függvényében differenciálva — a kemenceterfogat egy egységén naponta kiégethető termékek darabszámával határoztuk meg. Dimenziója ezért db/m³/nap. A normáknak a kemencenagyság függvényében történt differenciálása biztosította mind az üzemek közötti összehasonlítást, mind pedig a kapacitáskihasználás mérésének reális lehetőségét.

A kemencék nagyságrendi megoszlását — éppen azok jobb összehasonlítása céljából — a következő 2. ábrában dolgoztuk ki, míg a kemencenagyság függvényében elkészített normákat a 3. ábra szemlélteti.

A termelési keresztmetszetek összhangjának hiányára mutat az a megállapításunk, hogy 180 gyárban a szárítás és 64 gyárban az égetés berendezései jelentettek szűk keresztmetszetet.

A kapacitásszámítások eredményeként feltárt tartalékok méretére jellemző, hogy pl. a KIM (tanács) felügyelete alatt üzemelő gyáraknál mű-



3. ábra. A kapacitásnormák alakulása a kemencenagyság függvényében

szaki szervezési intézkedésekkel és kisebb beruházásokkal kihasználható tartalékok mennyisége kb. 100 millió db téglának felel meg és a szűk keresztmetszetekre végzendő beruházásokkal pedig további kb. 100—150 millió darab téglának megfelelő termelés érhető el.

Az említett, összesen 250 millió téglának megfelelő feltárt tartalék jelentőséget különösen akkor érzékelhetjük, ha figyelembe vesszük azt, hogy a népgazdaság szempontjából a termelés fejlesztésének általában legegyszerűbb, legkönnyebben és leggazdaságosabban járható útja, a műszaki szervezési intézkedések mellett, a meglévő üzemek szűk keresztmetszeteire történő beruházás, mely csupán töredéke az új gyár létesítésének.

A szóban forgó tartalékok 6—7 új gyárnak felelnek meg és termelésbe állításukkal kb. 200—250 millió forint beruházás vált megtakaríthatóvá, illetve átirányíthatóvá a népgazdaság más területeire.

A szóban forgó országos méretű kapacitásfelmérés az említettek kivül megteremtette a lehetőséget megyei, vállalati, illetve azon belül berendezésmélységig végzett számításaival a leg részletesebb tervfelbontásnak és konkrét javaslatokkal segítette elsősorban az irányító főhatóságoknak — mint azt az ÉTÉGI-nek megküldött anyagból ismerjük — a feltárt tartalékok kihasználására irányuló célkitűzéseit.

A második gyakorlati példa — ugyancsak az ÉTÉGI által végzett és megvitatásra a közeljövőben kerülő, — a telepített üzemű vasbetonelőregyártás kapacitásfelmérése. A felmérés szakmai módszere értelemszerűen megegyezik a téglá- és cserépgyártásról előbb elmondottakkal. Kiemelt termelési keresztmetszetekként a betonkeverés, betonbedolgozás és érlelés termelőberendezéseit kezeltük, ugyanakkor ellenőrző számításokat végeztünk a gőzellátást biztosító kazánokra és a termelőterületekre is.

5. Az építőanyagipari kapacitászámítások néhány elvi és gyakorlati kérdése

a) Az általános módszertani irányelvek kialakításának szükségessége

A MSZMP KB-nak 1960. VII. 2-i határozata a vegyipar fejlesztéséről, az építőipar feladatairól, hangsúlyozza: „Az építőanyagipar dolgozói tárják fel az építőanyagipar további termelési lehetőségeit, kutassák fel a meglévő építőanyagipari üzemek termelésének növelésére . . . kínáló leg-gazdaságosabb eszközöket.”

E fontos gazdaságpolitikai iránymutatás tömör megfogalmazása azoknak a törekvéseknek, melyek már hosszabb idő óta irányítják a termelési kapacitás kérdéseivel foglalkozók munkáját. Az építőanyagiparban is egyre többen kapcsolódnak be ebbe a munkába, jórészt olyanok, akiket a kapacitászámítások fontosságáról és hasznosságáról saját gyakorlati tapasztalataik győzték meg. De számuk még mindig elenyésző azokhoz képest, akiknek az érdeklődését ezután kell felkelteni, és főképpen azokéhoz képest, akiket a kapacitás-

adatok hasznosságának bizonyításán keresztül ezután kell a kapacitászámítások szükségességéről meggyőzni.

b) A kapacitászámítások komplexségével kapcsolatos vitákról

A közömbösek mellett van egy, szerencsére kis létszámú ellenzéki tábor is, amely vitatja — nem a kapacitászámítások szükségességét —, hanem a kapacitászámítások komplexségének szükségességét, vagyis azt, hogy a kapacitászámítások rendszerének magában kell foglalnia a termelési kapacitás felméréseit, a kapacitás tényleges kihasználásának megállapítását és a kapacitás tervezhető kihasználásának meghatározását. A vita során legtöbbször a termelési kapacitás felmérését kívánják elhagyni a számításokból, és csak a kapacitás kihasználását akarják meghatározni.

Érvül rendszerint vagy azt hozzák fel, hogy

a) nyilvántartási hiányosságok miatt nincs lehetőség a termelési kapacitás meghatározására, vagy azt, hogy

b) nincs gyakorlati jelentősége a korszerű és tartósan teljesített legjobb eredményekre meghatározott termelési kapacitásnak, vagy pedig azt, hogy

c) Az építőanyagipar egyes területein a termelési profilok kialakulatlansága miatt nincsen is értelme meghatározni a termelési kapacitást.

Egyik érveléssel sem tudok egyetérteni.

Ami a nyilvántartási hiányosságokat illeti, gyakorlati tapasztalataim szerint, általában nem a termelési kapacitás meghatározásához szükséges adatok kidolgozásánál merülnek fel akadályok. Nehézségek éppen azoknál az adatoknál állapíthatók meg, amelyekkel a már megvalósult kihasználási színvonal mérhető, és az azt befolyásoló tényezők (okok) feltárhatók és elemezhetők. Így nem állnak megfelelő bontásban rendelkezésre pl. a termelőberendezések azon kes-
eső idői, amelyeket egy időszakban termékelőállítás céljára nem használnak vagy nem használhattak fel. Tovább — első hallásra bármilyen hihetetlenül hangzik is — gyakran csak igen hosszadalmas munkával állapítható meg a berendezéscsoportok szerint bontott tényleges termelés. A nyilvántartások tekintetében tehát az a helyzet, hogy e hiányosságokat meg kell szüntetni, és pedig elsősorban a kapacitáskihasználás meghatározása érdekében, függetlenül attól, hogy felmérjük-e a termelési kapacitást vagy sem.

A másik, gyakran hangoztatott érv az, hogy mi a gyakorlati jelentősége a legjobb termelési eredményekre felmért kapacitásnak, mikor nyilvánvaló, hogy az így meghatározott termelési színvonal magasabb — sok esetben lényegesen magasabb — az átlagos termelési színvonalnál?

A gyakorlati kérdés elvi jelentőségű problémát tartalmaz. Azt, hogy helyes-e a termelési kapacitást a legjobb eredményekre meghatározni?

A feltett kérdésre a választ Wagner Zoltán

elvtárssal e témakörben nyolc éven át végzett kutatómunkánk eredményei alapján közreadott könyvek* és szakkikre hivatkozással a következőkben foglalhatom össze:

Való tény az, hogy az általunk felmért termelési kapacitás olyan szintet határoz meg, amely esetleg a soron következő tervidőszakban még nem érhető el. Sőt, igen gyakran két vagy több egymást követő tervidőszak alatt, vagyis csak *távlatilag* látszik elérhetőnek.

De vajon mit akarunk a termelési kapacitással meghatározni? A termelés átlagos színvonalát? Nyilván nem ez a felmérés célja, hiszen azt a tényleges termelési eredményekből is láthatjuk, ehhez valóban nincs szükség felmérésre. A kapacitásfelméréssel nem azt akarjuk megtudni, hogy mennyit termelünk, hanem azt, hogy mennyit termelhetünk meglévő berendezéseinkkel.

Abban a pillanatban pedig, amint a termelési lehetőséget kutatjuk, máris ráirányul a figyelmünk a termelés legjobb eredményeire, amelyek gondos elemzése biztosítja a felmérés időpontjában ismert valamennyi tartalék és helyi lehetőség feltárását és számbavételét, s egyben a lehetőség megvalósításának módját is tényekkel igazoltan mutatják.

Az előbbi összefoglaló azonban nem volna teljes, ha nem emlékeznénk meg arról a gyakran hangoztatott „vélt sérelem”-ről is, hogy az általunk felmért termelési kapacitással szemben a kihasználás térszáma 30–40%-os vagy ennél is alacsonyabb kihasználási mutatót eredményez.

Véleményünk szerint a kérdés ilyen feltevése helytelen útra visz. Mindenek előtt azt kell hangsúlyoznunk, hogy senkit sem ér sérelem — egy vállalatot, iparágat, sőt az egész népgazdaságot sem —, ha objektív tényezők (okok) alapján megállapíthatjuk, hogy jelenleg vagy az elkövetkezendő időszakban a termelési kapacitást esetleg csak 30–40%-ig használhatják ki vagy fogják kihasználni. A kérdés szerintünk csak úgy tehető fel: vajon a gyakorlatban *távlatilag* elképzelhető-e vagy sem azoknak a feltételeknek a megvalósítása, amelyek lehetővé teszik a kapacitás és ezzel együtt a feltárt tartalékok teljes kihasználását.

Ha elképzelhető ugyanis, hogy pl.:

a) a dolgozók szakképzettsége szüntelenül növekszik, tehát a dolgozók átlag színvonala előbb vagy utóbb elérheti a jelenleg legjobban dolgozók színvonalát,

b) a munkaszervezés átlagos színvonala a jelenlegi legjobb szervezést,

c) a technológia átlagos színvonala a jelenleg alkalmazott technológiát,

d) a termelőtér átlagos kihasználása a jelenlegi legjobb kihasználást,

akkor az adott időpontra felmért termelési kapacitással meghatározott termelési színvonal is

* Szöke György—Wagner Zoltán: Az állóeszközök takarékos felhasználása. Közg. és Jogi KK 1958. Wagner—Szöke: Az ipari termelési kapacitás felmérése és kihasználásának tervezése. Tervgazd. KK 1954.

elérhető lesz. Más szóval: megvalósulhat a kapacitás teljes kihasználása is.

Nyugodtan állíthatjuk, hogy e feltételek mindegyike egyenként és összevéve is gyakorlati megvalósításra kitűzhető cél. Sőt, nemcsak kitűzhető, hanem olyan cél is, amelyet a termelőberendezések jobb kihasználása érdekében feltétlenül ki is kell tűzni.

Következik az elmondottakból az is, hogy a kapacitás színvonalához képest egy-egy tervidőszakban rendelkezésre álló létszám és a munkakerők mindenkori átlagos szakképzettsége, a technikai felszereltség és technológia átlagos színvonala, az anyag mennyisége és átlagos minősége, a szervezethez átlagos foka stb. természetesen állíthat és állít is fel korlátokat. De csak a kapacitás kihasználása tekintetében. Magára a termelési kapacitás meghatározására nyilvánvalóan ezek az átlagos tényezők, létszám és anyagellátási nehézségek nem gyakorolhatnak befolyást. A lehetőség ismert legmagasabb színvonalára kizárólag az emberi tevékenységnek a termelésben elért legjobb eredményei, vagyis csak a minőségi tényezők hatnak.

Végül vizsgáljuk meg röviden a kapacitás meghatározásának szükségességével kapcsolatban vitatott harmadik érvet.

A kialakulatlan profillal kapcsolatban először is nem szabad elfeledkezni arról, hogy ez a helyzet már önmagában is szükségessé teszi a kapacitásfelmérést. Mint már utaltam erre, ahhoz, hogy a termelési profil helyesen kialakítható, a legfontosabb adatokat éppen a kapacitásfelmérés szolgáltatja, mert a szűk és bő termelési keresztmetszetek csakis ezen az úton válnak pontosan megismerhetőkké.

Másodszor a termékfajták nagy száma és gyakori változása kétségtelenül bonyolultabbá és munkaigényesebbé teszi a kapacitászámításokat. Lényegében azonban csak azzal a következménnyel jár, hogy a különböző időszakokban más és más termékféleségben fejeződik ki a termelési kapacitás. De ennek a korábbi gyakorlatnak is további egyszerűsítését jelentik az ÉTÉGI-nek azok az újabb törekvései, melyek a felmérés területén is ún. termékegyenértékszámok kidolgozását célozzák. Segítségével a többféle termék, vagy gyakran változó termék esetén is a számítás annyira leegyszerűsödik, mintha egyetlen termékkel folyna a termelés. A sokat vitatott konvertálhatóság pedig viszonylag egyszerű számításokkal biztosítható.

6. Befejezés

Befejezésül, mintegy az elmondottak összefoglalójaként különösen három kérdést szeretnék hangsúlyozni. Az egyik az, hogy a szocialista bővített újratermelés mérete nemcsak az állóeszközök növekedésétől, tehát nemcsak a beruházásoktól függ, hanem igen jelentős mértékben a meglévő állóeszközök hatékonyabb kihasználásától is. A másik az, hogy semmivel sem indokolható ma, hogy a vállalatok belső tartalékainak

megismerését és jobb kihasználását elősegítő kapacitászámítások az építőanyagiparban csak néhány iparágban állnak rendelkezésre. Ennek a helyzetnek — mely mint láttuk, a népgazdaság súlyos károsodásával járhat — megszüntetése kizárólag rajtunk mulik, mert ismerjük pontosan a tartalékok feltárásával és számbavételével járó feladatokat és vannak e feladatok elvégzésére alkalmas módszereink, amelyek további finomítása is a mi feladatunk és végül az, hogy a kapacitáskihasználást csak akkor lehet céltudatosan és rendszeresen fokozni, ha

a) tudjuk, mennyi a meglévő kapacitás, aminek jobb kihasználására törekedhetünk,

b) meghatározzuk, hogy a meglévő termelési kapacitásunkat jelenleg mennyire használjuk ki,

c) megállapítjuk, hogy milyen lehetőségeink vannak a jelenleginél jobb kapacitáskihasználásra; ezekből a lehetőségekből konkrét intézkedésekkel — a vállalatok saját erőből és külső irányító főhatóságok — segítségével mikor és mit

lehet valóra váltani és az intézkedések nyomán milyen termelésnövekedés várható.

Amíg ezekre a kérdésekre nem ismerjük a választ, addig a kapacitás jobb kihasználására irányuló tevékenység csak ötletszerű, hatásában mérhető nem lesz és a tervszerűség és megalapozottság legminimálisabb elemeit is nélkülözni fogja.

A kérdésekre a feleletet csakis a helyes módszerekkel és gondos munkával végrehajtott kapacitászámítások adják meg, melyeknek első-sorban építőanyagipari jelentőségére kívántam e rövid tanulmány keretében felvetett néhány elvi és gyakorlati kérdés ismertetésével is felhívni az illetékesek figyelmét.

Szöke György: Az építőanyagipari kapacitásvizsgálatok egyes kérdései.

Szöke György: Einige Probleme der Kapazitätsuntersuchungen in der Baustoffindustrie

Дьердь Сэке: ВОПРОСЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МОЩНОСТЕЙ В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ.

Könyvismertetés

Sárosi—Soha—Kelemen: Bentonit az építőiparban.

A könyv két részből áll. Első része a betonitra, mint anyagra, vonatkozó legszükségesebb ismereteket és vizsgálati módszereket tárgyalja. Ez a rész Soha István munkája. A második rész a bentonit építőipari felhasználási módszert ismerteti Sárosi Lajos és Kelemen János összeállításában.

Az anyagismereti részben az olvasó megkapja röviden mindazt, amit a bentonitról általában, és ezen belül az építőipar szempontjából sajátosan tudnia kell. Így általános ismeretként a betonit keletkezése, közet-tani besorolása, ásványos összetétele, valamint legfontosabb ésványi alkotója a montmorillont kristályszerkezeti, kémiai és kolloidikai jellemzését, megjelölve mindenütt azok szerepét az építőipari felhasználásban. A továbbiakban a bentonit tulajdonságai kerülnek részletezésre, mint az adszorpció, a kationcsere-képesség, az adhézió és mindezekkel kapcsolatosan a legfontosabb építőipari tulajdonság, a hidroszorpció minőségi és mennyiségi jellemzése. Ez a témakör átvezet az építőipari bentonit-víz rendszerek tárgyalására, a Ca- és Na-bentonitok vizes szuszpenziói sajátosságainak ismertetésére, a szuszpenzió belsőürlődása, tixotropiája és reopexiája tárgyalására, valamint a bentonit vízzáróságának mibenlétére, a szigetelés és szigetelt talaj szerkezeti sajátosságainak, végül a szigetelések időállósága bonyolult problémájának egyszerű, szemléletes leírására.

Az első rész a legfontosabb vizsgálati módszerek (pl. szuszpenziósűrűség, bentonit vízfelvétel, duzzadás, tixotropia, viszkozitás stb.) ismertetésével zárul.

A felhasználási módszerek része: az injektálások, réteges szigetelések, vízzárófüggönyök, a beton- és habarcs bentonitos adagolása, és a bentonitos sűrűlőcsökkentésen alapuló eljárások leírását tartalmazza. Ezen belül bevezetőben a szigetelések mechanikai stabilitásáról, méretezési kérdésekről és talajfizikai tulajdonságokról szól. Utána részletesen, a hazai gyakorlat alapján, tárgyalják az injektálásokat, a munka előkészítésével, munkahely injektálhatóságának felderítésével, a géppark, személyzet stb. leírásával egyetemben. Ezt követően a bentonitból szigetelőrétegek képzésének, felhordásának módszereiről és alkalmazásának lehetőségeiről szólnak, majd a bentonittal kivitelezhető vízzáró függönyök létesítésére vonatkozó eljárásokat (ICCO-S-Véder, Lampl—Illei, Deck-féle, stb.) ismertetik.

Nagyon fontos a bentonit betonokhoz adagolásáról szóló fejezet, mely részletes kísérleti anyagra támaszkodva ad útmutatást e korszerű technológia alkalmazására. Végezetül a tixotrópos aknasüllyesztésről és a sűrűlőcsökkentésen alapuló egyéb eljárásokról mondtak zárják be a könyvet, kiemelve az aknasüllyesztéssel kapcsolatos hazai elsőbbségünket Európában, e technológia elsődleges alkalmazásával.

A vasbetonelemgyári termékek minősítéséről

CSUTOR JÁNOS

A közelmúltban az „Építőanyag” hasábjain több cikk foglalkozott a tömegcikktermékek minősítésének problematikájával s az egyes cikkek a kérdést más-más oldalról és más-más vonatkozásban taglalták. Amit most e sorokban a gyárilag előállított vasbetonelemek minősítéséről elmondani kívánok, ahhoz mindjárt itt kell a hivatkozott korábbi cikkek közül megemlítenem dr. Palotás Lászlónak az „Építőanyag” 1960/3. számában megjelent „Építőanyagvizsgálati eredmények értékelése” című cikkét. Ebben a szerző avatott kézzel foglalta össze a nagymintavétel és a kis-mintavétel alapján történő minősítésnek sokszor igen szerteágazó és több tudományág ismeretét igénylő elvi alapjait. A hazai vasbetonelemgyárak mai gyakorlatának a szemszögéből nézve dr. Palotás cikkének mégsem annyira a matematikai és matematikai-statisztikai részeire szeretnék hivatkozni, hanem inkább azokra az igen találó és sokszor alaptételeknek felfogható általános jellegű megállapításaira, amelyeket a vizsgálati minta és a vele minősített alaphalmaz tulajdonságainak kapcsolatáról, ennek gazdaságossági kihatásairól, tehát végső soron népgazdasági jelentőségéről tett.

E megállapítások közül — összevontan és röviden — az alábbiakat kell megemlítenem:

1. A minősítő előírások határ- és küszöbértékeit a gyártási körülmények szigorú mérlegelésével kell megállapítani.

2. Teljesen helytelen a tűrés szűkítése a minősítő előírásoknál akkor, ha ezzel egyidejűleg a gyártás körülményein nem lehet javítani, mert ez csak a selejt mennyiségének szaporításához vezet.

3. A minősítő előírások nem ültethetők át különböző termelvényekre pusztán csak alaki transzformálással.

4. A minősítő előírások nem merevedhetnek olyan korláttá, amely egyrészt gátja a fejlődésnek, másrészt pedig akár a termelőnek, akár az átvetőnek eltűzött — és ezért népgazdaságilag káros — biztonságot jelent.

Lényegében véve ugyanezeket az elveket kíséreltem meg bizonyítani az „Építőanyag” 1960/7. számában megjelent és dr. Palotás idézett cikkével időbeli kapcsolatban nem álló „Adalékok vasbetonelemgyári termékek minősítésének kérdéséhez” című tanulmányommal.

Az azóta eltelt idő alatt olyan újabb problémák merültek fel, amelyek az 1—4. pontokban felsorolt elvek hatékony betartását csak még inkább sürgetőleg követelik és a témát napirenden tartják.

A hazai vasbetonelemgyárak az elmúlt 15 év alatt alakultak ki és fejlődtek a mai tipikusan tömegcikkgyárakká. Egyrészt ez az oka annak, hogy a minősítésnek ezekben a gyárakban még nem alakultak ki a teljesen sajátos formái, másrészt viszont igaz, hogy ezeket a sajátos formákat

kialakulásukban éppen e gyárak állandóan mozgásban levő nagyiramu fejlődése és az ezzel együttjáró állandó változás akadályozta eddig.

A továbbiakban vizsgáljuk meg a 4. sz. Épületelemgyár mai gyakorlata alapján, mi jellemzi a vasbetonelemgyári minősítő eljárásokat napjainkban. Mint ismeretes a 4. sz. Épületelemgyárban a Magyarországon használatos összes nyomtávú és tengelynyomású feszített és közönséges vasúti vasbetonaljak termelése folyik. Ezenkívül csak egyetlen elemet, a vasbeton oszlopgyámot termeljük itt. A gyár tehát tisztaprofilú vasbetonelemgyár, ami egyúttal azt is jelenti, hogy a legtöbb lehetőség itt nyílt futószalagszerű tömegcikkgyártási technológiák kifejlesztésére és az automatizálhatóság feltételeit sok részterületen kielégítő nagyfokú gépesítés megvalósítására. Ez azonban nem jelenti azt, hogy a minősítés területén az e gyárban szerzett tapasztalatok és az itt érvényes elvek ne lennének általánosíthatók és a többi vasbetonelemgyár gyakorlatára is vonatkoztathatók.

A vasbetonelemgyárakban a készterméktárolás műveletei egészen addig, amíg a termékek valamilyen szállítóeszközre rakva a gyár területét véglegesen elhagyják, tulajdonképpen a gyártástechnológia szerves részletének tekinthetők. Egyrészt a gyártott elemek nagy súlya, másrészt ezek nagy mennyisége olyan anyagmozgatást igényel, amelynek minden része célszerűen gépesített, tehát technológiai jellegű.

A mindenkor adott tárolóterület befogadóképessége és az anyagáthaladás egyenletessége nem teszi lehetővé, hogy a roncsolásos minősítési vizsgálatokhoz a mintaelemeket a véletlen számok alapján legyen lehetséges az alapsokaságból kiválasztani. Ezért a mintadarabok kiválogatása célszerűen a tárolótéren való végleges elhelyezés előtt történik. A kiválogatott darabokat megfelelő jelöléssel kell ellátni és külön máglyákban tárolni, amelyekből a szükségletnek megfelelően könnyűszerrel kiemelhetők. A mintavételnek ez a módja van olyan esetlegességi jellegű, mint a véletlen számok alapján végzett válogatás, mert pl. napi ezer darabos termelésnél öt darabot kell csupán a vizsgálat céljaira kiválasztani. Igen kicsi a valószínűsége annak, hogy a gyártási folyamatból kikerülő elemeknek a mintavételhez szükséges kiválogatásában bármiféle rendszeresség is érvényesülhetne. A válogatásnak ez a módja az első jellegzetesség.

Az eddig elmondottakat, valamint a kész elemek mozgatásának nehézkességét az 1. és 2. ábrák jól érzékeltetik.

A másik jellegzetesség az, hogy a roncsolásos vizsgálatból eredően a mintavétel pregnánsan „nem visszatevéses”. Éppen ebből kifolyólag viszont a vizsgálat rendkívül költséges, mert az elemek úgyszólván mindig nagy értéket képvisel



1. ábra



2. ábra

nek és a vizsgálat következtében végérvényesen hasznavehetetlenné válnak. Az így felmerülő költségek a gyártó vállalatot terhelik, ezért érthető az a törekvése, hogy a roncsolással tönkretett elem-mennyiséget igyekszik a gyakorlatilag elfogadható legkisebb darabszámban megszabni.

A minősítési eljárások harmadik jellegzeteségeként említhető, hogy nem csupán az elemek meghatározott mennyiségét kell roncsolással tönkretetni, hanem ezzel párhuzamosan tekintélyes számú $20 \times 20 \times 20$ cm méretű próbakockát is roncsolni kell ahhoz, hogy a vizsgálat teljes legyen. A 4. sz. Épületelemgyárban az 1960-as évben a próbakockák betonigénye elérte a 65 m^3 -t. A próbakockák által képviselt ellenőrzési mód nincsen azonban semmiféle kapcsolatban magával az elemmel, mert a minősítés a késztermék vizsgálata alapján történik. Ezért a próbakocka által szolgáltatott adat gyakorlatilag értéktelen.

A minősítő eljárásnak ezekkel a jellegzetességeivel szemben, de általában a minősítési eljárás speciális részleteit tartalmazó szabványokkal szemben is azt a vádat lehet ma már emelni, hogy részben, vagy egészben ellentmondanak a bevezetőben említett követelmények valamelyikének. Ezért sokszor gazdaságtalanok és fejlődéstgátlók. Ennek elsősorban az az oka, hogy a jelenleg érvényes szabványok szerkesztésekor még jórészt nem állott más gyakorlat tapasztalataival rendelkezésre, mint a magas-, vagy mélyépítőipari gyakorlat. A szabványok tehát szükségszerűen merítették előírásaik vezérfonalát ez iparok gyakorlatából. A próbakockákkal való minősítés és az ehhez való merev ragaszkodás lényegében erre az okra vezethető vissza.

Ezenkívül más ellentmondásos kitételek is előfordulnak a szabványokban. Időközben kialakultak ugyanis a betonnak és a vasbetonnak speciálisan gyári előállítási körülményei a beton- és vasbetonelemgyárakban. Ezek a körülmények sokban eltérnek a magas- és a mélyépítőipari gyakorlatában szokásosaktól és ezért az ellentmondások magyai a szabványokban szinte szükségszerűen alakultak ki.

A „termelő” és az „átvevő” bármilyen ipari termelés során mindig két egymással szembenálló

és bizonyos értelemben egymásnak ellentmondó érdekekkel jellemzett kategóriákat képviselnek, még akkor is, ha a szocialista társadalomban végső soron mindkét fél érdekei közös alapokon: a nép-gazdaság érdekeinek érvényesülési tendenciáján alapulnak is. A „termelő” és az „átvevő” ellentétei a mi körülményeink között csak látszólagosak és e látszólagos ellentétek éppen arravalók, hogy közöttük és általuk szabályozottan a nép-gazdaság érdekei minél egyenesebb utakon érvényesülhessenek.

Nem mondható helyesnek azonban, ha az érdekellentétek között születő és kialakuló minősítő előírások a két fél közül bármelyikre is indokolatlanul hátrányosak. Ebben a formában a minősítő előírás vagy szabvány már gátolja a nép-gazdasági érdekek érvényesülését. Lássunk minderre példát a 4. sz. Épületelemgyár gyakorlatából.

A 3. ábrán a 760 mm nyomtávú és 10 tonna tengelynyomás-teherbírású kisvasúti vasbetonalj látható. Az aljat 1958 óta folyamatosan gyártja a vállalat anélkül, hogy termelése, ill. átadása és átvétele körül bármilyen nehézségek is felmerültek volna.

A folyamatos termelés megindítása óta eltelt idő megérlelte az alj szabványosításának feltételeit. A szabványtervezet tárgyalásán derült ki, hogy az aljjal kapcsolatban mégsincs minden rendben.

Az ábrán látható geometriai méretek, valamint az előírt betonszilárdság alapján ki lehet számítani, mi az alj teherbírása a minősítő eljárás alkalmával működtetett igénybevételeknél. A minősítő vizsgálat folyamán az aljat — mint kéttámaszú tartót — kell a sínek felfekvési felületeinél megtámasztani a beépítési helyzethez képest fordított helyzetben és középen koncentrált erővel terhelni. Ebben a helyzetben az alj repesztőszilárdságára 1100 kp adódik, ha feltesszük, hogy a beton húzószilárdsága 35 kp/cm^2 , a törőszilárdság pedig 3100 kp.

Mivel az alj a gyárilag előállított vasbetonelemek között a tömegcikkjellegű talán a legjobban képviseli, az előbbieken megállapított elvi mértékadó teherbírás alapértéknek, alsó kü-

szőb- vagy határértéknek tekinthető. A tömegcikktermelésből kifolyólag általában, tömegcikkjellegű vasbetonelemek esetében pedig különösen: az eltérések ettől az értéktől szükségszerűek. Az előállított termékek jellemzői tehát szórni fognak.

Ha feltesszük, hogy az előbbieken meghatározott teherbírás az az ideális, amely a legkevesebb anyagfelhasználás mellett (tehát a leggazdaságosabb tervezés esetében) elégíti ki a felhasználó igényeit (vagy másképpen fogalmazva: biztosítja a belőle létesült objektum üzembiztonságát), ebben az esetben az elkerülhetetlen szórás jelensége akkor kellemetlen, ha elvileg csak egyetlen esetben is azt eredményezi, hogy a teherbírás megadó értékek az alsó küszöbérték alá süllyednek.

Csak véletlen hibák által befolyásolt termelés esetén tehát a termelvények jellemző szilárdságértékei egy középérték körül ingadoznak. Ha ezt az értékelosztást a Gauss-féle valószínűségi eloszlásfüggvény fényénél vizsgáljuk, akkor először is azt állapíthatjuk meg, hogy ez a középérték nem lehet az előbbieken meghatározott és a teherbírás megadó névleges érték, mert ebben az esetben a mennyiség fele lenne küszöbérték alatti. A középérték és a küszöbérték között tehát olyan intervallumnak kell lennie, amely mellett — a szabályos eloszlás szimmetriája miatt — csak előre megszabott százalék esik a küszöbérték alá. Ezt a kikötést a valószínűségszámítás nyelvezetén úgy fogalmazhatjuk, hogy a küszöbérték alá eső esetek száma előre megszabott kis valószínűségű legyen. A szabályos eloszlásra az jellemző, hogy a középértéktől pozitív és negatív irányban a szórás egy-, két- és háromszorosával növelt, illetve csökkentett értékeivel meghatározott intervallumokba esik az eloszlást megadó esetek mennyiségének rendre 68,26, 95,44, ill. 99,73%-a. Ez azt jelenti, hogy gyakorlatilag 1, vagyis a bizonyosság a valószínűsége annak, hogy a $-3s$ és $+3s$ határokkal megszabott intervallumba esik a teljes mennyiség. Ha tehát az eloszlás K középértékéből $3s$ -t levonunk (itt $s = a$ szórás), olyan küszöbértéket kapunk, amely alá az eloszlásnak gyakorlatilag egyetlen eleme sem esik, vagyis

$$K_H = K - 3s$$

Ez az összefüggés hallgatólagosan feltételezi, hogy számszerű meghatározása elegendően nagyszámú eset alapján történik. Mivel a roncsolásos vizsgálatokat vasbetonelemek esetében természetesen nem lehet egyszerre „elegendően nagyszámú” elemen végezni, ezért a szabvány-tervezet a biztonság növelése érdekében a

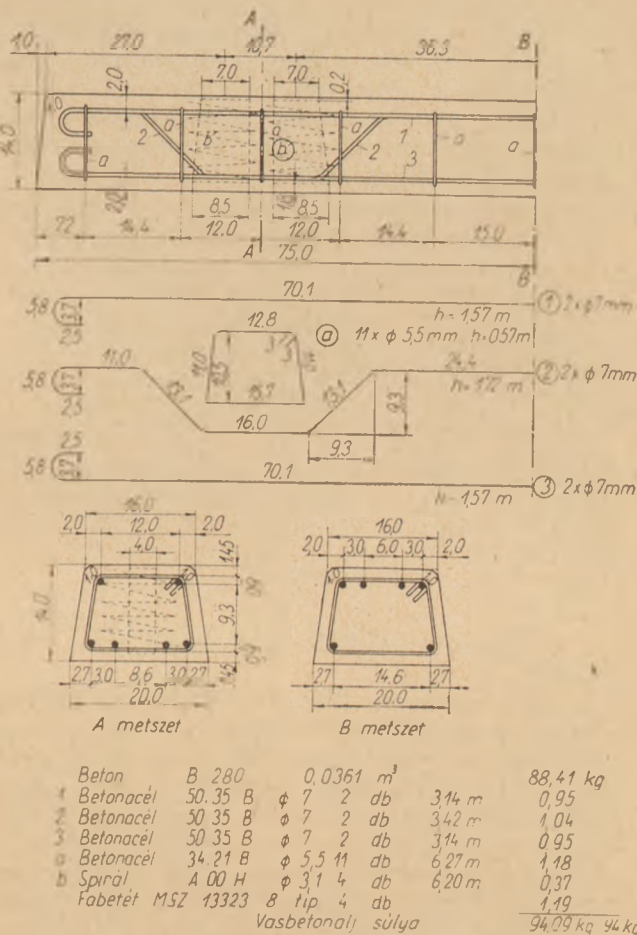
$$K_H = K - \frac{3ns}{n-1}$$

összefüggést adja meg küszöbértékül. Ebben a kifejezésben K_H a küszöbérték, K a vizsgált esetek számtani középértéke, n a vizsgált elemek száma, s a szórás, azzal a kikötéssel, hogy n nem lehet ötnél kevesebb. A szabványtervezet ezek után úgy rendelkezik, hogy a fentebbi összefüggés

szert számított küszöbérték nem lehet kisebb, mint 3100 kp.

A szabványtervezet tehát egzakt tudományossággal igyekszik biztosítani, hogy ne fordulhasson elő a küszöbérték alá eső érték s ezt úgy véli elérhetőnek, ha az alj teherbírását jelentő 3100 kp értéket egy szabályos eloszlásban a középértéktől $3s$ távolságban negatív irányban elhelyezkedő értéknek fogja fel.

Ha már most a gyár eleget akar tenni az átvételi feltétellel előlépő egyszerű valószínűségszámítási küszöbértéknek, akkor vagy azt kell el-



3. ábra

érnie, hogy a középérték legyen lényegesen a küszöbérték felett (ez a könnyebb eset és a technológiai fegyelem szigorításával rendszerint elérhető), vagy a szórás kell — előre szinte egyáltalán nem meghatározható — szűk intervallumban tartania. (Ez a lényegesen nehezebben járható út.)

Annak eldöntése érdekében, hogy az 1958 óta fennálló termelési gyakorlat eredményei vajon milyen megvilágításba kerülnek, ha a szabvánnyá leendő minősítési eljárás fényében vizsgáljuk azokat, sorra vettem a korábbi átvételi jegyzőkönyveket. E vizsgálat meglepő eredménnyel zárult.

Az első, találmányra kiválasztott jegyzőkönyv adatai alapján az alábbi táblázatot kaptam:

K_i kp	$\bar{K} - K_i$	$(\bar{K} - K_i)^2$	A vizsgálat időpontja 1960. X. 7
4 000	1340	1 790 000	
4 800	540	291 000	
5 000	560	312 000	
5 900	560	312 000	
6 100	760	578 000	

26 700 | 3 283 000

a számtani átlag: $\bar{K} = 26\,700/5 = 5340$ kp

a szórás $s = \sqrt{\frac{3\,283\,000}{4}} = 920$

ezzel a küszöbérték:

$$K_H = 5340 - 15/4 \cdot 920 = 2890 \text{ kp} < 3100 \text{ kp}$$

Tehát a minősített tétel nem felel meg annak ellenére, hogy a vizsgált elemek mindegyike a küszöbérték felett van.

A nemvárt eredmény után nagyobb elemszámú jegyzőkönyvet vettem vizsgálat alá. Ez a következő adatokat adta:

K_i kp	$\bar{K} - K_i$	$(\bar{K} - K_i)^2$	A vizsgálat időpontja 1960. III. 27
4 200	613	378 000	A minta számtani átlaga: $\bar{K} = 72\,200/15 = 4813$ kp a szórás: $s = \sqrt{\frac{4\,454\,600}{14}} = \sqrt{318\,000} = 562$ kp Ezzel a küszöbérték $K_H = 4813 - 3,2 \cdot 562 = 3013 < 3100$ kp
4 200	613	378 000	
4 200	613	378 000	
4 200	613	378 000	
4 400	413	171 000	
4 400	413	171 000	
4 500	313	91 000	
4 500	313	91 000	
4 900	87	7 600	
5 000	187	35 000	
5 300	487	238 000	
5 300	487	238 000	
5 600	687	470 000	
5 600	687	470 000	
5 900	987	960 000	

72 200 | 4 454 600

Tehát a minősített tétel ismét nem lenne megfelelő.

Ez az eredmény már gyanút ébreszt a küszöbértéket megadó képlettel szemben, nem annak matematikai helyességét, hanem az egyoldali részrehajlóságát illetően. Ezért megvizsgáltam az alábbi, önkényesen összeállított és a gyakorlatban elérhetetlen három esetet:

	K_i					\bar{K}	s	K_H
I.	3100	3100	3100	3100	3200	3120	44	2955
II.	3100	3100	3100	3200	3200	3140	65	2896
III.	3100	3100	3200	3200	3300	3180	83	2930

A kapott eredmény világosan mutatja, hogy a gyártó vállalat a gyakorlatban csak $s = 0$ érték mellett veheti biztosnak, hogy minősített termelvényei átadhatók lesznek. Annak viszont, hogy $s = 0$ legyen, a valószínűsége éppen nulla.

E megállapítás súlyosságát a gyártó vállalat szemszögéből nézve az teszi kritikussá, hogy — vasútépítési elemről lévén szó — az átvevők szigorúan ragaszkodnak az előírásokhoz és az ezekről negatív irányban mutató csekély eltérés is az átvetel megtagadását involválja. Ez pedig — tekintve a tárolóterek egyértelműen megszabott befogadóképességét — a legkellemetlenebb termeléstgátló hatással járhat. Ebben a megvilágításban tehát a szabványtervezet minősítő képlete el-

veszti tudományos megalapozottságát és egyoldalúan részrehajlóvá válik az átvevő előnyére.

Ezen a ponton olyan a helyzet, mintha az elméletileg helyes összefüggések és megfontolások érvényüket vesztenék. Mindaddig ugyanis, amíg a minősítés nem a szabványtervezet inkriminált képletével történik, a szórást az átvételnél nem tekintik lényegesnek s mivel sohasem fordul elő, hogy az egyes egyedek ne lennének magasán az előírt 3100 kp-os küszöbérték felett, az átvétel simán lezajlik. Ennél azonban lényegesen fontosabb: az átvett aljakból épített vágány kifogástalan, ezt — ismerve a 4. ábra szerinti viszonyokat — a józan ész is bizonyítja. Célzatos túlzással szólva tehát látszólag az dönti el egy megépítendő vágány jó vagy rossz voltát, hogy a minősítő küszöbértéket milyen képlettel határozzuk meg. A helyzet nem ez, erről meggyőző az összes vizsgálati jegyzőkönyvek alapján megrajzolt gyakoriságdiaagram és az ebből leolvasható eloszlásjellemzők (4. ábra).

A most már egy teljes év termelését reprezentáló nagymintavizsgálat adataiból ítélve megállapítható, hogy

1. a termelés minden tekintetben kielégíti a kívánalmakat, mert az eloszlás teljes tartomány a az előírt küszöbérték fölé esik.

2. Az eloszlás átlaga — mint a legvalószínűbb érték — kerekén 170%-a a küszöbértéknek.

3. Mivel

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n}{n-1} = 3$$

ezért az eloszlás alsó küszöbértéke

$$K_H = \bar{K} - 3s = 5230 - 1800 = 3430 \text{ kp,}$$

a felső küszöbérték analóg módon

$$K_H = 5230 + 1800 = 7030 \text{ kp.}$$

A teljes mennyiség tehát biztonságosan helyezkedik el a két határ között, a szabályos eloszlásnak mindenben megfelelően.

Ezek után önként merül fel a kérdés, miért mond csődöt az alsó küszöbértéket meghatározó formula, mint az átadás-átvétel egyik alapját jelentő összefüggés, miért minősül e képlet az átvevő irányában egyoldalúan részrehajlónak?

Ennek több oka is van. Ezek közül a legfontosabbak:

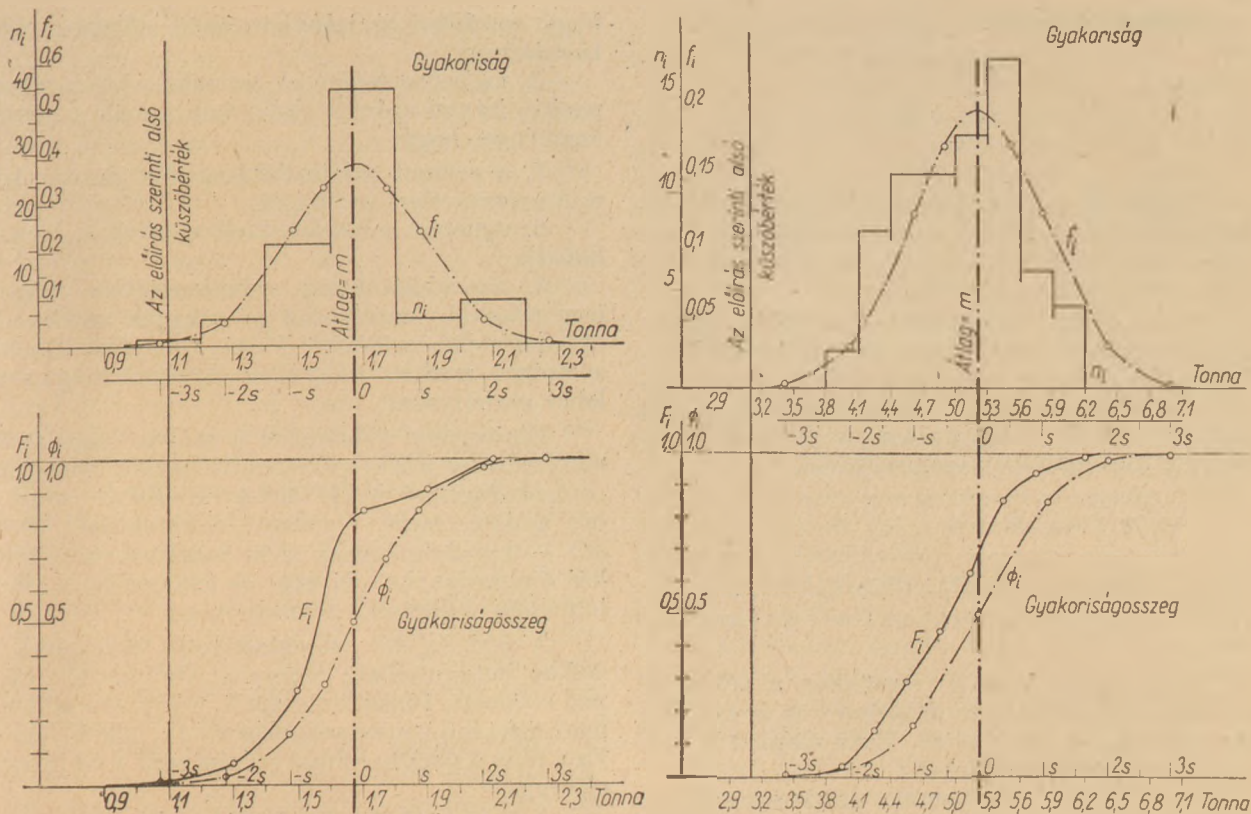
a) A képlet a küszöbérték alatti esetek biztos megakadályozása érdekében túlzott szerepet szán a szórás jelenségének.

b) A pozitív értelemben mutatkozó szórásokat ugyanúgy „sújtja”, mint a negatív értelemben mutatókat, holott a valóság szemszögéből nézve ez nem mindegy.

c) Tekintsünk most el a küszöbérték-formulának a szabályos eloszlással fennálló kapcsolatától és vizsgáljuk csupán mint mechanizmust. Induljunk ki olyan $n_{\min} = 5$ elemszámú mintavizsgálatból, amelyre nézve fennáll, hogy

$$K_{i \min} \geq 3100 \text{ kp}$$

Mi a feltétele a szórás nagyságát illetően annak, hogy a képlet alapján meghatározott K_H -ra



4. ábra

Táblázatok a 4a és 4b ábrákhoz

4a

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	1,0—1,2	1,1	1	0,014	0,014	-3	-3,00	9
2.	1,2—1,4	1,3	4	0,056	0,069	-2	-8,00	16
3.	1,4—1,6	1,5	16	0,222	0,291	-1	-16,00	16
4.	1,6—1,8	1,7	40	0,556	0,847	0	0,00	0
5.	1,8—2,0	1,9	4	0,056	0,903	1	4,00	4
6.	2,0—2,2	2,1	7	0,097	1,000	2	14,00	28
			Σ72	$f_i = 1,00$		Σ -9,00		Σ73

4b

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	3,8—4,1	3,05	2	0,020	0,029	-5	-19,75	50
2.	4,1—4,4	4,25	8	0,112	0,141	-4	-17,00	128
3.	4,4—4,7	4,55	11	0,154	0,295	-3	-13,65	99
4.	4,7—5,0	4,85	11	0,154	0,449	-2	-9,70	22
5.	5,0—5,3	5,15	13	0,181	0,630	-1	-5,15	13
6.	5,3—5,6	5,45	17	0,234	0,864	0	0,00	0
7.	5,6—5,9	5,75	6	0,084	0,948	1	5,75	6
8.	5,9—6,2	6,05	4	0,057	1,000	2	12,10	16
			Σ72	$f_i = 1,00$		Σ -47,40		Σ334

- 1. = sorszám
- 2. = szilárdsághatárok
- 3. = szakaszközép t
- 4. = próbaszám n_i
- 5. = viszonylagos gyakoriság f_i
- 6. = gyakoriságösszeg F_i
- 7. = az esetlegességi változó u_i
- 8. = $n_i \cdot u_i$
- 9. = $n_i \cdot u_i^2$

Eloszlásjellemzők a 4a és 4b ábrákon levő gyakoriságokhoz

	Törőerő	Repszőerő
1. A szakasz terjedelme $a =$	0,3 t	0,2 t
2. A modulus, egyben az esetlegességi változó kezdőpontja $u =$	5,45 t	1,7
3. Az esetlegességi változó átlaga $u_m = \frac{1}{n} \sum n_i \cdot u_i =$	-0,656	-0,125
4. Az alapeloszlás átlaga $m = u + a \cdot u_m =$	5,253 t	1,675 t
5. Az esetlegességi változó korrigált szórásnégyzete $s^2 u = \frac{1}{n} \sum n_i \cdot u_i^2 - u_m^2 - \frac{1}{12} a^2 =$	4,1266	1,01
6. s_u	2,03	1,00
7. A tényleges szórás $s = a \cdot s_u =$	0,609 t	0,2 t
8. A szabályos eloszlás maximális ordinátája $f = \frac{0,4 \cdot a}{s} =$	0,2	0,4
9. A variációs együttható $v = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100 =$	11,6%	6,0%

fennálljon az alábbi összefüggés:

$$K_H \cong K_{i \min}$$

A képlet egyszerű átrendezésével azt kapjuk, hogy

$$s = \frac{\bar{K} - K_{i \min}}{3,75}$$

ahol a nevező az elemszám-együttható számértéke $n = 5$ esetében. Ha a minta terjedelme

$$R = K_{i \max} - K_{i \min},$$

akkor \bar{K} e terjedelem „súlypontjában” helyezkedik el. Vegyük azt a legvalószínűbb esetet, amikor

$$\bar{K} = \frac{K_{i \max} + K_{i \min}}{2}$$

Ebben az esetben

$$K_{i \min} = R/2$$

Ezzel

$$s = \frac{R}{7,5}$$

Vagyis ha azt akarjuk elérni, hogy a küszöbérték-formula ne adjon a minta legkisebb eleme alá eső értéket, akkor a szórás nem lehet nagyobb, mint a terjedelem 1/7,5-ed része.

A 4. ábrán feltüntetett gyakoriságdiaagram nyolc vizsgálati jegyzőkönyv adataiból épült fel. Az alábbi táblázat azt mutatja, hogy a vizsgált nyolc minta terjedelme és az egyes minták szórása hogyan viszonyul egymáshoz az előbbi követelmény kielégítésének szemszögéből.

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	i
R/7,5	227	226	139	165	106	141	141	280	13
s	405	562	420	350	171	386	330	920	44

A táblázat utolsó (i) rovatában a példának korábban felvett legkisebb szórású (s = 44) ideális eset adatai szerepelnek. Ezek alapján levonhatjuk a következőket:

I. A küszöbérték-formula szerkezete olyan, hogy a gyakorlatban elképzelhető legjelentéktelenebb és még egyáltalán mérhető szórás fellépte esetében is a K_H értéket a minta elemei között előforduló legkisebb érték alá nyomja le. Ez pedig a gyártó vállalattal szemben eltúlzott követelmény akkor, amikor a minták elemei között nem fordulnak elő küszöbérték alattiak.

II. Mivel a szórás mindig nagyobbak mutatkozik, mint a terjedelem 1/7,5-ed része, azért nincsen gyakorlati jelentősége az $n/n-1$ együttható alkalmazásának. A küszöbérték felett és alatt egyaránt közömbös az alá, vagy fölé-esés mértéke, csupán a ténye számít, ezt pedig — mint láttuk — a szórás dönti el.

Az eddig elmondottak érzékeltették, hogy az elméletileg egyébként helyes összefüggések talajukat veszítik, ha a gyakorlattól elszakadnak. Ebben az esetben az elvben helyes összefüggések önmagukban ellentmondásosakká válnak, aminek az lesz az egyenes következménye, hogy a minősítő előírás a bevezetőben szereplő négy pont egyikét sem elégíti ki. A jelen esetben feleslegesen bonyolultnak minősülő küszöbérték formula helyett a kielégítő és mindkét fél érdekeit egyaránt figyelembe vevő alábbi minősítő mondat lenne a helyénvaló:

„Ha a vizsgált minta elemei között egyetlen küszöbérték alatti sem fordul elő, akkor a legkisebb érték számít a minta mértékadó értékének.”

Mielőtt a minősítés kérdésének további részleteit vizsgálnók, meg kell állnunk annál a joggal felmerülő ellenvéleménynél, hogy miért ilyen magas a szórás értéke, holott éppen a gyárszerű termelés következtében ennek elfogadhatóan kis érték körül kellene mozognia. Az elsődleges teendő tehát ezek szerint az kellene legyen, hogy a szórásviszonyokon igyekszünk javítani, nem pedig az,

hogy az ebben az irányban ható előírások ellen hadakozunk.

A vasbetonelemgyári termékek jellemzőinek pozitív irányú szórása elsősorban annak a következménye, hogy

1. a cement sajátzilárdságának pozitív irányú szórása eléri a 20%-ot,
2. ugyanez a betonacélnál a 20%-ot meg is haladja,
3. az adalékanyag szemösszetétele még a legmondosabb osztályozás és adagolás mellett is olyanmértékű „szórást” jelent, amelynek hatását a szórás pozitív irányában gyakorlatilag nem lehet szabályozni.

Mindezekon túlmenően a szóban forgó szabványtervezet B 280-as betonminőséghez 350 kg/m³ cementadagolást ír elő 500-as minőségű cementből amiatt, mert — vasútépítési elemről lévén szó — követelmény az elem meghatározott felületi tömörsége, keménysége és (elsősorban a sínek felfekvési felületein) kopásállósága.

A 350 kg/m³ cementadagolás azonban a B 280-as betonminőség szempontjából mindenképpen eltúlzott, függetlenül attól, miért van szükség ilyen mértékű cementadagolásra más okoknál fogva. Ez a tény a pozitív irányú szórást csak még inkább elősegíti.

A cementadagolás mértékének nagy értékben történő meghatározása, és ugyanakkor a szórás intervallumának szűkítése ellentmondást jelent ugyanazon a minősítő előírásán belül. A vasbetonelemgyári technológiákat úgy igyekeznek kialakítani, hogy azok a termékminőség alsó határának elérését feltétlenül lehetővé tegyék. Ennek egyértelmű bekövetkezése több-kevesebb (a gyakorlat által megkövetelt és megindokolt) technológiai módosítás végrehajtása után csak idő kérdése. Ezért áll elő az a helyzet, hogy (előbb vagy utóbb) a vasbetonelemgyár a termékek előírt alsó szintjeit feltétlenül eléri, teljesíti. Nem tudja azonban a szórást tetszés szerinti intervallumokba szorítani éppen az alsó szintek feltétlen teljesítésének következtében.

Ezek a tények a vasbetonelemgyári gyakorlat olyan jellegzetességei, amelyeket a minősítő előírások meghatározásánál nem figyelembe venni hibát jelent.

Közismert, hogy a vasbetonelemek minősítésénél nem csupán a törési teherbírás, hanem a repedési teherbírás is nagy, az előbbivel egyenértékű szerepet játszik. A repesztőerő tekintetében a szabványtervezet úgy intézkedik, hogy az átadásra kerülő tétel megfelelő, ha a minta elemei közül legfeljebb 20% reped meg a $P = 1100$ kp küszöbértéknél. Mivel a minta minimális elemszámát a tervezet egy másik helyen $n_{\min} = 5$ értékben szabja meg, az átvételi feltétel a repesztőerőt illetően azt jelenti, hogy a minta elemei közül legfeljebb egy repedhet meg a küszöbértéknél.

Látható ebből, hogy más elv érvényesül a repesztőerő és más a törőerő vizsgálatánál. Mivel közönséges vasbetonelemek esetében a repedés az elem tönkremenetelének már számottevően előrehaladt állapotát jelenti, ugyanazon előírásan belül.

nem logikus a repedést lényegesen enyhébben elbírálni, mint a törést. Feltételezve ugyanis, hogy a kiválasztott minta tényleg jellemzi az alapsokaságot és feltételezve továbbá, hogy a válogatás minden kiválasztott elemre nézve egyenlően valószínű, a repedés megítélésére vonatkozó előírás hallgatólágosan nem kevesebbet enged meg, mint azt, hogy az alapsokaság 20%-a olyan, amely a küszöbértéknél megreped. Mivel pedig a küszöbértékben még semmilyen biztonsági tényező nem szerepel, az alapsokaságra vonatkoztatva az előbbi százalékérték túl magas, illetve a követelmény alacsony. Az elvek tehát nincsenek összhangban a törőerő és a repesztőerő vizsgálatánál.

Mivel a repesztőerő vizsgálatánál az előírás megengedi küszöbérték alatti elemek előfordulását is, ezért e vizsgálatnál kapcsolatosan felmerül az a kérdés, hogy mennyire megbízhatóan jellemzi a kiválasztott minta az alapsokaságot. A kérdésnek ebben a formában — legalábbis a szóban forgó aljra vonatkozóan — csupán elvi jelentősége van, mert a gyakoriságdigram azt bizonyítja, hogy a gyakorlatban ennél az elemnél küszöbérték alatti esettel nem kell számolni. Általánosítva azonban a kérdés alapvetően fontos.

Az előírás úgy szól, hogy minden 1000 db átadásra kerülő aljjal 5 db-ot kell vizsgálat alá vetni, ezért a valószínűségek meghatározása az egyes esetekben viszonylag egyszerű. A minta megbízhatóságának vizsgálata során három extrém valószínűségi kérdés merül fel. Ezek:

1. Ha T elem között $r\%$ (vagy darab) küszöbérték alatti van (vagy selejtes), akkor mi a valószínűsége annak, hogy a N darabot tartalmazó minta ugyancsak $r\%$ -ban fog küszöbérték alatti elemet tartalmazni?

2. Mi a valószínűsége annak, hogy a minta csupa küszöb alatti elemből fog állni?

3. Mi a valószínűsége, hogy a mintában küszöbérték alatti elem nem fordul elő?

Az ezekre a kérdésekre, mint szélső esetekre, kapott feleletek alapján mód van általános esetre is következtetni. Hogy összehasonlítási alappal rendelkezünk, számítsuk ki a feleleteket az előírás feltételezéséből eredő legrosszabb esetre, tehát amikor az alapsokaság 20%-a küszöbérték alatti és a tetszőlegesen felvett 5, ill. 1%-ra. A kérdések sorrendjében az alábbi eredményeket kapjuk:

		20 %	5 %	1 %
		Küszöb alatti elem esetében		
1.	$p = \frac{\binom{5}{r} \binom{T-r}{T-r}}{\binom{T}{T}} \cdot 100\%$	41 %	16,4 %	5 %
2.	$p = \frac{\binom{5}{5}}{\binom{T}{5}} \cdot 100\%$	0,03 %	0,00003 %	$10^{-3}\%$
3.	$p = \frac{\binom{T-r}{5}}{\binom{T}{5}} \cdot 100\%$	32,7 %	77,5 %	95,5 %

A táblázatban látható számok a gyakorlat nyelvén azt jelentik, hogy

a) ha az alapsokaságban 20% a küszöb alatti elemek mennyisége, akkor felváltva minden második és harmadik mintának kell egy darab küszöb alatti elemet tartalmaznia. Általában minden harmadik minta az, amelyben küszöb alatti elem nem fordul elő és minden háromezredik mintavétel után egyszer várható az, hogy a minta csupa küszöb alatti elemet fog tartalmazni.

b) Ha az alapsokaságban a küszöb alatti elemek mennyisége csökken, akkor annak a valószínűsége, hogy ezek a mintában meg is jelennek, rohamosan csökken, a küszöb alatti elemeket nem tartalmazó minták valószínűsége pedig gyorsan nő, mígnem az alapsokaságban 1%-ban feltételezett küszöb alatti elem-mennyiségnél már gyakorlatilag biztosnak vehető, hogy küszöb alatti elem nem jelenik meg a mintában.

c) Az eddigiekből — kikötve az alapsokaság és a minta 1000—5 mennyiségi viszonyát — egyenesen következik, hogy: *Ha legalább tíz egymás után következő mintavételnél nem fordul elő küszöb alatti elem, akkor biztos, hogy az alapsokaságban legfeljebb 1%-ot kitevő küszöb alatti elem van.*

Arra a kérdésre tehát, hogy a minta mennyire megbízhatóan jellemzi az alapsokaságot, a valószínűségszámítás pontos feleletet ad. Ha ehhez még kiegészítésképpen hozzávesszük a 4a és 4b ábrák szerinti eloszlásvizsgálatokat — amelyek minden vasbetonelemgyári termék esetében lefolytathatók —, akkor a vasbetonelemgyári termékek korszerű minősítésének alapelveit a következőkben foglalhatjuk össze, szem előtt tartva a minősítésnél érdekelt felek érdekeit és a roncsolásos vizsgálatok költségkihatásainak csökkentésére irányuló törekvéseket:

A) Az elemek ellenőrzése

1. Az elem repedésmentességét megadó P kp repesztőerőből és az $1 < \alpha < 1,3$ biztonsági tényezőből meg kell határozni a

$$P_H = \alpha \cdot P \text{ kp}$$

küszöbértéket, amelyet kivétel nélkül minden mintadarabnak repedés nélkül kell elviselnie.

2. Ha a minta mindenegyes eleme repedés nélkül viselte el ezt a terhelést, akkor a törővizsgálatoktól el kell tekinteni.

3. Ha a mintában csak egy elem is a P_H érték alatt repedt, a vizsgálatot azonos elemszámmal meg kell ismételni és a mintaelemeket törésig terhelni.

4. Ha öt (vagy tíz) egymás után következő vizsgálatnál nem fordul elő a P_H érték alatt repedt elem, akkor a hatodik (tizenededik) vizsgálatnál a tájékozódás fokozása érdekében az elemeket törésig kell terhelni. A törések során kapott eredmények legkisebb értékére fenn kell álljon, hogy

$$K_{i \text{ min}} \geq K_H$$

ahol K_H az elem számított törési teherbírása.

B) Az elemek betonanyagának ellenőrzése

Az elemek fentebb leírt vizsgálatával egyidejűleg a gyártó vállalat műbizonylatszerűen (és az ebből folyó jogi következményekkel) kívánságra igazolni tartozik:

1. A felhasznált cement minőségét és beton m^3 -enkénti mennyiségét.
2. A felhasznált adalékanyag szemszerkezetének alakulását.
3. Az alkalmazott vízcementtényezőt.
4. A vibrációs betontömörítés idejét.
5. A mesterséges betonszilárdítás összes jellemző adatát.

A beton minőségét ezek a tényezők befolyásolják a legnagyobb mértékben, viszont a vasbetonelemgyárakban éppen ezeket a tényezőket tartják statisztikus értelemben állandó szinten. Ezért a beton minősége is állandó jelleggel van előre meghatározható határok között, tehát ezek az adatok a beton minőségét egyértelműen bizonyíthatják.

Az A) és B) pontok alatt természetesen csak irányelveket lehetett összefoglalni, amelyeket konkrét elemekre, vagy elemcsoportokra vonatkoztatni csak még esetleg szükséges további részletek meghatározásával lehetséges.

Az A) és B) pontok alatti elvek képezhetik vita tárgyát, az azonban aligha, hogy a minősítési elvekből sürgősen ki kell küszöbölni a jelenlegi ellentmondásokat, a minősítést lényegében a roncsolásmentes vizsgálatok irányában kell fejleszteni, nem annyira a szűkebb vasbetonelemgyári érdekek, hanem az egyetemes népgazdasági érdekek hatékony szolgálata miatt is.

Csutor János: A vasbetonelemgyári termékek minősítéséről.

A cikk az „Építőanyag” folyóiratban megjelent korábbi tanulmányokhoz kapcsolódva bírálja a tömegcikknek minősülő, gyárilag előállított vasbetonelemek minősítésének jelenlegi elveit és ezek hiányosságait a gyárak napi gyakorlatából vett példákkal illusztrálja.

A roncsolásmentes minősítési eljárások mielőbbi megvalósítása érdekében a valószínűségi számítás segítségével igazolja a minősítés új és korszerű elveire tett javaslatait.

Чнос Яутор: О КВАЛИФИКАЦИИ ПРОДУКТОВ ЗАВОДА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.

В качестве добавления к другим научным работам настоящая статья критикует существующие принципы квалификации массовых, изготовленных на заводе железобетонных изделий. В статье рассматриваются недостатки принципов квалификации применения практики заводов.

В интересах ускоренного внедрения неразрушительных методов испытания подтверждаются путем расчета вероятности предложения для новых, современных принципов квалификации.

János Csutor: Klassierung der Produkte der Stahlbetonfabrikation.

Der Aufsatz bespricht in Zusammenhang mit den in der Zeitschrift „Építőanyag” früher publizierten Artikeln die gegenwärtige Grundsätze der Klassierung von fabrikmässig erzeugten Stahlbetonelementen, die bereits als Massenartikel betrachtet werden können. Die Mangel der Klassierung werden mit Beispielen aus der täglichen Praxis der Fabriken illustriert.

Der Autor rechtfertigt seine Vorschläge bezüglich der neueren Prinzipien der Klassierung mittels Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung, behufs baldiger Verwirklichung des Zerstörungsfreien Klassierungsverfahrens.

(Folytatás a 44. oldalról)

Dr. Béla Lőcsei: Die Entwicklung der Erzeugung von aus Glas hergestellten Isolationsmaterialien.

Zwecks Rationalisierung der Herstellung von Glaswatte ist die Technologie des Dampf- oder Luftblasens einzuführen, auch soll der Fadendurchmesser von ungefähr 20 Mikron auf 6—10 Mikron herabgesetzt werden.

Auf dem Gebiete der Herstellung von Schaumglas wurde ein Verfahren durch die Ausbildung der zellulären Struktur aus Wassersuspension auf kaltem Wege und durch Stabilisierung der Schaumstruktur durch Thermobehandlung ausgebildet, das im Vergleich mit der früheren Technologie die Temperatur der Schaumglasherstellung um 120—180 C° reduziert.

Dadurch nimmt die Abnützung der Formmaterialien trächtlich ab. Das nasse Mahlen des Ausgangsmaterials vermindert den Energiebedarf bei der Zerkleinerung und führt zu günstigeren Festigkeitswerte.

Die Technologie ermöglicht den Verbrauch von Glasabfällen und vulkanischem Glase zur Herstellung von Schaumglas. Es wurde die Herstellung von Isolierstoffen aus feuerfesten und normalen Materialien verwirklicht. Aus Gläsern, die zur Rückkristallisation fähig sind, können Baustoffe ohne metallformen hergestellt werden, auch ist die Möglichkeit der Erzeugung von Pannels hochfester neuester Typen gegeben.

(Folytatás az 53. oldalról)

Sowjetunion ausgearbeitet worden waren, des weiteren erörtert sie auch die Versuche betreffend der neuen Giessmethoden in Ungarn und in der Deutschen Demokratischen Republik.

Nach Vergleich der bisherigen Erfahrungen beschreibt der Artikel den neuen technologischen Vorgang ausgearbeitet in der Budapester Porzellanfabrik. Laut diesem wird ein bedeutender Teil der schweren physischen Arbeit abgeschafft, der gesamte Arbeitsprozess geht wie auf dem laufenden Bande vor sich hin, die Beförderung der Formen und Produkten erfolgt mittels zu diesem Zwecke dienenden Wagen — grösstenteils durch Zwangsbewegung — und das Giessen zentralisiert, während man anstatt von Trocknen bei Zimmertemperatur Tunneltrockner und Konditionierungskammern verwendet.

Das neue Verfahren führt zu einer beträchtlichen Verringerung der Silikose.

Az üvegearm gépesítési problémái

SZÁDER RUDOLF, VIGH JENŐ

Az üvegearm műszaki fejlesztése a második öt éves tervben a gépesítés és automatizálás fokozott fejlődését kívánja meg. Ennek várható eredménye lesz a termelés nagymértékű emelkedése és számíthatunk az önköltség, valamint a termelésben közvetlenül résztvevő dolgozók számának rohamos csökkenésére is.

A gépesítés és automatizálás problémájának ismertetésére kívánunk e cikkben belül rövid áttekintést adni. Ezt megelőzően röviden ismertetjük termékeink gyártástechnológiáját.

I. Technológiai folyamatok

Mint ismeretes, az üveg alapanyaga csaknem háromnegyed részben kvarchomok, továbbá az üveggel szemben támasztott követelményektől függően szóda, földpát, dolomit, mészkőliszt, fonolit, minium stb. Az alapanyagok megfelelő arányban történő összemérése és keverése a keverőházban történik. A keverőházban az anyagok szállítása, bemérése és keverése nagymértékben gépesített.

Az alapanyagokból közönséges üveg (mész-, nátriumszilikátüveg) kidolgozása esetén 1420–1450 °C-on olvasztással nyerjük a homogén, folyékony olvadékat, amelyből a kidolgozás 1250 °C körül történik.

Az 1., 2., 3. és 4. fényképen az üvegolvadék kézi kidolgozását láthatjuk.

Az 1. felvételen az üvegearmi szakmunkás az úgynevezett fűvópipára meríti az olvadt üvegmasszát. A 2. felvételen az előformázást,

a 3. az előfűvást, s a 4. felvételen pedig azt láthatjuk, amint a formába helyezett pipavégen levő üvegmasszát készrefújja.

A forma anyaga a gyártandó üveg mennyiségétől függően lehet keményfa, öntöttvas vagy acélöntvény.

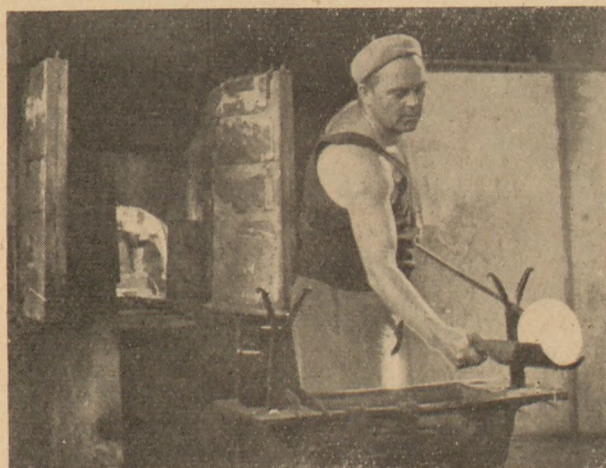
Ezen módszer szerint a gyártás igen lassú, kis termelékenységű és az alakméretek, valamint a falvastagságok mérettartása csak igen tág határok között lehetséges. Ezen tényezőkből kiindulva hozták létre külföldön az üvegearmi szakemberek a géptervezők bevonásával a félautomata, majd később az automata gépeket.

A félautomatákat az jellemzi, hogy a nehéz és fárasztó fűvást sűrített levegővel, gépi úton történik. Ennél az eljárásnál már a termék falvastagsága csaknem teljesen egyenletes. Az 5., 6. és 7. ábrán láthatjuk ezen gyártás mozzanatait, ahol az 5. a merítést, a 6. az üvegmassza formába vágását, a 7. a félautomatát mutatja be, ahol a dolgozó az előfűvó szerszámból kiemelt terméket a készrefűvó szerszamba helyezi.

Ennél az eljárásnál a gyártandó termék nagyobb darabszáma miatt valamennyi forma



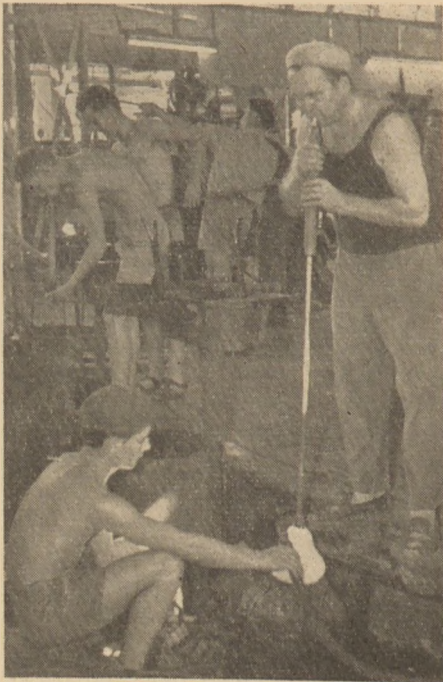
1. ábra



2. ábra



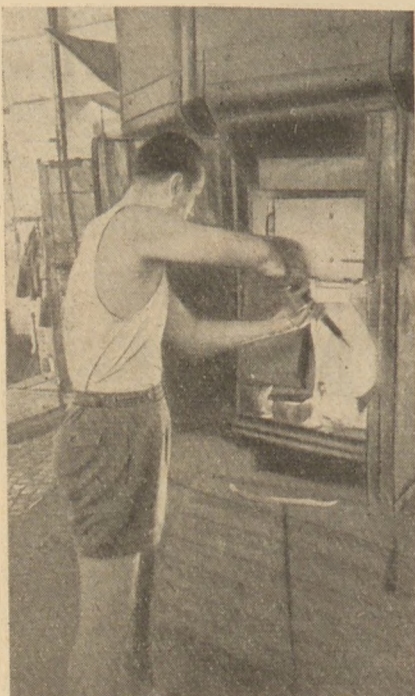
3. ábra



4. ábra

öntöttvas, illetve acélöntvényből készült. A fél-automata természetesen mennyiségileg többet termel, valamivel kisebb létszámmal, mint a kézi gyártás, de ezen eljárás létjogosultságát a kézi gyártással szemben elsősorban nem ezen tényezők biztosították, hanem mint említettük, a mérettartás, a fizikai erő kifejtés megszűnése, valamint egészségügyi szempontból a fúvópipák elhagyása.

A félautomaták továbbfejlesztéséből jöttek létre az üvegidőkező *automaták*.



5. ábra



6. ábra

A fenti két eljárásnál ismertetett valamennyi műveletet az automata végzi.

A folyamat :

- a) szívás vagy cseppadagolás,
- b) előformálás,
- c) készformálás,
- d) leszedés,
- e) szalaghűtőbe szállítás.

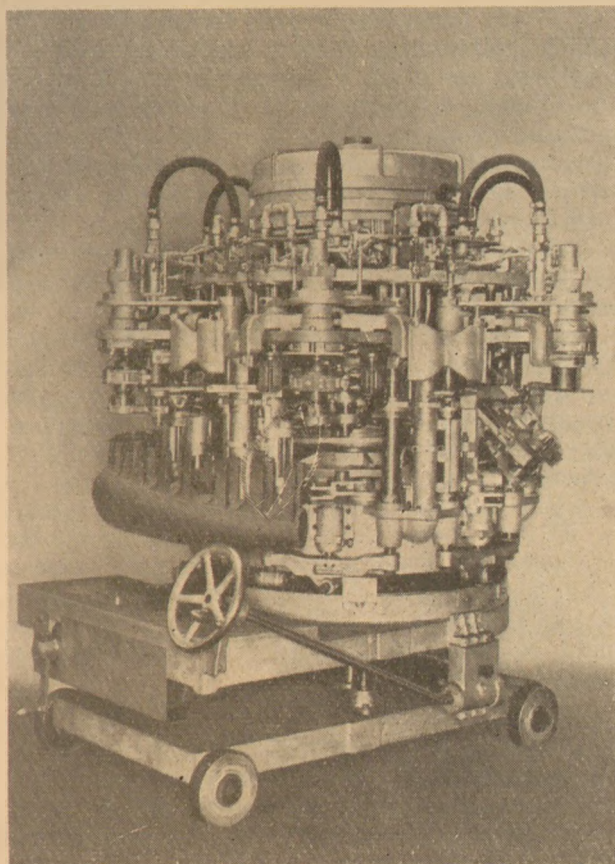
Azért említjük meg az a) pontban külön a szívást és a cseppadagolást, mert a folyékony üvegnek az automatába kerülése szempontjából ismeretesebb szívóautomaták, amelyek a kemencéből a szükséges olvadékot „kiszippantják” és olyan automaták, amelyek formáiba az olvadék a cseppadagoló berendezésén keresztül — mely a kemencével közvetlenül összeépített — cseppenként esik.

Az automaták teljesítménye többszöröse a félautomatáknak. A 8. felvételen egy szívó-fúvó kispalackgyártó automatát, a 9. felvételen pedig ugyanezen gép egy részét láthatjuk üzemben, amint a kész terméket a szalaggal közvetlen kapcsolatban levő csúzdára ejti. Ez a legkisebb automaták közé tartozik, de ezen felvételen is nagyon jól látni, hogy milyen bonyolult felépítésű.

Annak érdekében, hogy a gyártási folyamat teljes legyen, közölnünk kell még azt, hogy a fentemlített formázás után a termékeket szalaghűtőbe kell még helyezni, hogy az üveg gyors lehűlését, mely a belső feszültségek keletkezését



7. ábra



8. ábra

okozza — megakadályozzuk, illetve ezt a folyamatot lelassítjuk. A hűtőkemencék 20—25 méter hosszúak és 0,9—1,8 méter szélesek. Ezen folyamatosan halad keresztül egy fonott acélsodronyon a termék. A szalaghűtő fűtése generátorgázzal, földgázzal, olajjal, vagy elektromos energiával történik. A maximális hőfok az ismertezett nátrium-mész-szilikát üveg esetében 520° C körüli.

A hűtés után a finom háztartási és díszműárak a pattantás, beégetés és a csiszolás, vagy festés, illetve szitanyomás után kerülnek csomagolásra.

A gyártás folyamata tehát általában :

1. nyersanyag előkészítés,
2. keverék előállítás,
3. olvasztás,
4. kidolgozás,
5. hűtés,
6. feldolgozás,
7. csomagolás.

A felsorolt műveletek mindegyike mechanizmust igényel korszerű gyártás esetén.

II. Automatizálás

Iparágunkban az automatizálás 1952-ben kezdődött meg, amikor a felszabadulás után az első konzervüveget gyártó automatagépet elhelyeztük a Sajószentpéteri Üvegyárban.

Azóta több automatát állítottunk üzembe és jelenleg van már olyan üzemünk is, ahol az auto-

matizálás üteme az utóbbi években olyan nagymértű volt, hogy annak arculata teljesen megváltozott és ma már ebben az üzemben az automatikus gyártás az uralkodó.

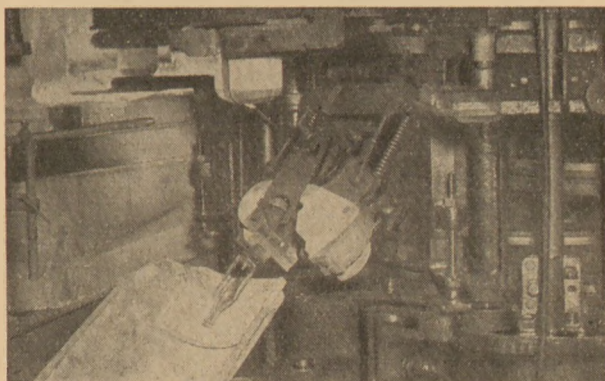
A második 5 éves tervben belül az automatizálást tovább folytatjuk és a tervidőszak végére olyan üzemmel is rendelkezünk majd, amely csaknem teljesen automatikusan fog gyártani.

A nagy mennyiségű automata üzemeltetése felveti a gépjavítás, tartalékalkatrész és formellátás problémáját. Ezen automaták ugyanis, mint azt a fényképfelvételek fentiekben érzékeltették, — igen bonyolult mechanizmusúak és így sok a forgó, illetve haladó mozgást végző alkatrész. Nagy mennyiségben vannak gyorsan kopó csapok, perselyek stb. Ezek gyakori cseréje szükséges. Nagy mennyiségben kell tehát ezen vállalatokat ellátni tartalékalkatrészekkel. A tartalékalkatrészek megszerzésére két lehetőség van :

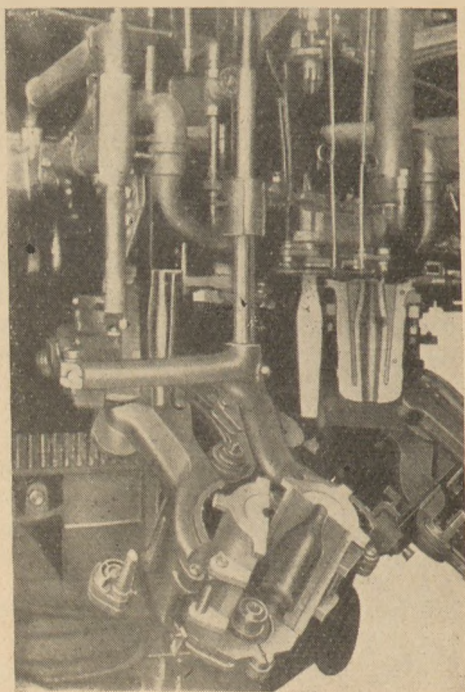
1. importáljuk azon vállalatoktól, ahonnan a gépet vásároljuk, vagy
2. hazai mechanikai kapacitásunk terhére gyártjuk le azokat.

Az eddigi gyakorlat szerint úgy jártunk el, hogy amikor az új automatát megrendeltük, az automata vásárlásával párhuzamosan egy garnitúra gyorsan kopó tartalékalkatrészt is megvásároltunk, másrészt megpróbáltuk saját mechanikai kapacitásunkban a szükséges mennyiséget legyártani. Az első időben, amikor egy néhány automata üzemelt csak az iparágban, akkor ez az eljárás több-kevesebb sikerrel megfelelő volt, de most már az automaták nagyobb számát figyelembe véve ez nem ad megoldást, mivel részint az import alkatrészek sok devizát igényelnek, részint saját mechanikai kapacitásunk oly szűk, hogy azon belül alkatrészek legyártása csak kis mértékben lehetséges.

Nehezíti ezenfelül az alkatrészek helyzetét az a tény is, hogy elérkezik az automatagép üzemelésének egy olyan fázisába, amikor már nem elégséges a gép karbantartásához egy-egy alkatrész cseréje, hanem teljes (general) javítást kell eszközölni rajta, ami még nagyobb mechanikai kapacitást igényel.



9. ábra

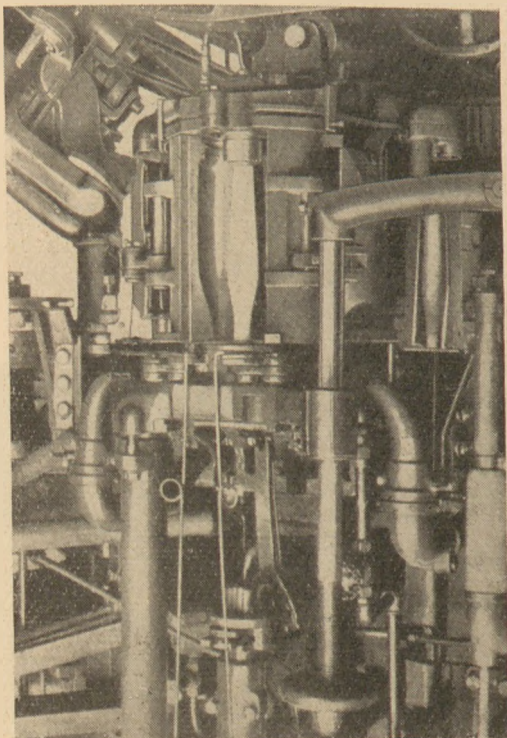


10. ábra

III. Formagyártás

Az automaták általában 8—12 állásúak. Ez annyit jelent, hogy egyszerre ilyen mennyiségű forma — még hozzá elő- és készforma, tehát 16—24 db — szükséges gépenként.

Jól láthatók ezek a formák a 10., 11. és 12. felvételeken, ahol kidomborodik azok sajátos kialakítása.



11. ábra

A 10. felvételen az elő- és készformát láthatjuk, valamint a kettő között az előfűvott terméket, amint az a készforma felé halad. A 11. felvétel a készrefűvást megelőző pillanatot mutatja, amint az előfűvott termék a készrefűvó formában elhelyezkedik, a 12. felvételen pedig a termék kidobása előtti pillanatot látjuk. (A zárt formából az üveg szájrésze látszik ki.)

A formák élettartama igen rövid, maximum két hónap. Ennek nagyrészt a magas hőmérsékleten való üzemelés az oka.

A 13. és 14. felvételeken a félautomaták nyitható és nem nyitható formakészletét láthatjuk.

Ha figyelembe vesszük, hogy egy nagyobb üvegyárban 8—10 automata üzemel, akkor megállapítható, hogy azok ellátásához havi 300—400 különféle forma szükséges.

Ehhez hozzájönnek még a félautomata formák is. Ez már mennyiségileg is komoly mechanikai leterheltséget jelent a vállalatnak, nem beszélve arról, hogy kitűnő öntvényre van szükség és megmunkálásának rendkívül precíznek kell lennie, mind a mérettartás, mind a felület minőség szempontjából.

IV. Kisgépesítés

A technológiai folyamatok ismertetésénél láthattuk, hogy csaknem valamennyi művelet végrehajtása mechanizmust igényel. A nyersanyagok előkészítésénél az anyag szállítása, mérlegelése; a keverék előállításánál az anyag szárítása, keverése, majd elszállítása; az olvasztásnál az anyag kemencébe helyezése és a cseppadagolás; a kidolgozásnál a pattantás, beégetés, csiszolás és szitanyomás igényel mechanikai kielégítést.

Az itt alkalmazott célgépek készítése, javítása, tartalék alkatrészekkel való ellátása okoz jelenleg mechanikai kapacitás problémát. Nagy gondot jelent ezenkívül a célgépek tervezése is. A gépek speciális üvegyipari jellege ugyanis megköveteli, hogy azokat az üvegyártásban jártas szakemberek szerkesszék és saját mechanikai kapacitásunkon belül gyártassuk azt le. Jelenleg erre sem a tervezés, sem a gyártás szempontjából nincs lehetőség.

V. Kemenceépítés

A nagy tömegben gyártott üveg olvasztásához kis (20 m² olvasztófelületű), közép (20—50 m²) és nagy (100 m²-ig) kemencéket használunk.

Új kemence építése esetén szükségessé válik mechanikai szempontból a vasszerkezet (fegyverzet), a tűzváltóberendezés és az összes csatlakozások (ventilátorlevegő, gázvezetékek stb.) létrehozása.

A kemencék felújítása 18—26 hónap üzemeltetés után történik meg. A felújítás esetében az új kemencék építésénél említett vasszerkezet javítása, szerelése és karbantartása is szükséges. Figyelembe véve a második 5 éves terv új üvegolvasztó kemence igényét és a meglévő kemencék felújításának nagy számát, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy az ennek kapcsán jelentkező mechanikai igény igen nagy.

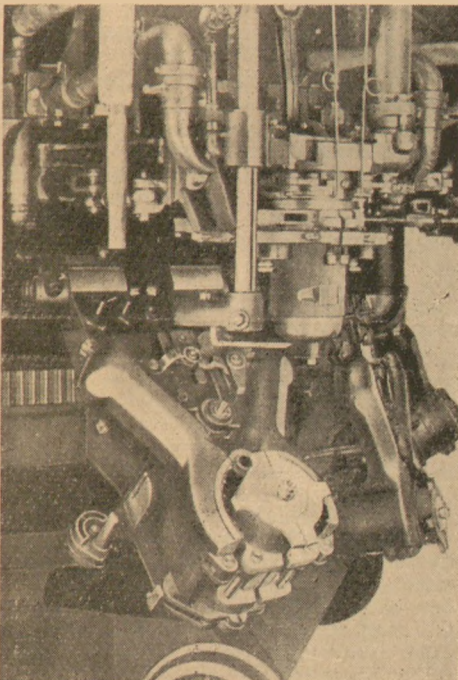
VI. Feladatok

Fentiekből láthatjuk, hogy a tartalékalkatrészgyártás, a formagyártás, az automaták javítása, kemencék építése és felújítása, valamint a célgépek, illetve kisgépek gyártása és tervezése az iparág mechanikai kapacitását túlterheli és ezáltal komoly problémát jelent.

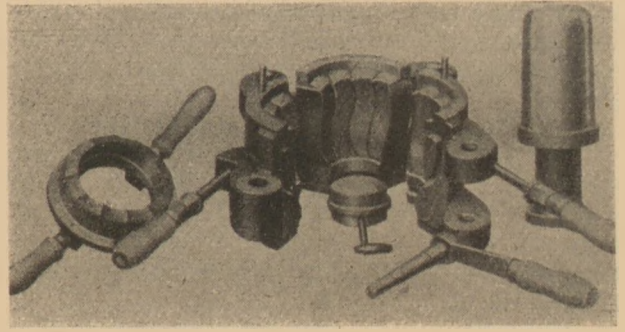
A vállalatokat ugyanis egyrészt a gépesítéssel párhuzamosan mechanikailag nem fejlesztettük a fenti igényekhez képest megfelelő ütemben, másrészt az Építésügyi Minisztériumhoz tartozó Építőgépgyártó és Javító V., valamint az Építőanyag-ipari Gépjavító Vállalat — mely üzemeknek feladatához tartozna iparágunk mechanikai kiszolgálása —, csak kis segítséget tud adni, mivel az ÉM-en belül mechanikai profilunk lényegesen eltér az építőgép jellegtől és mint fentiekben említettük, a gyártáson kívül még tervezési igényünk is van.

Mindezen hiányok kiküszöbölésének egyetlen módja, hogy létesíteni kell egy *központi mechanikai üzem*t, melynek feladata lesz iparágunk ellátása, mechanikai igényeink kielégítése. Meg kell jegyeznünk, hogy a tartalékalkatrész ellátás, valamint a gépjavítás rendszerének megjavítása érdekében Minisztériumunk Anyagellátási Igazgatósága, valamint Műszaki Főosztálya is kidolgozott ecélből egy-egy utasítás tervezetet. Mindkét tervezet bennünket igazol, mivel az Anyagellátási Igazgatóság az utasítást a mi iparágunk gépeire, illetve gépi berendezéseire már eleve nem vonatkoztatta, csak az építőgépekre — és a Műszaki Fejlesztési Főosztály tervezete pedig lényegében megegyezik iparágunkra vonatkozóan az itt ismertetett véleményünkkel.

Egyébként az üveggyártásban élenjáró szocialista országok nagy részében ez a kérdés meg-



12. ábra



13. ábra

oldódott, mégpedig mechanikai gyár, illetve gyárak létrehozásával. Ezen üzemekben gyártják le saját iparáguk gépein és berendezésein kívül a KGST Üveg és Kerámiai Állandó Munkacsoport által kijelölt üvegipari gépeket, illetve berendezéseket. Tekintettel arra, hogy az említett KGST Munkacsoport népgazdaságunk részére is megtette javaslatát bizonyos gépfajta, illetve berendezések gyártására vonatkozóan — melynek jóváhagyása után azt teljesíteni kell — célszerűnek látszik ezen géptípusok, illetve berendezések gyártását is ebbe a létrehozandó mechanikai üzembe profilozni.

Ennek a mechanikai üzemnek a létrehozását megelőzően feltétlenül tanulmányozni kell az említett országok hasonló szereltesű mechanikai létesítményeit, mind a szervezés, mind az egyéb kialakítás szempontjából.

A mechanikai igények kielégítése, s ennek következtében a mechanikai üzem létrehozása felveti a műszaki értelmiség és a vasipari szakmunkás ellátás problémáját is.

Szakmai szempontból az előbbi jelenleg nem jelent problémát, néhány évig ugyanis nem igénylünk kifejezetten üvegipari (vegyipari) gépészmérnököket mechanikai üzeinkbe, mert a gépjavítással, a gépjavítással kapcsolatos tartalékalkatrész ellátással és formaellátással jelentkező nagymérvű elmaradás behozása még bizonyos időt igénybevesz és így erre az időszakra teljesen kielégítik az ipar igényét a gépgyártó szakon végzett gépészmérnökök.

A jövőre vonatkozóan pedig ki kell jelentenünk, hogy az üvegtechnológiában képzést nyert gépészmérnökökre feltétlen szükségünk van. Ennek érdekében javasoljuk, hogy a Műegyetem Vegyipari gépek tanszékén belül képezzenek évenként néhány speciális üvegipari gépészmér-



14. ábra

nököt, vagy ha ez nem volna megoldható, akkor szükségesnek látnánk a vegyipari gépészek részére üvegtechnológiai előadások beiktatását, illetve azoknak intenzívebbé tételét.

Fentiek ismeretében indokoltnak látszik:

a) Az üvegyipar termelésének gyorsütemű fokozásával kapcsolatosan üzembeállított, illetve a közeljövőben üzembeállítandó automatagépek, kiségek, illetve berendezések üzemének biztosítása céljából egy új központi mechanikai üzem létrehozása, és

b) a mechanikai üzem és az üvegyárak szakember ellátottsága érdekében a Műgyetemen, illetve a technikumokon folyó oktatásnál az üvegyipar sajátosságainak a figyelembevétele.

Száder—Vigh: Az üvegyipar gépesítési problémái.

P. Садеp и Виг: ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИЗАЦИИ В СТЕКОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.

Száder—Vigh: Probleme der Mechanisierung in der Glasindustrie.

Egyesületi hírek

A Kőbányász Szakosztály 1960. december 13-án tartott klubestjén meghallgatta és megvitatta Vajda László és Reznák László: Zúzottkő anyagok minősége, illetve felhasználhatósága terén végzett kutatások újabb eredményei című referátumát. Vajda László az érvényben levő, kőminőségi szabványokat ismertetve megállapította, hogy az útépitési előírások nem kívánnak olyan nagy kőszilárdságokat, amelyeknek bazaltjaink és andeziteink meg nem felelnének. Bemutatta annak a törzslapnak mintáját, amely módot fog adni minden kőbánya kőminőségeinek folyamatos nyilvántartására. Reznák László részletesen ismertetette a kőfelület és aszfaltanyagok tapadásának fiziko-kémiai folyamatát és különösen a kő lepedékességének, kérésségének és peremmenti mállékonyságának kihatását a tapadásra, lerögzítve ezek jelentőségét az aszfaltútépítésnél. Az előadásokhoz dr. Papp Ferenc, Simon Miklós, Gyurián Lajos, Kertész Pál, Herendi György, Hajnal Lajos és mások szóltak hozzá, főleg a kő bőrössége és nyomószilárdsága, valamint az apró szemcsefrakciók tisztasága tárgykörében.

A Kőbányász Szakosztály 1960. november 21-i előadásán Táborosi Elek az uzsabányai folytonos üzem szervezésének alapelveit ismertetve, rámutatva azokra a nehézségekre, amelyekkel a háromműszakos és a vasár- és ünnepnapokra is kiterjedő üzemi bevezetése járt, különösen a dolgozóknál a szervezés szokatlansága következtében tapasztalt kezdeti ellenállás miatt. Rámutatott arra, hogy az elért siker jelentős részben a párt- és szakszervezettel való szoros együttműködés következménye.

Fazekas Sándor a folytonos üzem műszaki szervezését ismertetve, kimutatta, hogy a három lépcsőben felépített vezetés mind közép, mind felsőfokon megfelelő áttekinthetést nyújt a 24 órás üzemenetről, de megkívánja a felsőbb és középfokú vezetők napi részletes megbeszéléseit, valamint a napi és távlati diszpozíciók világos, félreérthetetlen fogalmazását. Az előadás képet adott a karbantartási és felújítási munkák szervezetéről, amely megfelelő tartalékalkatrészek raktáron tartásával elkerülhetővé teszi a gépek meghibásodásból folyó tartósabb kiesését a termelésből. Az előadásokat követő vita folyamán számos részletkérdés merült fel, amelyekre az előadók kielégítő válaszokat adtak. Gyurián Lajos szakosztályvezető összefoglalójában az uzsai szervezést mintaszerűnek ítélte, bár elismerte, hogy egyes részleteiben így a villamossági szolgáltatás ellenőrzésének szervezésében is még tökéletesíthető.

A Kőbányász Szakosztály 1960. november 25-én, a második ötéves terv szakmai programjának előkészítésére Komlón anketot tartott. Az előadók közül Hajnal Lajos másirányú elfoglaltságára hivatkozva nem jelent meg, előadása szövegét Erdély Imre ismertetette. Az előadásokat végighallgatták a KPM II. Hír- és Útfőosztály, a komlói Városi Tanács, a Komlói Szénbányászati Tröszt, a Mecseki Földtani Kutató Furó Vállalat

kiküldöttei, valamint az ÉM 7. sz. Kőbánya V. komlói és hirdi üzemének műszaki beosztottjai.

Kassai Béla vállalati igazgató rövid bevezetője után dr. Jugovics Lajos ismertetette a baranyai gránit, fonolit, trachidolerit és amfibol-andezit előfordulásokat. Ezek közül a legfontosabb andezitelőfordulást a helyszínrajzi és metszetszázlatok alapján 1,5 km² felszíni területűnek és átlag 160 m vastagságúnak állapította meg. Leszögezte, hogy a bánya kapacitását a jelenleg üzemben levő 50 cm nyomtávú szállítógágyán teljesítménye korlátozza. Javaslatokat tett a Hird felé vezető normálnyomtávú vasútvonal, illetve a szénbányászati homoklővágány felé létesíthető, nagyobb szállítási lehetőséget kínáló csatlakozásra.

Erdély Imre felolvasta Hajnal Lajos dolgozatát a kőbányaüzemek műszaki fejlesztésének irányelveiről, melyben megállapítja, hogy többtermelés a kőbányáiparban főleg a termelőfolyamatok további gépesítése útján érhető el. Ezt az irányvonalat követve a második ötéves tervidőszak végére 85%-ban gépesített termelést érünk el, a termelőfolyamatok részben automatizálódnak és a termelékenység jelentős növekedése mellett a zúzottkő termelési költsége mintegy 40%-kal csökken. Ezután előadó ismertetette az elhangzottak jelentőségét a komlói üzemre, végül az Egyesület által kezdeményezett előadássorozat célkitűzéseit és annak uzsabányai jó eredményeit felvázolva, kérte a megjelenteket, hogy a hozzászólásaikkal kapcsolódjanak be az értekezlet folyamán felvetődő kérdések kitárgyalásába.

Krkos Károly a kőbányavállalat tevékenységét és nehézségeit tárta fel előadásában. A komlói bánya Kecskeméttől Barcsig szállít, de f. évi 400 000 tonna zúzottkő termelésével csak gyengén tudja ellátni ezt a nagy területet. A hirdi, erdősmecseki és a nagyharsányi bányák termelésének ismertetése során elmondja, hogy a nagyharsányi zúzottkővet a f. évben csak nagy nehézségek árán lehetett elhelyezni, holott ebből az anyagból a jövő évben mintegy 150 000, két-három év múlva 350 000 tonna zúzottkővet tudna az útépités rendelkezésére bocsátani. Elismeri a komlói bánya lefedésének lemaradását, amit a jelenlegi 50–60%-os meddőarányal indokol, szükségesnek látja a montmorillonit szennyeződésnek mosás útján végzendő eltávolítását, amit a felsőbbbség elvileg már elfogadott, de hitelkeret hiányában még nem volt megvalósítható, végül felajánlja az útfenntartók részére Nagyharsány jelentős szilárdságú, tiszta NZ anyagát.

A vita során Korbonits Dezső meglepéssel konstatálta, hogy az előadottakban olyan tényeket hallott, amelyekért évek óta harcol. A kőszállítványok minőségi javítását igényli és hivatkozik arra, hogy a kőárak emelésében az útfenntartók éppen a minőség javítása érdekében mentek bele. Kiemelte a nagy depóniák létesítésének fontosságát, mert a vasúti szállítás fluktuálása elkerülhetetlen és az utánépítési munkák az V–IX. hónapokra koncentrálnak. A nagyharsányi követ az útfenntartás készségesen átveszi, de kéri, hogy

annak betervezése érdekében az ÉM egy évre előre adja meg a szállítható mennyiségeket. Trachidolerit — megfelelő minőség esetén — fel tud használni, a fonolit pedig, bár a bitumenhez való tapadása nem kielégítő, az útfenntartás céljaira bevált. Felhívja a figyelmet a szászvári kvarcitelőfordulásra, bár ennek kitermelése a közeli ipari létesítmények miatt nehézségekkel jár. A 3—5 cm vastag koptatóréteg alatt a Mecsek mészkőelőfordulásai is felhasználhatók az útépitkezésnél. A Hajnal-féle fejlesztési programot helyesli, feltéve, hogy nem jár minőségromlással.

Herendi György: Kívánatosnak tartaná a hirdi fonolit termelésének emelkedését, mert az anyagot az útfenntartásnál kedvelik. Nem látja helyesnek a nemeszúalék-termelés 50%-ig tervezett emelését, ha ez ugyancsak szükséges nagyobb frakciók termelésének csökkenésével jár; a fejlesztés legyen arányos a szükséglettel. Kiemeli a terméskő szükséglet kielégítetlenségét.

Györvay László: A szénbányászati kutatófúrások legújabb eredményei alapján megállapítja, hogy a bánya körüli miocén lefedési réteg vastagsága növekedik és az alsó kőrétegek montmorillonit szennyeződése is fokozódik. Így a komlói kőbányának dél felé való terjesztését javasolja. Megállapítja, hogy a hirdi bányának éppen az útépitésre alkalmatlan anyaga az, amely az üvegyárak részére a legmegfelelőbb, így a bányatermékekben az útépités és üvegyártás előnyösen osztozhat. Felhívja a figyelmet a Mecsek számos használható kőelőfordulására, így a 700 m vastag permi homokkőre, amely teljesen megegyezik a balatonalmádi vörös homokkővel. Több száz méter vastag, kitermelésre alkalmas kavicsréteget is feltártak a szénbányászati kutatófúrások. Geológiai problémákkal kapcsolatban készségesen a kőbányaipar rendelkezésére áll.

Dr. Pólai György: Mivel a szénbányászat a jelenlegi kőbánya létesítményei felé tendál és nem valószínű, hogy egy jelentős szénvagyon a kőbánya alatt kiaknazatlanul hagynánk, kívánatosnak mondja a kőbánya — az előzőekben is javasolt — áthelyezését a homokolóvágány felé. Útépitésre alkalmas, jó terméskövet adó mészkövet számos helyen ismer a Mecsekben és az általa ismert 30 fajta trachidolerit közül is több kétségkívül használható erre a célra.

György Ferenc: A komlói bánya szállítási nehézségeivel kapcsolatban megállapítja, hogy egyidőben terméskő és zúzottkő leszállítása nem valósítható meg. Ezért helyesebb volna, ha az útépitésnek Komló a zúzottkövet szállítaná és az útfenntartás bányája vállalná a terméskövet. — A komlói bányaművelés máris nagy nehézségekkel küzd. A régi 600 m hosszú művelési front 110 méterre csökkent a kétoldali meddőbenyomulás következtében, amely hátrább sem változik. A felső 20—25 m vastag lefedés és az alsó kőrétegek fokozódó montmorillonitos szennyeződése kívánatossá tenné a bánya áthelyezését.

A hozzászólások után **Erdély Imre**, összefoglalva az elhangzottakat, felkérte Krkos főmérnököt, hogy a szénbányászati geológusok igen értékes megállapításait részletesen írásba foglalva küldje be az Egyesület címére, hogy azt a szakosztály feldolgozhassa. Ez a téma és különösen az útfenntartás részéről elhangzott kijelentések olyan nagyfontosságúak, hogy azok perspektivikus és gazdasági mérlegelesét a szakosztály feltétlenül az Iparigazgatóság elé fogja terjeszteni.

*

Jólsikerült tapasztalatcserét rendezett az Építőanyagipari Tudományos Egyesület Ügyvitelszervezési és Gépesítési Bizottsága Tarnai János vezetésével Sztalinvárosba 1960. december 7-én. A különautóbuszszal 35 főből álló csoport utazott az 5. sz. Épületelemgyárba, ahol szívélyes fogadtatás után meghallgatták Boronkay László főkönyvelő előadását a lyukkártyagépesítésről.

Az előadás bevezetőben ismertetést tartalmazott a lyukkártyagépesítésről általában, annak történeti kialakulásáról és az idők folyamán felmerült szükségességét tárgyalta. Ezután röviden ismertetette a jelenleg forgalomban levő és használatos lyukkártyagép rendszereket. Az általános ismertetés után rátért az 5. sz. Épületelemgyár anyagkönyvelésének lyukkártyásítására és ismertetette azokat a tapasztalatokat, melyeket a szervezés során szereztek. Az ismertetés részletesen kitért a szervezési tapasztalatokra és bemutatta, hogy a vállalatnál jelenleg milyen munkafolyamatokat vontak be a gépi adatfeldolgozás körébe. Az 5. sz. Épületelemgyárban a lyukkártya rendszerű adatfeldolgozás részben saját gépeken — lyukasztó, ellenőrző — részben bérfeldolgozás formájában történik a Dunai Vasmű gépparkjában. A Dunai Vasművel jól kooperálnak, aminek következményeként a szükséges adatok időben, operatív beavatkozásra is szolgálóan állnak rendelkezésre. A gépesítéssel relatív létszámcsökkentést ért el a vállalat, azaz a megnövekedett feladatokat az eredeti létszámmal oldja meg. Az előadás végén kitért az előadó arra, hogy véleménye szerint megfontolás tárgyát kellene képeznie annak a gondolatnak, mely szerint a Sztalinvárosban levő vállalatok ügyvitelgépesítésének problémáit egy központosított gépállomással kellene megoldani.

A hallgatóság — melyben számvetési és műszaki szakemberek egyaránt képviselve voltak — nagy érdeklődéssel fogadta a nivós előadást, melynek folyamán bemutatásra kerültek az egyes használatban levő nyomtatványok is.

Az előadás után rövid technológiai ismertetés következett a betonelemgyártásról, majd ezt követően a résztvevők megtekintették az 5. sz. Épületelemgyárat.

Ebéd után került sor a Dunai Vasmű lyukkártyagép parkjának megtekintésére, ahol a géppark vezetője tartott rövid ismertetést a gépek működéséről. A kirándulást 2 órás városnézés zárta be, melynek során a résztvevők megismerkedtek a 10 éves szocialista várossal.

ÉPÍTÉSÜGYI DOKUMENTÁCIÓS IRODA KÜLFÖLDI LAPSZEMLEJE

CEMENT WAPNO GIPS

1960. 10. szám.

Kubicki, R.: A „Chelm” cement-gyár — Lengyelország legnagyobb építőanyagipari üze­me.

(p: 269—275, á: 5)

A gyár évi termelése eléri az 1 millió tonnát. Első kemencéjét 1960 májusában indították be. A gyár területe kb. 29 ha. Az üzemet a nyersanyaglelőhelyek közelében telepítették. A közlemény részletesen foglalkozik a bányá, az aprítás, iszapolás, szállítás, homogenizálás, szénelőkészítés és klinkergetés stb. kérdéseivel. Nagy vonalakban ismerteti az alkalmazott technológiai eljárásokat és néhány műszaki számadatot közöl.

Budnyikov, P. P., Butt, J. M.: Új nyersanyagokból készült építőanyagok hidrotér­mális szilárdítása. (p: 276—278, á: 4, t: 3, b: 3)

Szerzők a kvarchomok és a mész keverékének hidrotér­mális kezelése során lejátszódó felületi reakciókból indulnak ki és rámutatnak arra, hogy hidrotér­mális módszer alkalmazása esetén az autoklavban mész-agyag építőanyagok állíthatók elő, az agyag kvartertalmának és a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ -nek a reakciója folytán. Ismertetik a kísérletekhez felhasznált nyersanyagok összetételét és az új termék szilárdsági adatait. Néhány mikrofotó mutatnak be.

Szpak, E.: Agloporyt, az új, kiváló betonadalekanyag. (p: 278—281, t: 4, b: 4).

Már több országban használják eredményesen az agloporyt, amely kitűnő tulajdonságaival kiválik a mesterséges adalekanyagok közül. Legfőbb előnye, hogy hulladék- és selejtanyagokból korlátlan mennyiségben állítható elő. A közlemény összefoglalóan ismerteti a gyártástechnológiát. Elinzon és Vasilkov kandidátusok kutatómunkáinak eredményeire támaszkodik. Végül taglalja az agloporytgyártás és alkalmazás feltételeit.

Bohdanovicz, T., Wiczowski, K.: A nyersanyag szállításának gazdasági hatékonysága a kötőanyagiparban. (p: 281—291, t: 21)

A cikk a szállítás 5 módozatát elemzi, (20 t-s tehergépkocsi, 10 t-s tég., keskenyvágányú gőzvasút, keskenyvágányú motorvasút, kötélpálya). A vizsgálatot egy nagy mennyiségű szállítást igénylő, egyes domborzatú terepen épülő üzemem végezték. A beruházási és üzemeltetési költségek részletes elemzése azt mutatja, hogy a gazdasági hatékonyságot szintetikusán kialakító összes elem a kötélpálya mellett szól.

Michalowicz, M.: Keramzit — a könnyű betonadalekanyag. (p: 292—294, t: 2)

A könnyű adalekokat, köztük a keramzitot eddig azért nem értékelték megfelelően, mert nem tarták fel a bázisokat és nem rendelkeztek kellő ismeretekkel építőipari alkalmazhatóságukról. A keramzit ipari szintű gyártásával a cementiparnak kell foglalkoznia. A cikk ismerteti a keramzit nyersanyagainak vegyi összetételét, mechanikai tulajdonságait és a gyártás technológiai tapasztalatait a Szovjetunióban. Foglalkozik továbbá a keramzit gyártásával és felhasználásával a nyugati országokban.

SKLÁR A KERAMIK

1960. 10. szám.

Schaefer, Z.: Minőségi üveg előállítása téglakemencében. (p: 270—273, b: 6)

A cikk lényegében azonos témát tárgyal, mint a szerző egyik előadása, amelyet az 1959. évi tudományos-műszaki konferencián az üvegolvasztás hatékonyságának fokozásáról tartott. Az üveg minőségét befolyásoló tényezőkkel foglalkozik, különös tekintettel a törmelékre, a gázra és az üvegkeverék adagolására. Beszámol saját tapasztalatairól, amelyeket műszaki, színes és kristályüvegek olvasztása során szerzett.

Vicovsky, V., Spicka, V.: Izzólámpablonok opalizálása. (p: 275—276, t: 2, b: 9)

Szerzők az opálburákat helyettesítő ballonopalizálással foglalkoznak. Előzetes kísérletezés után butilacetát-nitrocellulózoldatban szuszpendált különböző szeretlen anyagokat hordtak fel a ballon belső felületére. Összesen 17-féle anyagot vizsgáltak meg, a legjobb eredményt sziliciumdioxiddal és alumíniumoxidral érték el. A fényáteresztés kb. 93%-os volt, ami megfelel a világszínvonalnak, sőt, egyes esetekben azt meg is haladja.

Bárta, R.: Néhány észrevétel a finomkerámiai termeléshez szükséges nyersanyagokkal kapcsolatban. (p: 279—280, b: 14)

A kaolinon kívül nyersanyagok felhasználásának korszerű problémáit ismerteti. Megállapítja, hogy a hagyományos nyersanyagokon kívül számos más nyersanyag is alkalmas a porcelángyártásra. A szintetikus nyersanyagok egyre nagyobb szerephez jutnak. Fontos a minőség egyenletességének biztosítása, az elsőrendűnek minősített termék tisztaságának megővése. Részletesen tárgyalja a különböző országokban bevezetett bekeverőanyagokat és a velük elért eredményeket.

SZTROITYELNŰE MATERIALŰ
1960. 10. szám.

Kogun, G. Sz., Scseglova, V. P.: Gipsz-cement habarcsok alkalmazása a vibrált téglapanelek és téglablokkok gyártásában. (p: 8—11, t: 4, b: 5)

A téglapaneleket és blokkokat nyilvánvaló előnyök ellenére igen kis mennyiségben gyártják, mert készítésükhöz nagy mennyiségű cementet tartalmazó habarcsokat használnak. Ezek a habarcsok a szabadban lassan szilárdulnak vagy hosszas hőkezelést igényelnek. A fejlesztés előfeltétele, hogy a cementet hatékonyabb kötőanyag-gal helyettesítsék. Ilyen a nagy kezdőszilárdságú gipsz-cement-puccolán. A cikk az ezzel az anyaggal végzett kísérleteket és azok eredményeit ismerteti.

Cserkov, D. A.: Az ipari építésben alkalmazott ásványgyapot-anyagok gyártástechnológiája. (p: 18—21, á: 4, t: 3)

A szükséglet állandó növekedése elengedhetetlenül tette a gyártástechnológia tökéletesítését, komplex gépesítését és automatizálását. Szerző ismerteti a csőhéjak gyártását vákuumjelárással, csőhéjak és lemezek sajtolását, továbbá osztott ásványgyapothengerek gyártását tekereselőjelárással, valamint az ásványgyapot hőszigetelőelemek gyártásához felhasznált kötőanyagokat is. Ábrákon szemlélteti és leírja a különféle gyártóberendezéseket és terméktípusokat.

Novikov, P. F., Meder, V. A.: Agyagkötésű mészhomokelemek gyártása és alkalmazása a nagypaneles építésben. (p: 3—5, á: 5)

Évek óta folytat a kísérletek vasalt mészhomok szerkezetek és elemek gyártásával, azonban helyi homokokból és mészből nem sikerült eléggé szilárd és fagyálló elemeket készíteni. A minőség javítása céljából a masszához agyagot adagoltak, ami pozitív eredményt járt. Javult az elemek minősége, szilárdsága és egyéb tulajdonságai is kedvezőbben alakultak. A cikk ismerteti a felhasznált anyagok vegyi összetételét, az alkalmazott technológiát és a gyártóberendezéseket.

Naftulin, M. E.: Váznélküli azbesztcement falpanelek. (p: 6—7, á: 5)

Az azbesztcement könnyű, szilárd, korrózióálló, időjárásálló, eléggé tűzbiztos, jó hang- és hőszigetelő anyag. A belőle készített új falpanelt azbesztcement lemezből hajlított 4 elemből állítják össze. Az elemek közül kettő U keresztmetszetű, kettő pedig elliptikus.

Az ablakkal ellátott külső falpanel összeszerelése igen egyszerű. Az elemeket ásványgyapotpaplannal szigetelik és belül száraz vakolattal burkolják.

BETON I ZSELEZOBETON

1960. 10. szám.

Szkrantajev, B. G., Gemmerling, G. V.: Kohósalakhányók anyagából készült nagyszemesjű beton. (p: 439—442, á: 2, t: 4, g: 1, b: 5)

A kísérleteket 5—20 mm-es szemnagyságú, 5—10% portartalmú salakkal végezték. A beton vízfelvétele 3,7—5% volt, fagyállósága meghaladta a 15 fagyasztási ciklust. A beton jó szigetelő-képessége folytán a külső falak vastagsága 60 cm-ről 40—50 cm-re volt csökkenthető. Megkezdték ebből a betonfajtából a szobanagyságú falpanelek gyártását.

Konsztantinov, V. V., Puzsanov, G. T.: Nagyszilárdságú, gyorsan szilárduló salakszilikátbetonok, előre-gyártott vasbetonszerkezetekhez. (p: 468—470, t: 6)

A salakszilikátbetonok igen gyorsan szilárdulnak, 30—60 perc után kiszaluzhatók. Szilárdságuk eléri az 500—700 kg/cm²-t. A salakszilikátbeton sokkal gazdaságosabb a portlandcementbetonnál, jól tapad az acélbetéthez és azt megóvjva a korrodáló hatásokkal szemben.

SZTYEKLO I KERAMIKA

1960. 10. szám.

Zavarzina, E. I.: Máz és cserép kölcsönhatásának tanulmányozása nyomjelző atomok segítségével. (p: 26—30, á: 2, t: 3, g: 3)

Falburkoló csemepeanyagból mázas próbatesteket készítettek, amelyeknek masszájához nyomjelzőként Ca⁴⁵, Fe⁵⁹ és Ba¹⁴⁰ radioaktív izotópokat használtak. A diffúziós együtthatót az aktivitás változása alapján határozzák meg.

Petrov, E. V.: Kerámiai csövek új gyártástechnológiája. (p: 33—34, á: 2)

A csatornázási kőagyagcsöveket ezelőtt úgy sajtolták, hogy a présekbe agyagkalcsingereket raktak be. Most porhanyós-plasztikus masszát adagolnak, automatikusan, egyenletesen. Ezáltal a prések teljesítménye 1,5-szeresre emelkedett. A munka termelékenysége 3,8-szorosa, a munkaerőszükséglet a régi 30 fővel szemben csak 8 fő, az 1 t termékre eső energiafogyasztás 18,7 kW-ról 10,3 kW-ra csökkent.

BAUSTOFFINDUSTRIE

1960. 10. szám.

Lorenz, R.: Értékes ipari mészhidrát mészpernyéből. (p: 186—188, g: 2)

A mészgyárak aknakemencéiben jelentős mennyiségű ún. mészpernye keletkezik, amelyet általában műtrágyaként használnak föl. A

közlemény eljárást ismertet, amelyvel a mészpernyéből jó minőségű fehér mészhidrát állítható elő. A termék fő mutatói: 0,6-os szitammaradék 0,2%, 0,09-es szitammaradék 3,5%, litersúly 0,58 kg, vízszükséglet 73,3%. A termék térfogatállandó.

Klein, K., Böttcher, J.: A millszekundus robbantás a tömegtermelésben. (p: 192—194, á: 2, g: 1)

A közlemény a millszekundus robbantással végzett kísérleteket és azok eredményeit ismerteti. A millszekundus robbantás előnyei: jobb apítás, a bánya kisebb rázkódása, kisebb robbantóanyagfogyasztás, kisebb szóróhatás és jobb munkaszervezés. Mindezek következtében a meddő eltávolítása sokkal gazdaságosabban hajtható végre. Az eredmények alapján szerző javasolja, hogy az NDK külfejtéses bányászatában a millszekundus robbantást mielőbb széles körben vezessék be.

Riecke, E.: Új, jó minőségű, könnyű építőelemek. (p: 195—197, á: 5)

A cikk az autoklávolt nagyméretű habszilikátelemekek gyártásával foglalkozik. Jó keveréket közöl: 15% karbidmészhidrát, 65% részben őrlött homok, 20% kohósalak, 17—20% víz, amelyet Komet kivonattal habosítanak. A meglévő mészhomoktéglaagyarakat rövid idő alatt át lehet alakítani az új építőelemek gyártására. 1,0—1,2 térfogatsúly mellett 80 kp/cm² nyomószilárdság érhető el.

SZTROITYELNŪE MATERIALŪ

1960. 11. szám.

Dlouhij, V. V.: Hidraulikus osztályozó homok és kavics frakcionálására. (p: 3—6, á: 2, t: 1, g: 6)

Az ismertetett osztályozóberendezés a homokot vagy homokos kavicsot 2 frakcióra bontja, ha több frakcióra van szükség, akkor több osztályozó sorba kapcsolható. Míg a régi osztályozók ellenáramúak, tehát az anyag és a víz ellentétes irányban, vagy egymásra merőleges irányban áramlik, addig az új osztályozó ellenáramú. A berendezés rostált zúzalék osztályozására is alkalmas. A közlemény részletesen leírja a berendezés szerkezetét és működését.

Kamenyckij, Sz. P.: Perlit hőszigetelőelemeket gyártó üzem. (p: 10—13, á: 4, t: 3)

Az Orosz SZSZK-ban most helyezték üzembe az első perlit-és perlittermékgyárat. Az üzem tervezett kapacitása évi 8250 m³ duzzasztott perlit, amelynek térfogatsúlya 150 kg/m³. Az üzemben ezenkívül évente 4350 m³ duzzasztott perlithomokot és 2750 m³ perlit szigetelőelemet gyártanak, ebből 1550 m³ szigetelőlemez és 1200 m³ csőhéj. A perlithomok műszaki mutatóit, a perlitter-

mékek minőségi mutatóit és méreteit táblázatban közli a szerző. Ismerteti továbbá a perlithomok és a belőle készült elemek gyártástechnológiáját.

Zsunuszov, T. Zs., Dolgih, A. N.: Független eljárással formázott, náddal szigetelt nagyméretű panelek. (p: 13—15, á: 2)

A lakóházépítés egyik helyi anyaga a nád, amelyből egyes helyeken nagy készletek állanak rendelkezésre. A nád fizikai-mechanikai tulajdonságai igen kedvezőek: térfogatsúlya kicsi, hővezetőképessége csekély. Ezért más anyagokkal együtt jól felhasználható hőszigetelési célra. A cikk szerzője független kazettákban formázott nád-vasbeton külső falpanel szerkezetét dolgozta ki. A panel kétrétegű szerkezet, külső hőszigetelő rétege 10 cm vastag nádlemez, belső, teherhordó rétege 200-as betonból készült, hegesztett vázzal vasalt lemez. A cikk a náddal szigetelt panel gyártástechnológiáját ismerteti.

Karaszov, K. I., Jabko, B. M.: Cementtartalmú festékek gyártása és alkalmazása. (p: 15—19, t: 6, g: 3)

Az új, időjárásálló és olcsó festékanyagok vonatkozásában érdeklődésre tarthatnak számot a matt árnyalatú, vízálló portlandcementbázisú festékek, amelyek sima, tömör és porózus felületre is felhordhatók. Tekintetbe kellett venni, hogy a cementet a vékony festékrétegben másként szilárdul, mint a betonban, mert az alap a víz nagy részét elszívja. A cikk a cementfestékekkel végzett kísérleteket és azok eredményeit, a festékek gyártástechnológiáját és a felhordás módszereit ismerteti.

Jurcsenko, V. I.: „Azbolit”, új szerkezeti és hőszigetelő anyag gyártása és alkalmazása. (p: 23—24, á: 2)

Az azbolit hatékony, olcsó és termelékeny építőanyag. Gyártásához a fagegmunkáló üzemek hulladékait, szeccszórt szalmát és és nádat, lentőreket és naprafóhéjat használnak fel. Térfogatsúlya 720 kg/m³, nyomószilárdsága 20—35 kg/cm². Alkalmas külső és belső falpanelek, blokkok, vasalt földem- és tetőpanelek előállítására. A 450 kg/m³ térfogatsúlyú, 5—10 kg/cm² nyomószilárdságú azbolitból hőszigetelő lapokat készítenek. A cikk az azbolit recepturáját és gyártástechnológiáját ismerteti.

SZKLO I CERAMIKA

1960. 11. szám.

Tuszynski, W.: X és γ -sugarak ellen védő üvegek. (p: 321—327, á: 2, t: 2, g: 5)

Az X- és γ -sugárzás elnyeléséről jellemző és elvi általános tájékoztatás után a közlemény ismerteti azokat az eredményeket, amelye-

ket, a szerző a sugárzás ellen védelmet nyújtó üvegek kidolgozása során elért.

SzmaJ, E.: Az üvegyári munkabiztonságra vonatkozó új munkák. (p: 327—330, t: 2, b: 4)
Az üzemi balesetek gyakoriságát és súlyosságát ismerteti a lengyel üvegyiparban. Megvizsgálja, mik a balesetek legfontosabb okai és mutatót dolgoz ki, amellyel a balesetek súlyosságának mértéke és gyakorisága mérhető. A balesetek okait általános, környezeti és személyi okokra osztja. Pszichometriai eszközök alkalmazásának lehetősége a baleseti okok felderítésére és a gyakoriság csökkentése érdekében.

Cyranowicz, K.: A nyers porcelánmassza mechanikai szilárdságának és nedvességtartalmának összefüggése. (p: 331—335, t: 2, á: 1, g: 6, b: 5)

A közlemény a lengyel szabvány szerinti két porcelánmassza mechanikai szilárdságára (nyers állapotban) vonatkozó kutatások eredményeivel foglalkozik a nedvességtartalom függvényében. Elemzi a szilárdságot befolyásoló tényezőket, javaslatot tesz a massza előkészítésének a megváltoztatására és közli a felhasznált próbatestek méreteit.

Karpacz, J.: Építőanyagipari üzemek termelékenységének meghatározási módszere. (p: 336—342, g: 7)
A kidolgozott, úgynevezett ter-

melési görbe szerkesztésével az üzemek termelési kapacitása kiszámítható és a technológiai eljárás hibái feltárhatók.

CEMENT

1960. 5. szám.

Budnyickaja, I. Sz.: Kózzettani elemzés, mint a gyártásellenőrzés operatív módszere. (p: 32, t: 1)
A klinker telítettségének meghatározási módszere igen hosszadalmas, annak eredménye csak a műszak végén vált ismertté, amikor már beavatkozásra nem volt lehetőség. Az új módszer a telítettséget petrográfiai elemzéssel, csiszolatok mikroszkópos vizsgálatával állapítja meg. Az eljárás a csiszolatok elkészítésével együtt mindössze 10 percet vesz igénybe.

Grinberg, A. Sz.: Kocsis kaparószerkezet ferde serpenyős granulátorokhoz. (p: 30—31, á: 3)

A ferde serpenyős granulátorok fenekére és oldalára tapadt masszát fix vagy forgó kaparóvasakkal tisztítják le. Miután ezek a vasak nem érintkeznek közvetlenül a tisztítandó felülettel, azonmasszaréteg maradt és így csökkent a granulátor teljesítménye, nőtt energiaszükséglete. Az új szerkezetnél a serpenyő feletti kocsi fut ide-oda az e célra szolgáló vágányon, amelyre a fené-

kig nyúló kaparóvasat szereltek. Az oldaltisztításra külön függőleges kaparóvas szolgál.

Ionescu, T., Branyiszki, A.: Néhány BaO—Al₂O₃—SiO₂ rendszerbe tartozó hidraulikus kötőanyag vizsgálata. (p: 11—13, t: 1, g: 1)
A fenti rendszerrel foglalkozó tanulmányok az utóbbi évtizedben főleg a rendszer savas tartományát dolgozták fel, a bázikus tartományt alig vizsgálták. A közlemény a bárium-agyag cement és stroncium-agyag cement előállításával és tulajdonságaik tanulmányozásával kapcsolatban folytatott vizsgálatok eredményeit ismerteti.

Sztrelkov, M. I., Krizsanovszkaja, I. A.: A nyersanyagkeverék folyamatos rendszerű feldolgozása az automata cementgyár létesítésének előfeltétele. (p: 14—18, á: 4, t: 1)

A nedves és száraz eljárás nyersanyagelőállításának azok a módszerei, amelyek lehetővé teszik a cementgyári nyersrészelemek építési és üzemeltetési költségeinek csökkentését, állandó minőségű cement gyártását és a folyamatok messzemenő automatizálását.

Anisimov, N. M., Arejjev, V. A.: Nyersanyagok pneumatikus keverése. (p: 19—22, á: 2, t: 1)
Porszerű anyagok pneumatikus keverése silókban és az ezzel az eljárással elért eredmények.

A Műszaki Könyvkiadó hirdetésekét felvesz az alábbi díjszabás szerint:

Egészoldalas hirdetés ára	1440,—Ft
Féloldalas hirdetés ára	720,— „
Negyedoldalas hirdetés ára	360,— „

HIRDESSEN AZ

É P Í T Ő A N Y A G B A N

A hirdetések az alábbi címre küldendők:

MŰSZAKI KÖNYVKIADÓ, BUDAPEST, V., BAJCSY-ZSILINSZKY ÚT 22

Telefon: 112-273

Befizetéseket az MNB 46 egyszámlára kérjük

Pályázat

AZ ÉPÍTŐIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET
PÁLYÁZATOT HIRDET
AZ EGYESÜLET ÁLTAL ALAPÍTOTT

„Petrik Lajos”

PÁLYADÍJRA

1. A cement, mész, finom-, durvakerámia (tűzállóipari), üveg és kőbányászat területén olyan tudományos vagy műszaki kérdés kidolgozására, mely a második ötéves terv termelési vagy kutatási feladatainak teljesítését elősegíti, vagy amely az építőanyagipar műszaki fejlesztési céljait szolgálja.

2. A pályamű terjedelmére vonatkozólag nincsen kikötés, az elbírálásnál a pályamű tudományos, ill. műszaki értéke kerül mérlegelésre.

3. A pályázat jeligés. A jelige a pályamunkán feltüntetendő, valamint egy zárt borítékra írva, melyben pontos név-, cím- és munkahely-megjelölés szükséges.

A pályázaton az Építőanyagipari Tudományos Egyesület tagjai vehetnek részt.

4. A pályázat beadásának határideje: 1961. augusztus 1.

5. Az Egyesület Választmánya által kiküldött bíráló bizottság a beérkezett pályaműveket 1961. október 30-ig felülbírálja és az eredményt nyilvánosságra hozza.

6. A jutalmak legnagyobb összege 4000,— Ft — a legkisebb összeg 1000,— Ft. A jutalmak megosztva is kiadhatók.

7. A jutalomban részesített pályaművek az Egyesület tulajdonát képezik, amennyiben a bíráló bizottság a pályamunkát az Építőanyag c. folyóiratban közlésre javasolja, megjelenés esetén a szerzőnek szerzői díj kifizetésre kerül.

Budapest, 1960. október hó.

Építőanyagipari Tudományos Egyesület

É P Í T Ő A N Y A G

Főszerkesztő: Korach Mór. Szerkesztő: Hinsenkamp Alfréd — Kiadja a Műszaki Könyvkiadó, V., Bajcsy-Zsilinszky út 22. Telefon: 113-450

Felelős kiadó: Solt Sándor — Megjelent 770 példányban

61-4719-089 2 - Révai-nyomda Budapest V., Vadász utca 16.

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

Előfizetési díj: 1/4 évre 18.—Ft., Éslővre 33.—Ft., egyes szám ára: 6.—Ft. — Csakkszámiaszám: egyőni: 61.252. közzletli: 61.066

Felhívjuk figyelmét az alábbi szakkönyvekre!

Szász László: Építőanyagipari biztonságtechnikai kézikönyv	kötve 50,— Ft
Knapp Oszkár: Építészet és üveg	kötve 53,— Ft
Sárosi—Soha—Kelemen: Bentonit az építőiparban	fűzve 14,50 Ft
ÉTÉGI—ÉAKI: Építés helyi anyaggal	fűzve 17,50 Ft
Ferenczy Géza: Aszfaltburkolatok	kötve 49,60 Ft
Volf: Üvegipari táblázatok és számítások	kötve 62,— Ft
Cristofoli Ottó: Épületburkolás 2. kiadás	fűzve 14,— Ft
Fill Ferenc: Üvegtechnika 2. kiadás	fűzve 12,50 Ft
Márton István: Üvegcsiszolás	fűzve 13,— Ft
Preisich—Reischl—Vadász: Városi családi ház	kötve 41,— Ft
Sághelyi—Szilasi: Üvegezés	fűzve 16,50 Ft
Milley—Völgyes: Központi fűtés	kötve 36,— Ft
Tobiás—Seidl—Megyer—Pados: Kőművesszerkezetek	fűzve 32,— Ft
Tóbiás: Acésszerkezetek	fűzve 32,50 Ft
Szmirnov: A vakolómunkák gépesítése	fűzve 7,50 Ft
Andai Pál: A mérnöki alkotás története	kötve 57,— Ft
Szentkirályi—Détshy: Az építészet rövid története	kötve 74,— Ft
Endrényi—Márkus—Toókos: Szállítás az építőiparban	kötve 39,80 Ft

1961 első negyedévében az alábbi szakkönyvek jelentek meg:

Nezval: A szalagrendszerű építkezés elmélete	kötve kb. 50,— Ft
Rudnai Gyula: Könnyűbeton	kötve kb. 45,— Ft
Rubanyenko: Korszerű lakótelep építése	kötve kb. 45,— Ft
Zakar Pál: Bitumen zsebkönyv	kötve kb. 50,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

ALLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

Szabolt:

TECHNIKUS KÖNYVESBOLT

Budapest, XI., Bartók Béla út 25.