

302935

ÉPÍTŐANYAG



JÚLIUS—AUGUSZTUS

III. ÉVFOLYAM

7-8 SZÁM

KIADJA A NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

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

Felelős szerkesztő:

Becz Jenő

Főszerkesztő:

Siklós Ferenc

Szerkesztőbizottság:

Bereczky Endre,
dr. Knapp Oszkár,
Lázár Jenő
Lehmann Edith,
Tatár István

Szerkesztőség:

Budapest, V., Honvéd-u. 22,
II. lépcső, I. emelet 4.
Telefon: 124-438

Felelős kiadó:

Solt Sándor

T a r t a l o m:

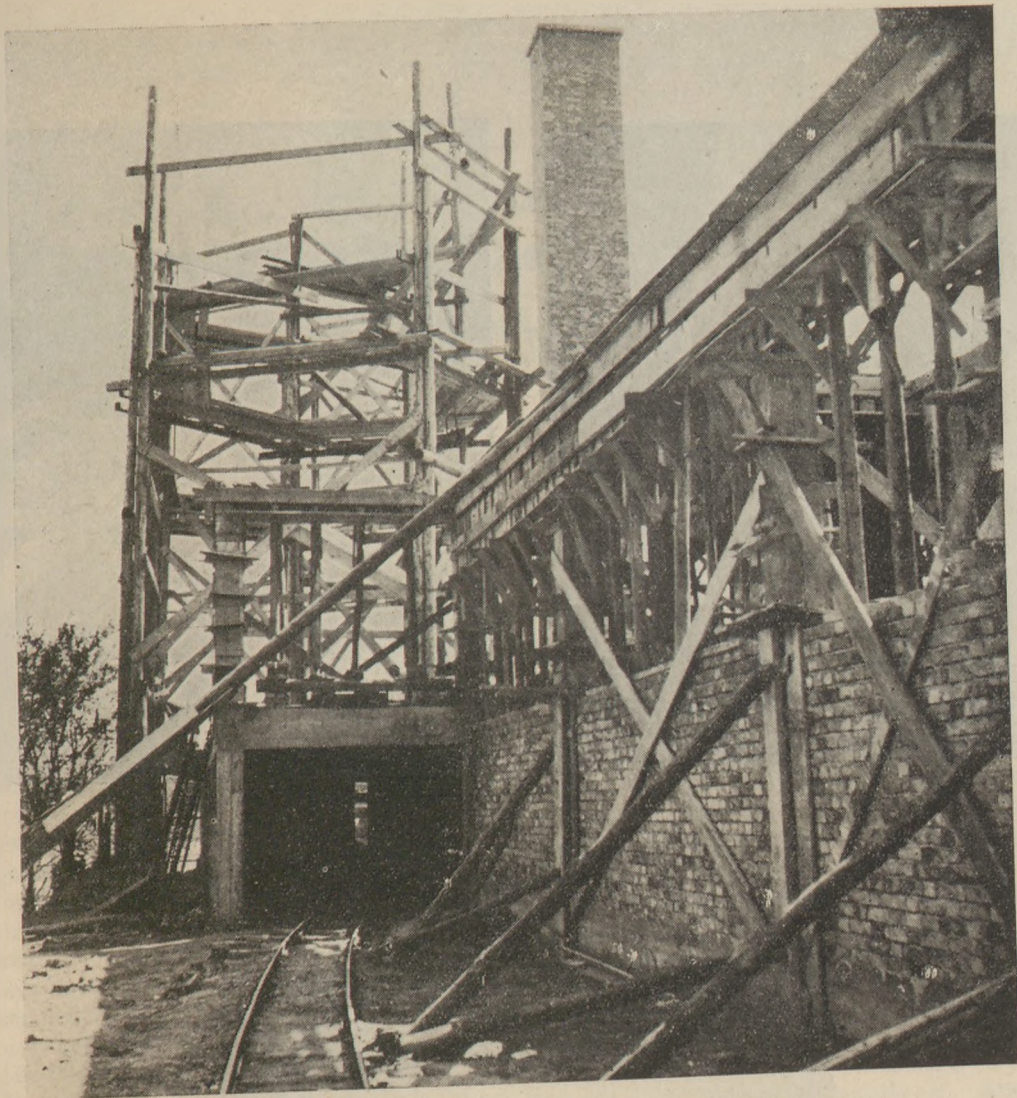
<i>P. P. Budnikov:</i> Kiválóminőségű építőanyagokat a kommunizmus nagy építkezéseinek	131
<i>Becz Jenő:</i> Észrevételek az »Építőanyag« jelen számában közölt »Könnyűbeton gyártása kazánsalákból« c. tanulmányhoz	135
<i>Leon Susziczky:</i> A könnyűbeton gyártása kazánsalákból	138
<i>Szabó László:</i> Gépészeti nagyteljesítmények kivitelezése generál kivitelező útján	144
<i>Dr. Gurmai Mihály:</i> Automatizálási feladataink az öblösüveggyártásban	146
<i>Jermendi Károly:</i> Az üvegipari kemencék szigetelése	151
Hőtechnikai szabályozás az üvegiparban	156
Szovjet könyvismertetés	157

С о д е р ж а н и е:

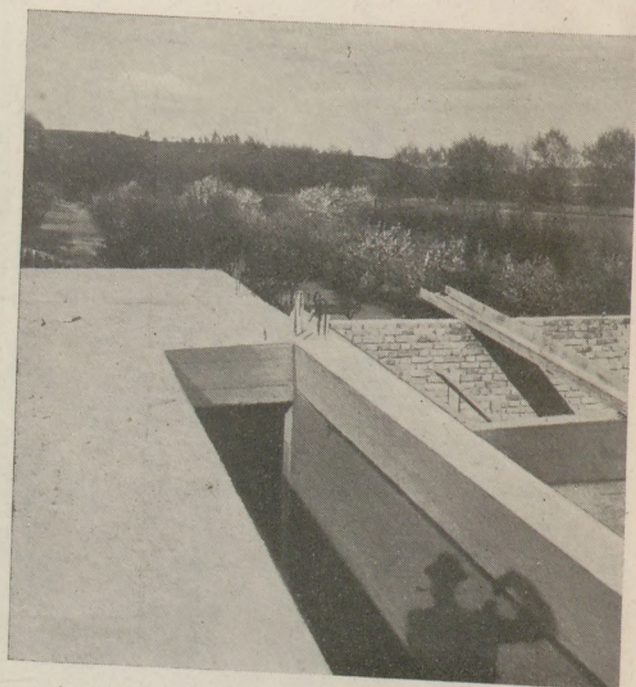
<i>П. П. Будников:</i> Отличного качества строительные материалы для великих строек коммунизма	131
<i>Бецъ Яенз:</i> Замечания к научной статье »Производство легкого бетона из котельного шлака« опубликованного в настоящем номере журнала »Строительные материалы«.	135
<i>Леон Шусицкий:</i> Производство легкого бетона из котельного шлака	138
<i>Сабо Ласло:</i> Исполнение больших механических сооружений на пути окончательного оформления	144
<i>Др. Гурмаи Михай:</i> Задачи по автоматизации в производстве изделий из выпуклого стекла (дугото)	146
<i>Иерменди Карой:</i> Изоляция печей стекольной промышленности	151
<i>Иерменди Карой:</i> Теплотехническое регулирование в стекольном производстве	156
Ознакомление с советскими книгами	157

T a b l e d e s m a t i è r e s:

<i>P. P. Budnikov:</i> Fournisses aux grandes constructions du communisme des matériaux de qualité supérieure	131
<i>Jenő Becz:</i> Remarques concernant l'étude sur »La production du béton léger par l'utilisation de la scorie de chaudières«, publiée dans le numéro présent de notre revue	135
<i>Leon Susziczky:</i> La production du béton léger par l'utilisation de la scorie de chaudière	138
<i>László Szabó:</i> Exécution de grandes constructions ménacinqes parvoie d'un exécuter général	144
<i>Dr. Mihály Gurmai:</i> Nos tâches d'automatisation dans la production du verre creux	146
<i>Károly Jermendi:</i> L'isolation des fours dans l'industrie du verre	151
<i>Károly Jermendi:</i> Reglage thermo-technique dans l'industrie du verre	156
<i>Revue des livres soviétiques</i>	157



Épülnek az ország építőanyagipari gyárai!



Épülnek az ország építőanyagipari gyárai!

Kiválóminőségű építőanyagokat a kommunizmus nagy építkezéseinek

P. P. B U D N I K O V, a Szovjetunió Tud. Akadémiájának lev. tagja

A hazafias büszkeség és öröm érzésével fogadta a szovjet nép a kormánynak a kujbisevi és a sztálingrádi vízierőmű, a kahovi dnyepri vízierőmű, dél-ukrajnai és északkrümi csatornák, a Volga—Donec hajózóút és sok öntözőhálózat építésére vonatkozó történelmi jelentőségű határozatát. Ezek a hatalmas létesítmények, a kommunizmus eme nagy építkezései az általános Sztálini terv elválaszthatatlan részei.

A nagyszerű sztálini vízépitészeti terv megvalósításánál nagyon sok építőanyagra van szükség, amelyek közül külön ki kell emelni a cementet és a betonadalékanyag fontosságát.

A lakótelepek, gyárépületek és raktárak, utak és hidak építése a legkülönbözőbb építőelemeket és építőalkatrészeket, falazati, hőszigetelő, burkoló és más anyagokat igényli. Ki kell dolgozni az előregyártott, továbbá előregyártott és szétszedhető lakóházak és üzemi épületek legkülönbözőbb típusait. A legnagyobb gonddal kell kiválasztani a vízépitkezések betonépítményeihez a legmegfelelőbb cementet és a legjobb betont. Ezt a kérdést igen alaposan és tudományosan kell megoldani.

Millió és millió tonna kiválóminőségű cementre van szükség, amelynek kötési ideje pontosan beállított és meghatározott, amely a kötés és szilárdulás folyamán kevés hőt fejleszt, amelynek nagy a rugalmassági modulusa, minimális a zsugorodása és megfelelő a szilárdsága, amely korrózióálló, ellenáll a légköri behatásoknak, kopásnak és a vízkimosásnak egyaránt és kibírja a legkülönbözőbb igénybevételeket a betonozás során éppúgy, mint az elkészülés után.

A kötési időt, a hőfejlesztés mértékét és idejét, valamint a cement többi tulajdonságait úgy kell megválasztani, hogy azok lehetővé tegyék több, mint négyezer m³-os betontömb bedolgozását.

A portlandcement hőfejlesztésének mértéke a klinker ásványi összetételétől és a cement őrlési finomságától függ. A különböző klinkerásványok a vízzel való kölcsönhatásuk során különböző hőmennyiséget fejlesztenek. Legtöbb hőt fejleszt a trikalciumaluminát, 209 cal/g, melegmennyiséget 28 nap alatt és a trikalciumszilikát (alit), amely ez alatt az idő alatt 116 cal/g-t fejleszt. Legkevesebb hőt fejleszt a dikalciumszilikát, mely 90 cal/g hőt fejleszt ugyanennyi idő alatt. Alacsony hőfejlesztésű cement előállításához tehát olyan klinkert kell gyártani, illetve felhasználni, amelynek trikalciumaluminát-tartalma alacsony (5—6 száza.ék).

Betonépítmények nagytömegű víz hatása alatt elpusztulhatnak. Ez a jelenség vízépitészeti létesítményeknél elő is szokott fordulni. A pusztulás alapján véve a cement hidratációja alkalmával kiváló kalciumhidroxid magas oldhatósága folytán következnek be. Akkor megy tönkre leggyorsabban a beton, ha víz szívárog a betontömbbe, vagyis akkor, ha a beton a víz egyoldalú nyomásának van kitéve. A cementben lévő mészmennyiség 30—40 százaléknak elveszése esetén a beton teljesen szétmállik.

Szabad szénsavat tartalmazó víz hatása alatt is elpusztul a beton. A kalciumhidroxid a szénsavval kalciumhidrokarbonátot képez. Mivel a kalciumhidrokarbonát a vízben erősen oldódik, mészkilúgozásának folyamata jelentékenyen meggyorsul és ennek következtében a beton szerkezete mállani kezd, majd utána fokozatosan elpusztul.

A beton pusztulását a pórusaiban lerakódott új vegyületek is előidézhetik. Ezek kristályosodáskor térfogatukban megnövekednek és ezzel káros belső feszültséget és duzzadást idéznek elő. A beton pusztulására példát szolgáltat a gipsz, amely nátrium és magnéziumszulfát tartalmú víznek és a cement hidratációja során leváló kalciumhidroxidnak egymással való reakciója során keletkezik, amely a beton pórusaiban lerakódva kikristályosodik és térfogatnövekedésével káros belső feszültséget és nagymérvű duzzadást idéz elő, ami végső fokon a betonépület pusztulását vonhatja maga után.

A keletkező gipsz másrészt reakcióba lép a hidratáció során képződött kalcium-hidroalumináttal és amennyiben kedvező fizikai-kémiai feltételek állnak fent, a beton testében káros kalcium-hidroszulfonaluminát keletkezik, mely reakció jelentékeny térfogatnövekedéssel jár és ezáltal fokozatosan szétmállasztja és elpusztítja a betont.

A beton időelőtti pusztulásának megelőzése a következő intézkedéseket tehetjük. Minél tömörebb a beton (azaz minél kevésbé vízáteresztő), annál lassúbb lesz a mészkilúgozása. A beton gondosan kiválasztott összetétele és külső burkolása bizonyos mértékig szintén védi a betont az agresszív vizek ellen. Az említett módok azonban csak ki nem elégitő félrendszeres szabályok. A beton ugyanis föltétlenül elpusztul, csak később következik be a pusztulása.

Az agresszív talajvizek és édesvizek hatásának kitétt beton szilárdságának tartós biztosítása céljából olyan ásványi összetételű klinkert kell előállítani, hogy az ebből készült cement kötés és szilárdulás

során nem, vagy csak kismértékben tartalmaz kalciumhidroxidot. Ezenkívül kémiai módszerrel kell növelni a beton víz és sóállóképességét azért, hogy a cement hidrátációjakor kiváló kalciumhidroxid aktív (amorf) kovásvat tartalmazó, úgynevezett hidraulikus adalékanyagokkal köttessék le. Különböző fajta anyagokat használnak hidraulikus adalékanyagoknak.

Sz. V. Szesztoperov, V. A. Kuvükin, V. N. Jung, J. M. Butta, Sz. M. Rojaka és mások (1) a Moszkva—Volga csatorna építésénél és a volgai vízierőmű víz-építészeti létesítményének építésénél homokos puzzoláncementet használtak. Ez nem magas szilárdságú cement, kevés hőfejlesztő, csekély a zsugorodása, erősen ellentáll a korróziónak és sok más kiváló technikai tulajdonsága van. Ebben a cementben maximálisan ki van használva a klinker kémiai energiája, optimális kémiai és ásványi összetétele; finom őrlése folytán a hidrátáció folyamata gyorsított lesz, amit a cementben levő hidraulikus adalékanyagok és kvarcsemek nem hátráltatnak. Ez alapvetően szerint készítették a vízepítészeti cementet, mely megfelel a különleges követelményeknek és nagy megtakarítással jár készítése és alkalmazása. A hidraulikus adalékanyagot vízben eliszaposított szuszpenzió alakjában (vizes puzzolánizáció Sz. V. Szesztoperov és V. A. Kuvükin javaslata) lehet betenni a betonkeverőgéphez így nem kell erőt pazarolni az őrlésre. Ennek a cementnek új építményekben való alkalmazását tanulmányozni kell, úgyszintén figyelemmel kell kísérni az ebből a cementből készült beton viselkedését a régebben létesített vízepítészeti építményekben, amelyek legalább tízévesek.

A cement legjobb potenciális lehetőségeinek kihasználására Sz. V. Szesztoperov azt ajánlotta, hogy a cementklinker nedves, finom őrlményét közvetlenül az épületeken készítsük s ezzel egyidejűleg készítsük a habarcsokat és a betonokat. Kétségtelen, hogy ez a mód nemcsak jelentékeny megtakarítással jár, hanem a beton szilárdságát is növeli.

A tapasztalat megmutatta, hogy akkor érhetjük el a legnagyobb megtakarítást a cementben, ha kényelmesen tudjuk beépíteni a betonkeveréket, ha helyesen használjuk ki a kötési időt, javítjuk szerkezeti és mechanikai tulajdonságait, vízállóképességét, ellenállását a szulfátokkal szemben és mindent aktív szerves adalékkal érjük el, melyeket csak jelentéktelen mennyiségben (0,1—0,3 százalékban) adunk hozzá.

Igen alaposan kitanulmányozták a *lignoszulfánsav* és a *szulfát-szeszcefre sóinak* hatását a különböző cementekre, a klinker ásványi összetételére, a cement őrlésének finomságára, az adalékhozzáadás és a gipszadagolásra való tekintettel.

P. A. Rebinder, Sz. V. Szesztoperov és más szerzők (2) a cement vizes szuszpenziója kötési és keményedési folyamatának kolloid-kémiai oldalát és a plasztifikáló hatás mechanizmusát tanulmányozták. A szerzők kimutatták, hogy a plasztifikáló adalékok adszorpciós rétegei a cementmagokon mindenekelőtt a vízben a cementrészecskéknek primér részecskékre való peptizációjában jelentkeznek, vagyis a vízzel kötő hatófelület határán. Ha több plasztifikátort adagolnak, erősen meggátolják vele a hidrátáció és a hidrolízis folyamatát hidrofíll-kolloid-adszorpciós hár-

tyák keletkezésének hatása folytán, ami egyúttal a cementpép folyékonyságának a növekedését is maga után vonja a bezárulás első idejében. Bebizonyítást nyert, hogy az alumínátpelyhek peptizálása lehetővé teszi, hogy a plasztifikált cementbe nagyobb adag gipszet lehessen bevinni. Sz. V. Szesztoperov munkái a cementbetonkutató terén bebizonyították, hogy sok habarcs és beton gyengesége, ha egyszerre hat rájuk víz és fagy, valamint kéntartalmú víz, onnan ered, hogy a cementkőben vannak szabad hidrátált kalciumaluminátok, melyek nincsenek szulfoaluminát alakjában megkötve. Ebből azt a következtetést lehet levonni, hogy a plasztifikált betonok minőségének a megjavítását megmagyarázza a betonban levő szabad hidroaluminátok mennyiségének csökkentése plasztifikálással kapcsolatban és több gipsz adagolása.

Azoknak a munkáknak, melyek a felületi aktív anyagoknak habarcsba és betonba való bevitelével foglalkoznak, nagy gyakorlati jelentőségük van a vízierőművek építésénél.

Fontos építményeknél kiváló minőségű cementre van szükség, mely mintegy 5—6 százalék kalciumaluminátot és nagyobb mennyiségű kalciumszilikátot tartalmaz. A 15—20 százalék puzzolánpótlékkal készült cementből 2,4+4,5 m² területű és 8 cm vastag burkolólapokat lehet készíteni utólagos gőzölés mellett. Ezeknek a burkolólapoknak különösen magas követelményeknek kell megfelelniök, mert a legaktívabb övezetekben teljesítenek szolgálatot.

Tanulmányozást igényel a betontestnek tömbökre való észszerű szétbontása, valamint a hőmérséklet elosztása a betontömbben. Azt is föltétlenül meg kell állapítani, hogy milyen betont kell alkalmazni a víz alatt és a burkolatnál. Ezt a kérdést megoldhatjuk majd a homokos puzzoláncementből készült beton viselkedésének tanulmányozása alapján.

A vízvezető alagutak csőgyűrűi belső felületének betonnal való bevonásához nem zsugorodó cementet kell használni.

A betonból készült burkolólapok között levő rések betömésére és az előregyártott vasbeton »monolitá tételére« valószínűleg alkalmazni lehet majd a vízálló folyékony cementet, mely az alagutak építésénél használt csőgyűrűknél már bevált.

V. V. Mihájlov (3) munkái bebizonyították, hogy az öntött cementet sikerrel alkalmazhatjuk az egyes előregyártott vasbetonszerkezetek összekötésére. Az öntött beton alkalmazása (habarcslovelés) a mély és a vízalatti építkezéseknél lehetővé teszi a vízszigetelést. A vízvezetési csövek érintkezési helyének folyékony cementtel való beöntése biztosítja a vízhatlanságot. A vízszivárgás megakadályozására az erősnomású vasbeton csövekben öntött cement segítségével 12—13 mm vastag külső réteget készítenek habarcsloveléssel. Az öntött cement termelési módjai között fontos gyakorlati jelentősége van annak a módszernek, melyet a D. I. Mendelejevről elnevezett Moszkvai kémiai-technológiai intézet (a szilikátok általános tanszéke) és a Cementintézet együtt dolgozott ki. Az elkészítés egyszerű, nem kell meszet hozzáadni. A kalciumhidroaluminát és a gipsz együttes reakciója következtében kalcium hidroszulfonál-aluminát keletkezik, mely a kristályosodás folyama-

tában előidézi a cement kiterjedését kötéskor és keményedéskor. Ez a folyamat addig tart, amíg az egész kalciumszulfát nem tér át a kalciumszulfonálcium-aluminát képzésére. A helyesen készített öntött cement keményedésekor nem keletkeznek káros feszültségek, melyek megrepesztenék és megromtanák a betont. Ez azzal magyarázható, hogy a cementklinker összetevő ásványok hidratálódásakor a kristályos kalciumhidroszulfóaluminát duzzadása hidratizált kalcium-szilikátok és aluminátok kolloid közegében megy végbe.

A folyékony timföldcement szilárdsága azonnal elkészítése után növekedni kezd és már 24 óra alatt eléri a 300—400 kg/cm² nyomószilárdságot; ekközben az egész kalciumszulfát kalciumhidroszulfóalumináttá kötődik össze. A cement *terjeszkedése* főleg a keményedés *első* napjaiban megy végbe és egész kiterjedésének 85—90 százalékát éri el. Így például a próbavízartályok (habarcs 1:0) kiterjeszkedése 24 óra alatt 0,3—0,8 százalék, a 1:1,5 habarcsnál pedig 0,1—0,3 százalék. Mivel a betonépítményeknek okvetlenül gyorsan kell elkészülniök és a legrövidebb időn belül üzembe kell azokat helyezni, nagy jelentősége lehet az anhidrid-timföld cementnek (az úgynevezett AG-cementnek). Ez a cement alkalmas a különböző modulusú felülettel bíró ipari épületek betonszerkezetei számára. Az AG cement igen alkalmas fontos, masszív betonépítmények gyors építésére, mikor 2—3 nappal az építkezés befejezése után üzembe helyezik azokat. Ezt a cementet sikerrel lehet alkalmazni hídpillérek, vastag (0,7 m-nél vastagabb) támfalak, turbogenerátorok alá való masszív betonlapok, stb. készítésére.

Mivel jól ellentállanak az erősen ásványtartalmú agresszív vizek hatásának (főleg, amelyek Na₂SO₄, MgSO₄ és NaCl-t tartalmaznak) az AG-cementet sikerrel lehet alkalmazni masszív építmények gyors építésére (hullámtörők, molók, gátak, stb.) Az AG cement hatékony a vízépitészeti létesítmények számára édesvizekben; nagyon jelentéktelen a zsugorodása (0,0006 százalék) száraz levegőben való keményedés esetén, tovább jellemzi vízhatlansága és nagy szilárdsága.

Mivel magas hőfok mellett igen gyorsan keményedik, az AG cementet hatásosan lehet alkalmazni építőalkatrészek és darabkészítmények gyártására melegítéssel (gőzölés, elektromos felmelegítés). Mivel nagyon jelentéktelen e cement zsugorodása, kifeszített (előfeszített) drótbetétes betonból való alkatrészek készítésére is lehet használni. Az AG cement szilárdsága (a habarcs 1:3) hőcserementes körülmények között 50—60 foknál 24 óra után 400—500 kg/cm², három nap után 500—600 kg/cm². Ebből a cementből készült beton maximális nyomószilárdsága 900 kg/cm².

A vízépitészeti létesítményekre szánt beton nemcsak a fagnak és az olvadásnak álljon ellen, hanem annak is, ha váltakozva kerül a víz nedvesítő és a nap szárító hatása alá.

A forró éghajlat alatt, ahol nehézség van a vízzel, védeni kell a betont keményedéskor a víz gyors elpárolgása ellen, hogy ne akadjon meg a beton keményedési folyamata. A csatornák betonburkolatát különleges emulziókkal vonjuk be. Okvetlenül vizsgáljuk meg, hogy a helybeli talajvizet és

tavak vizét lehet-e habarcs és betonkészítésre felhasználni.

Fontos kérdés a beton pótlása az öntözöhálózatban a felület olcsó megmunkálásával, annak a figyelembevételével, hogy megőrizzük a növényzettel való benövés ellen.

A vízierőművek építésénél óriási mennyiségű kőanyagra van szükségünk. A természetes kőanyagnak nagy jelentősége van a vízierőművek építésénél. A vízierőművek építői azt a kérdést intézték a szakemberekhez, hogy például a fagyálló beton övezeteiben lehet-e töltőanyagként felhasználni a nem fagyálló karbonát-fajta köveket (dolomit-mészköva) úgyszintén a rézsük burkolására és a földgátakra. A vízfölötti építkezésekhez óriási mennyiségű homokkő, urali gránit, porfir, diabaz és más természetes kő szükséges.

A volgai és a dnyepeni vízierőmű a sztálini korszak, vagyis a kommunizmus építésének a létesítménye lesz. Szükséges, hogy ezeknek az építményeknek az építészeti kialakulása megfeleljen a nagy korszaknak. A volgai vízierőművek és más kapitális építmények számára lehet találni természetes urali köveket, melyek biztosítják ezeknek az építményeknek a tartósságát. Az építmények és épületek belső kiképzésére célszerű kerámiai készítményeket használni.

Krim és Ukrajna gazdag ásványi nyersanyagokban, melyeket sikerrel lehet felhasználni falazati és díszítő-burkoló anyagnak. Ilyen a vágott mészkö, a színes, márványszerű mészkövek, gránitok, dioritok, homokkövek, labradoritok stb. (5.) Ezeket az anyagokat tartós építőanyagként használhatjuk föl a kahovi vízierőmű, különféle vállalatok, kapitális épületek, lakóházak stb. építkezésénél.

A vízierőmű építői az elé a kérdés állítják a szakembereket, hogy mindenesetre dolgozzanak ki olcsó eljárásmodot, mellyel olyan követ kapunk a homokból, melyet legalább a bukógát padkájának az építésére, a rézsük burkolására és az utak befedésére használhatunk. Csak ezekre a célokra millió és millió köbméter kő szükséges. Közuzalék a betonkészítéshez drága, a fejtett nyerskővet pedig az alapozáshoz 300—600 km távolságból vagyunk kénytelenek szállítani, ami megdrágítja az építkezést. Már pedig az építkezési hely közvetlen közelében nagy kiterjedésű kvarchomok-telepek vannak.

Javaslatot kell tenni zúzottkő és kavics nélküli (nád és a helyszínen található homok felhasználásával készült) új típusú útburkolatra Kara-Kumában, megfelelő módot kell kidolgozni a futóhomok megkötésére.

V. A. Dubjanszkij azt ajánlja, hogy nagymértékben használjuk fel a helybeli építőanyagokat a földrengésbiztos épületek építésére a Türkmeni Főcsatorna építkezésénél. A hegyi nádból (ermantitból) türkmenül »hüsa«-ból 4 m hosszú deszkákat és lapokat lehet készíteni. A (favázás vagy fémből készült vasbetétes) vázzal összekötött cementlapokból földrengésnek ellentálló könnyű épületeket építhetünk.*

* V. A. Dubjanszkijnek abból az előadásából, melyet a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának csatornák és öntözöhálózatok építésénél közreműködő bizottságban tartott.

Feltétlenül szükséges, hogy a cement minőségének és a beton, valamint más építőanyagok használhatóságának megállapítására gyors módszert találjunk.

Ebben a tekintetben igen nagy figyelmet érdemelnek a Hidrocement munkái. A Hidrocement gyors módszert dolgozott ki a cement minőségének megállapítására a rugalmasság dinamikus modulusa tekintetében. Ez a megállapítás a kísérleti minta rezgési gyakoriságának a változásán alapszik. A rezgés gyakoriságát a rezonáns gerjesztés módszerével állapítja meg. Minden kísérleti anyag számára meg kell állapítani a gyakoriságot, melynél a rezgés kilengése a legnagyobb, vagyis melynél rezonancia van. A beton szilárdságát erőmódszerrel ajánlatos megállapítani a Volf Davüдов rendszerű hidraulikus szivattyúprés segítségével.

A vízierőművek és csatornák építésénél az építmény tartósságát biztosító, kiváló minőségű cementeken és természetes diszítőköveken kívül óriási mennyiségű építőanyag szükséges a kapitális építmények, ipari vállalatok, raktárhelyiségek, lakóházak stb. építésénél.

Szükséges, hogy az ipari épületeknél, lakóházaknál és egyéb építkezéseknél nagy gyakorlati jelentőségük legyen a helyszínen található építőanyagoknak. Ide tartoznak a salakcementek és a klinkermentes cementek, salakbetonból készült építőelemek és a gipsz kötőelemek (építőgipsz, anhidrid cement, kikészítőgipsz). A salakbetonból való építőelemek előállítására célszerű a helyszínen található kötőanyagokat felhasználni, főleg dúsitott kazánsalakat, palahamut, kohósalakat stb.

A klinkermentes salakcement üzemi részek építésében való felhasználásának sok évi tapasztalata bebizonyította a salakcement kitűnő minőségét. Ezt a cementet úgy nyerjük, hogy a szemcsés kohósalakot gipsszel vagy anhidrittel és 10—12% dolomittal együtt megőröljük. Ennek a cementnek »300—350« vagy magasabb a jelzése a cement kémiai összetétele, az őrlés finomsága stb. szerint. A klinkermentes cement azzal tűnik ki, hogy kémiaileg ellenáll az oldott szulfátokat tartalmazó vízben, alacsony az exotermiája stb. (6.)

N. P. Makszimovszkij (7) a tüzelősalak átdolgozásának gyorsított módját ajánlotta, hogy építőelemeket készítsünk belőle. Az el nem égett szén és apró hamurészek kirostálásával dúsitott salakot száraz malomkövek alatt mintegy két percig aprítják s egyidejűleg cementet adnak hozzá. Ezután a salak és cementkeveréket ugyanazon, de vizes malomkövek alatt 3—5 percig megmunkálják, miért is a keverékhez vizes mészsuszpenziót adnak hozzá. A frissen feltárt felületű felaprított salak, cement, mész és víz jelenlétében aktivitást nyer; fizikai-kémiai folyamatok mennek végbe: a víz elnyelése, a kalciumszilikátok és alumínátok felületi hidrátációja célszerű hártvány képződésével jár a salakrészecskék körül. A salakrészecskék folytonos megszabadulása a hidrátáció produktumaitól és a hidrátáció további folyamata elősegíti új képződmények felhalmozódá-

sát, melyek cementhez hasonló kötést és keményedést idéznek elő.

N. P. Makszimovszkijnek tüzelősalak megmunkálási módja nagy gyakorlati jelentőséget nyert a falkövek, emeletközi áthidalások betéttlapjai, közfalak lapjai és egyéb előregyártott szerkezeti elemek gyártásában. Ez a módszer lehetővé teszi a cementfogyasztás 50—70%-os csökkentését. A készítmények nyomószilárdsági határa 24 óra múlva gözölés után 70—150 kg/cm², míg az ugyanabból a salakból gyúrt masszának betongépben történő szokásos sémászerinti megmunkálása esetén nagyobb a cementfogyasztás és a minták szilárdsági határa gözölés után csak 35 kg/cm².

A vízierőművek és csatornák létesítésével kapcsolatban a gyárak, üzemek és lakóházak építésénél nagymértékben fel kell használni a könnyű építőanyagokat különféle szerkezetű építőelemek készítésére. Ilyenek a likacsos betonok, melyeket cementből, mészből, agyagból készítenek különféle töltőanyagokkal (salak, marsalit, homok, palahamu, cefre, hidraulikus kötőanyag, kikapart hamu stb.). Igen nagy jelentősége van a szerkezeti habbetonnak, habzilikátnak, gázbetonnak stb. (8.)

A hőszigetelő anyagok alkalmazása nemcsak a főépítőanyagok fogyasztásának a csökkentését teszi lehetővé, hanem az építőmunkák iparosítását is elősegíti. A hőszigetelésre szükség van az épületek elválasztó szerkezeteinél, hőerőműveknél, csővezetékknél, áramfejlesztőtelepeknél és gyáraknál stb.

A közönséges agyag- és szilikáttégla gyártásán kívül nagymértékben használni kell a soklyukú és nagylyukú, valamint az autoklávban készült agyagos mésztéglat (9), úgyszintén az üreges kerámiai tömböket és sok más építőanyagot is.

A vízierőművek, csatornák, öntöző- és lecsapolóhálózatok építésével kapcsolatban sok probléma és kérdés merül föl, melyet minél gyorsabban meg kell oldani. Minden szovjet embert a legnagyobb meglepedés tölti el, ha a nagy népi építkezésbe beleviszi tudását és munkája részét és ezzel elősegíti a párt és a kormány határozatainak lehető leggyorsabb megvalósítását.

A volgai, dnyepri és középázsiai nagyszerű építkezések a tudósok, mérnökök, technikusok és különféle szakmák termelési újtói: hidrotechnikusok, elektrotechnikusok, geológusok, topografusok, építésszek, szilikát-munkások, vegyészek, mezőgazdasági munkások, erdészek, hidromeliorációs munkások, vasúti és folyami fuvarozási szakmunkások közös erőfeszítését követelik meg.

Minden szovjet mérnök és szovjet tudós kötelességének tartja, hogy a Sztálin által az ország elé állított feladatok minél gyorsabb megoldásába vesse minden tudását és alkotóerejét.

A kommunizmus nagy építkezései a szovjet népek megingathatatlan barátságának és testvéri érzésének újabb megnyilatkozásai, melyek a Szovjetunió erejéről és a kapitalista államok fölött való felsőbbeségről tanuskodnak.

(Irodalom: a 155. oldalon.)

„Könnyűbeton gyártása kazánsalakból”

c. tanulmányhoz

BECZ JENŐ

Az »Építőanyag« jelen számának soron következő cikkében közöljük az egyik lengyel tudományos folyóirat tanulmányát, amely a salaknak felhasználásáról, illetve a könnyűbeton falazótestek gyártásáról értekezik.

Előjáróban mindjárt megállapítjuk, hogy nem értünk egyet mindenben a cikk tartalmával, különösen a technológiai vonatkozásokban vagyunk más véleményen. Mégis közöljük a tanulmányt, mert érdekesnek tartjuk azokat a különféle elgondolásokat, amelyek az azonos cél érdekében megszületnek és amelyeknek összehasonlítása végeredményben is a megoldás leghelyesebb módjának kiválasztásához vezet.

A tanulmányból egyébként megállapítható az a tény is, amely szerint a hulladékanyagoknak — közöttük a különböző salakféleségeknek — felhasználása külföldön is időszerű probléma, ugyanúgy mint nálunk. A Szovjetunióban — és amint látható — a demokratikus államokban is foglalkoznak a salakból készülő falazótestek gyártási kérdéseivel, sőt: sok helyen már üzemben is vannak a többé-kevésbé korszerűen berendezett gyárak.

A kazánsalaknak falazati célokra való felhasználása nagyon sokféle lehet, kezdve a legegyszerűbb népi módszerektől a nemesített salakból készülő korszerű gyártmányokig. Salaktermő vidékeink lakossága már nagyon régen rájött arra, hogy miképpen építhet lakóházakat salakból, amely tudománya felhasználásával egész falvakat, falurészteteket, kerítéseket épített kizárólag salakból. A falusi lakosság ezt az anyagot a legegyszerűbb módon használja: válogatás és vizsgálgatás nélkül viszi a nyers vagy kiégett salakot a lerakodóhelyekről. A nagyobb darabokat kissé összetöri, de a port nem rostálja ki. Az egészet minden aggodalom nélkül mésztejjel keveri össze és azután deszkasaluzás között vertfalat készít belőle. A fal vastagsága nem nagyobb, mintha téglából készült volna (kb. 40 cm.). Utána esetleg — de nem mindig — levakolja. A zsgorodástól nem fél, tágu-lási hézagokat nem készít, az egész ház monolitos — egy darabból van.

Aki Salgótarján felé utazik, a vonat ablakából láthatja ezeket a házakat az ipari vidékek környékén. Érdekes, hogy sok olyan házat látni, amelynek csak a falai állanak, mert építésüket a háború miatt nem fejezték be. Ezek már átlag tízévesek, tető és vakolat nélkül állják az időjárás romboló erejét. Az eső belülről épüget veri őket, mint kívülről, mégis olyanok, mint elkészülésük napján. A korrózióknak vagy kifagyásnak egyelőre nyomát sem látni rajtuk.

A magasabbrendű salakbetongyártás mészhelyett már cementet használ és mindenütt alkalmazza az építőanyagipar tudományos eredményeit. Készülhet azonban ezek figyelembevételével is többféle értékű salakgyártmány, nemcsak aszerint, hogy mennyi és milyen cementet adagolunk, hanem aszerint is, hogy

mennyire vesszük figyelembe a különböző vegyszeti és betontechnikai megállapításokat.

A salakbetonokat általában szemszerkezetük szerint osztályozva sorozhatjuk különféle rendekbe. Másfajta anyagot kapunk, ha folyamatos szemszerkezettel készítjük őket 0-tól felfelé, és egészen más az eredmény, ha az egyes válogatott frakciókat különböző arányok szerint keverjük, vagy pedig egyeseket egészen kizárunk az összetételből.

Igy áll elő az egyszemcsés (»einkorn«) salakbeton, amidőn szűk határok között szabjuk meg az alkalmazható szemcseméreteket. A hazai megállapítások szerint az optimum a 3—5 mm közötti szemnagyság, ami egy egészen könnyű, porózus anyagot ad.

Az itt következő lengyel tanulmány ezt a megállapítást nem látszik követni. És bár megtöri és kirostálja a salakot, mégis benne hagyja, sőt megszabott arány szerint adagolni írja elő a *salakport*. Igaz, hogy ezt a cementadagolás csökkentetősége céljából teszi, hogy kihasználja a salakpornak a cementkatalizátor mellett való hidraulikus tulajdonságát.

Az eredmény természetesen egy megfelelően alacsonyabb szilárdság, szemben azokkal az eljárásokkal, amelyeknél nagyszilárdságú cementeket alkalmazunk keveretlen állapotban. A salakpor egy bizonyos arányú bekeverésével körülbelül ugyanolyan eredményt kapunk, mintha nagyszilárdságú portlandcement helyett valamilyen másodrendű heterogén cementet alkalmaznánk. Bizonyos fajtájú heterogén cementek ugyanis szintén salakpor adagolásával készülnek, de együtt örölve a cementklinkerrel.

Ha tehát — meglegedve a salakbetonkövek egy másodrendű szilárdságával — választani kell közöttük, hogy a salakport a könnyűbeton masszájához keverjük-e (nagyszilárdságú cement használatával), vagy pedig: mellőzzük-e a salakpor bekeverését, de az 500-as portlandcement helyett másodrendű heterogén cementet alkalmazunk-e, akkor ez utóbbit kell választanunk. Mégpedig azért, mert az így is, úgy is jelenlévő salakpor kötőképessége mindenképpen nagyobb akkor, ha a klinkerrel együtt öröljük és így a cementtel tökéletesen elkeverve hidratizáljuk. A salakpor ugyanis a könnyűbetongyárban külön örölve sohasem lehet olyan finomságú, mint a cementgyári manipulációban és bekeverése sem lehet olyan egyenletes a betonmasszában.

A lengyel tanulmány a betonblokkok készítésénél présgépekről beszél, amiből arra lehet következtetni, hogy egészen tömör, sőt tömörített készítményekről van szó. Azt a szilárdságot kellé, amit helyesen a jó cement kötőképességével kellene elérni, a préselés, döngölés erejével kivénezzük pótolni. Ezáltal természetesen lényegesen nehezebb fajsúlyú, szívóképesebb és rosszabb hőszigetelésű gyártmányokat kell kapniuk.

A korszerű eljárás a préselés helyett a vibrálást vezette be. Ennek hosszabb vagy rövidebb tartamú szabályozásával a készítmény porozitását is irányítani lehet. Az egyszemcsés szerkezettel, a szemcse-nagyság különböző megállapításával, a vibrációs idő-tartam kívánt beállításával az anyag porozitását, térfogati súlyát és ezzel hőszigetelőképességét is az optimumra tudjuk beszabályozni. Természetes az is, hogy lyukacsosabb készítmények esetén az abszolút anyagszükséglet is kevesebb, mert hiszen egy meghatározott mennyiségű betonmasszából nagyobb térfogatú kész betontesteket tudunk előállítani, ha azok volumenjének egy hányadrésze üreg, lyukacs, vagy pórus.

A lengyei tanulmány azt a gravitációs anyagmozgatási módszert propagálja, amely pár évvel ezelőtt divatos volt. Az ilyen rendszerek szerint a nyersanyagot — akár kellett, akár nem — a magasba emelték és onnan ejtették gépről gépre lefelé.

Van természetesen olyan eset, amikor ez a módszer helyes, mert az egymás után következő gépberendezéseknek egymás fölött, illetve egymás alatt kell elhelyezkedniük konstrukciójuk miatt. De olyankor, amikor a gépek horizontális sívóban is elhelyezhetők, semmi szükség nincs arra, hogy azokat öncéluan vertikálisan rendezzük el. A függőleges anyagszállítás drágább, mint a horizontális. Rossz üzlet tehát az anyagot a magasba felszállítani csak azért, hogy ingyen csúszhassék le. Azzal az erővel ugyanis, amivel az anyagot tizenöt méter magasra függőlegesen felemeljük, vízszintes irányban százötven méternyire is elvihetjük. Így tehát *erőtakarékossági* érvek nem indokolják az ú. n. »gravitációs« szállítási módszerek mindenáron való öncélú bevezetését.

Egy szó említést sem tesz a lengyei tanulmány a salak előzetes mosásáról, illetve arról a *kilúgozási eljárásról*, amely a salaknemesítés egyik elengedhetetlen, és amelletttől ócsó részletművelete. A cikk egyébként érdekes táblázatokban ismerteti a különböző salakminőségek vegyi összetételét és nem feledkezik meg a salakbetongyártás egyik kényes kérdéséről, az ártalmas aktív kén tartalom tárgyalásáról. Az egyes táblázatokban komoly százalékok mutatják az SO_2 és az SO_3 jelenlétét, de sehol sem említi meg azt a lehetőséget, amellyel a káros kénvegyületek eltávolíthatók. Nem gondolunk a savas kezeelés lehetőségére amely költséges lenne és amelletttel felesleges is. De igenis gondolunk a salak mosására, áztatására, amely kevés költséggel és komoly eredménnyel jár. Az alábbiakban közöljük az egyik hazai kutatóintézetünk vizsgálatának eredményét, illetve a vizsgálat bizonylatának kivonatát, amiből többek között kiitúnik a következő:

A salak megfelelő kilúgozása után (a szennyvíz bepárolgatása után) 1.5 ezrelék szilárd alkatrész maradt vissza, amely maradék 46.6%-a SO_2 és SO_3 . Ez azt jelenti, hogy egy olyan könnyűbetongyár szennyvizével, amellyel a salakot kimossák, és amely gyárban napi 200 m³ salakot dolgoznak fel, naponta nem kevesebb, mint 3 mázsa kártékony szilárd alkatrész távozik a csatornába.

Ebből tehát látható, hogy magasabbrendű salakbeton készítményt az anyag mosása nélkül készíteni nem lehet. A korszerű gyárnak a salak kilúgozására

be kell rendezkednie. A vizsgálati eredmény egyébként a következő:

Kazánsalak oldható só tartalmának, illetve a víz-zel kilúgozható só mennyiségének megállapítása:

A vizsgálat zúzott és rostált 3—5 mm szem-nagyságú salakkal történt, 1 kg anyag 2 liter vízben 4 óra hosszat 50 fok hőmérsékletű vízben tartva. A kilúgozott só mennyiségének megállapítása a salakról leöntött vízes oldatból történt.

Az 1 kg salakból kioldott só mennyisége vízfürdőn beszárítva: — — — — — 1.55 g

A kioldott só anyagi összetétele:

H ₂ O	— — — — —	15.2 %
Si O ₂	— — — — —	1.5 %
Ca O	— — — — —	23.7 %
Mg O	— — — — —	5.3 %
SO ₃ +SO ₂ , (SO ₃ -ban kifejezve)		46.5 %
Alkáliák és maradék	— —	7.8 %

Az SO_2 mennyisége az SO_3 mellett elenyészik. Az elemzési adatokból láthatóan a salakból kilúgozott anyag legnagyobb része kalciumsulfát.

A kilúgozás után vizsgált víz

hidrogén koncentrációja pH	= 7.22
sulfid — ión (SO ₃)	— — = 0
sulfát — ión (SO ₄)	— — = erős reakció
sulfid — ión (S)	— — = 0

A lengyei tanulmány érdekes módon tesz különbséget a vörös salak, a barna és a fekete színű salakminőségek között. Véleményünk szerint nem helyes, ha a kazánsalak minőségét, illetve a könnyűbetonggyártására való alkalmasságát az anyag színe után ítélik meg. Lehetséges, hogy a lengyei kutatók tapasztalata arra vezetett, hogy a salak színében annak kiegészítő fokát mérjék fel. Lehetséges, hogy azok a szenek, amelyeknek a salakját ők vizsgálták, a leírt módon viselkednek. Ebből azonban általános következtetést levonni nem lehet és nem szabad azt mondani, hogy a fekete színű salak a könnyűbetonggyártásra alkalmatlan. Ellenkezőleg:

A magyarországi salakok vizsgálata során több ízben állapítottuk meg, hogy az egymás mellett tároló sokszentendős salakdombok közül az mutatkozik a betonggyártásra alkalmasabbnak, amelyeknek a színe fekete. Hazai szeneinknél a salak színe nem függvénye a kiegészítő fokának, hanem egyéb tényezőkre vezethető vissza. (Ásványi összetétel, a kiegészítő gyorsabb, vagy rövidebb lefolyása, a tárolás helyének, védettebb vagy szelesebb helyzete, stb.) A salak kiegészítése tehát teljes mértékű lehet a fekete szín megtartása mellett is.

Az idézett tanulmány a gyártás technológiai menete számára az ú. n. »fészék« típusú elrendezést javasolja. Centrálisan kívánja tehát felállítani a gépi berendezéseket oly módon, hogy a keverőgépek egy középpont körül radiálisan helyezkedjenek el.

Az ilyen megoldásnak az őse talán az üvegyiparban található meg, az üveghutákban, ahol a gyártási folyamat a közepén felállított köralaprajzú kemence köré csoportosítva küllőszerű elrendezésre kényeszerült.

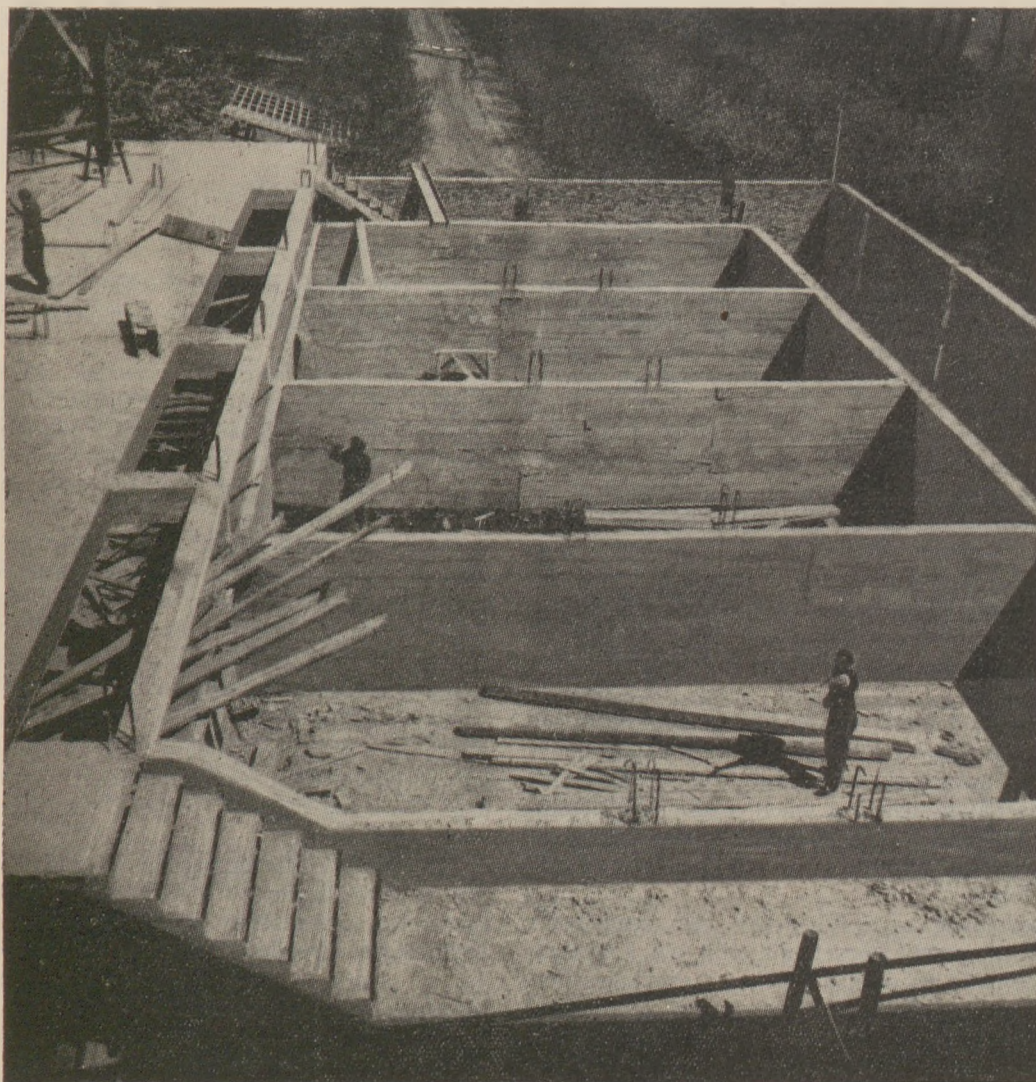
Az adott esetben azonban ez a centrális megoldás nem szerencsés. Nem szólva arról, hogy a nyersanyag kilúgozásának bevezetése esetén, a mosómedencék elhelyezése miatt az egész elrendezés felborul! — a présből kikerülő daraboknak mindig kerülgetni kell félfordulattal a »fészek« helyét, ha a rakterület felé indítják őket.

A »fészek« típusú elrendezésről egyébként helyes vélemény olvasható az »Építőanyag« előző 5—6. (1951. május—június) számának 99. oldalán, a II.-vel jelölt fejezetben. Az ott olvasható tanulmány többek között légtalmi szempontból is hátrányosnak mondja a gyár centrális elrendezését.

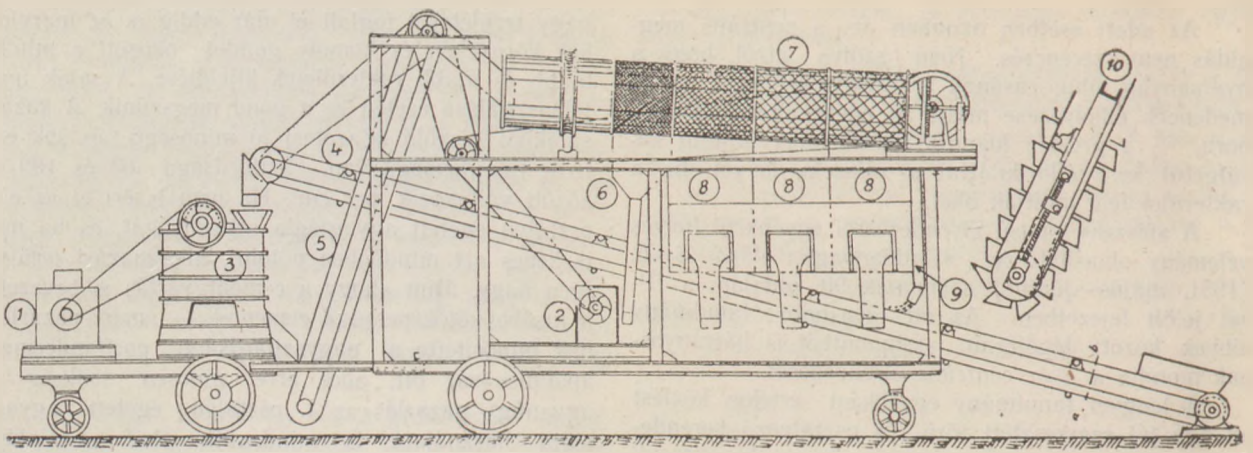
A lengyel tanulmány egyébként értékes közlést ad egy jól szerkesztett törő- és osztályozó berendezésről, amely sok esetben hasznos lehet. Az ábrázolt típus olyan, amely lehetővé teszi a berendezés vándorlását a salakbánya mellett.

A tanulmányból az is megállapítható, hogy milyen mértékig foglalkoztatja az építőanyagipart a hulladékanyagok értékesítése. A kőzsénasalak igen

nagy területeket foglalt el már eddig is az iparvidékek környékén és komoly gondot okozott a mindig újabb és újabb rakterületek kijelölése. A salak ipari felhasználása esetén ez a gond megszűnik. A kazán-salakból készülő falazótest jó minőségű és sok előnyös tulajdonsága van. Szilárdsága 60 és 100 kg között váltakozik, per cm². Ha nem is éri el az első osztályú égetett agyagtégla szilárdságát, és ha nem is képes azt mindenben pótolni, alkalmazási területe igen nagy. Mint ahogy a cementgyártás is bevezette a kisebb kötőképességű cementet — mert pazarlásnak minősítette a nagyszilárdságú portlandcement alkalmazását ott, ahol erre nincsen szükség — ugyanúgy pazarlás az I. osztályú égetett agyagtégla használata is mindenütt, ahol a salakból készült falazótest megfelel. Az építőipar téglaszükséglete igen nagy, ezért minden lehetőséget meg kell ragadni a termelés fokozására, többek között a kevesebb kalóriával, hidegúton gyártható könnyűbetonanyag felhasználásával is.



Mosó-kádak kazánasalak kilúgozására
(Építés közben)



1. számú rajz: Salakzúzó összekötve az osztályozóval.
1. 20 HP. olajmotor, 2. 12 HP. benzínmotor, 3. zúzó,
4. transzportör a salaknyersanyag részére, 5. elevátor a
zúzott salak részére, 6. szlók a salakltszhez, 7. 6, 12 és

25 mm-es osztályozó szita, 8. szlók a 6, 12 és 25 mm-es
salak részére, 9. a 25 mm-nél nagyobb zúzalék elszállítá-
sához szükséges cső, 10. az elevátor szalagjának ki-
feszítését szolgáló mechanizmus.

A könnyű beton gyártása kazánsalakból

Materialy Budowlane. Warszawa—Poznan, 1948 szeptember.

A cikk címe eredeti nyelven: Wyrób lekkich betonow zuzli kotlowych.

Inz. LEON SUSZICKY

Sajnálatos, hogy az ipar és a vasút nem veszik fel terveikbe a kazánsalak racionális kihasználását és nem fordítanak kellő figyelmet a salak raktározásának, kihasználásának és értékesítésének kérdéseire.

A kutató munkák, amelyek a salakanyagok gyári feldolgozásának technikájára, kihasználására, a nagykemence és szénsalak nemesítésére vonatkoznak, igen lassan haladnak előre és nincsenek arányban az ország iparosításának növekedésével. Ugyancsak nem fordítanak figyelmet az építkezés gépesítése folytán előálló költségsökkentésre és nem segítik azt elő olyként, hogy az építőiparnak olyan olcsó helyettesítő anyagokat adjanak, mint amilyen a nagykemence és a mozdónysalak.

A mészkő, dolomit, érc és kőszén évről évre növekvő felhasználása a különböző fajtájú salak mennyiségének megnövekedését idézi elő. Ennek célszerű kihasználása lehetővé teheti a különböző építőipari készítmények tömeggyártását, ami különösen fontos azokon a területeken, ahol erőteljesen fejlődő építkezés folyik.

Lengyelország az építőiparban nem rendelkezik olyan gyárral, amely közvetlenül állít elő kötőanyagot nagykemence és szénsalakból. Az ebből készített beton és habarcs költségei a metalurgiai gyárakban, ahol nagykemencék vannak és a vasútnál, ahol mozdónysalakkal rendelkeznek, csupán egynegyed része a portlandcement alapon készült beton és habarcs gyártási költségeinek. Sőt, még abban az esetben is, ha a salakot távolfekvő vidékekre kell szállítani, még

akkor is a felével olcsóbbak a salakból készült beton és habarcs költségei, mint a homokkal, vagy kavicsal készütek.

A szemcsés nagykemencesalak kiváló helyet foglal el a kohócement és a salaktégla gyártásában. Utóbbi időben felfedezték értékét a különböző fajtájú kőműves- és betonhabarcsok készítésénél és pedig magas aktivitása, gyors keményedése és nagyfokú szilárdsága folytán.

A szénsalak a második helyet foglalja el a nagykemencesalak mögött, mert »felélesztése« céljából katalizátorra van szüksége, mégpedig kis mennyiségű cement és mész hozzáadása formájában. Ezekkel együtt alkalmazva fellépnek a fentebb említett összes előnyök, különösen a nagykemencesalagnál.

Az építőiparnak háborús pusztítások folytán előidézett általános fejlődése a betont előállító vállalatok központosítását és gépesítését követeli meg, hogy ily módon olcsóbbá tegye a vonatkozó gyártmányok előállítását.

A korszerű betoniparban a nagyüzemeket oly módon tervezik, hogy a főépületben helyezik el a salakbeton gyártásához szükséges gépeket vertikális technológiai elrendezésben, mint azt a mellékelt rajz (2. sz. ábra) mutatja. Ezeknél a salakbeton alkatrészeinek felemelése az első folyamat. A továbbiakban az anyag a fokozatos átalakulás sorrendjében lefelé halad a természetes gravitáció útján. A sorrend a következő: szlók, dezintegrátor, szlók, malom berendezés, adagmérők, gyűjtőszlók, betonkeverő, általános szlók és transzportör, vagy csillék.

I. A gyárberendezés gépesítése

Az összes gépi szervek szabályozásának automatikus koordinálása lehetőséget nyújt az adagolási ciklusokban az anyagnak egyik géptől a másik alacsonyabban fekvő géphez, az adagolómérőkhöz, a betonműhelyekhez és a szilóhoz való könnyű szállítására és a szállítási idő radikális megrövidítésére.

Az ilyen gépesítési rendszernek köszönhető, hogy az adagolómérők három, négy, sőt öt betonkeverőből álló csoportot is kiszolgálhatnak, amelyek az épület közepén sugárszerűen, úgynevezett »fészek« formában vannak elhelyezve.

A különlegesen zárt épület, valamint az adagolómérők és betonkeverők elhelyezése biztosítja a korszerűen tervezett gyárakban előállított gyártmányok olcsóbbátételének gazdaságos megoldását. Az ilyen megoldás célszerűsége rögtön érthető, ha figyelembe vesszük a mechanizmusok alkalmazott centralizációját és automatizálását, amely megkönnyíti a gyártási folyamatot, lehetőséget nyújt az ellenőrzés bevezetésére és a termék minőségének megjavítására. Az ilyen berendezett gyárnál a gép kezelése egy helyről történik, amivel nagy megtakarítás érhető el. Az automatikus szabályozóval ellátott adagolómérők kiválóan alkalmasak az úgynevezett »fészek«-típusú gyárak részére. A mellékelt rajzon feltüntetett (2. sz. ábra) »fészek«-típusú gyár rajza a legkorszerűbbek közé tartozik. Az ilyen rendszerű gyárakban a berendezés automatizálása és a vezetés módja nagy termelési hatásfokot mutat fel.

Az 1. számú rajz egy osztályozóval összekötött zúzdát mutat, amelynek termelése óránként 16—18 köbméter salakzuzalék. Az osztályozó szitából négy minőségű salakot nyernek, amelyet elevátorok segítségével a gyár felső emeletének szilóiba szállítanak.

Az általunk tervezett gyári komplexumban 4 betonkeverő van, amelyek egy fészekben központilag vannak elhelyezve. A betonkeverőket sorrendben egy gyűjtő adagolómérőből töltik és az általános közös szilóba ürítik ki, amely a 4 betonkeverő közepéni van elhelyezve.

Az ilyen betonkeverők felszerelése egyöntetű típusu. Az anyagnak a betonkeverőkbe való bejuttatása egy rövid cső segítségével történik, amely a betonkeverődobhoz felvonó rendszerrel kapcsolódik.

A töltés pillanatában a gyűjtősziló csőve bejut a betonkeverő dobjába, amelynek törzse felemelkedik és a vízszinteshez viszonyítva 45 fokos szögben helyezkedik el. A betonalkatrészeinek keverési folyamatánál a dob törzse vízszintes helyzetet foglal el, a betonkeverők kiürítésénél pedig lefelé ereszkedik, miközben a vízszintes vonallal szemben ismét 45 fokos szöget zár be.

A kész betonkeverőknek a kiürítése az általános szilóba az egyes betonkeverőkből egymásután történik.

II. A gyár termelése és a gépek leírása

A gyár tervezése 280 köbméter salakbeton előállítására történt, 8 órás munkanap mellett. A betontermelést a betonkeverők teljesítőképessége, valamint a betonkeverőket ellátó egyes gépek szállítási teljesítőképessége határozza meg.

Az alábbiakban 1 köbméter salakbetonhoz szükséges anyagok kimutatását ismertetjük:

A beton alkatrészeinek megnevezése	1 m ³ beton-készítéshez kg
6—12 mm szemcséjű kazánsalak.....	350
13—25 mm szemcséjű kazánsalak.....	350
Salakliszt	200
A liszt aktivizálásához szükséges cement ..	50
A liszt aktivizálásához szükséges mész	100

A fentiekben megadott receptúra csupán tájékoztató jellegű és ingadozhat a salak nemétől és vegyi összetételétől függően. A salak zúzásához két zúzó van beszerelve, és pedig:

a) Egy zúzó a dezintegrátor és malom ellátásához. Teljesítőképessége óránként 16—18 köbméter salakzuzalék, 20 HP erősségű motorral, amely össze van kötve az osztályozóval (1. számú ábra).

b) Egy zúzó a két szilónak kétfajta salakzuzalékkal való ellátásához, 30 HP erősségű motorral, osztályozóval, mint fentebb.

c) A mindkét zúzót ellátó két transzportőr.

d) A dezintegrátort ellátó egy elevátor.

e) A két szilót 12—25 mm-es zuzalékkal ellátó egy elevátor.

f) A két szilót cementtel és mésszel ellátó egy elevátor.

g) Egy dezintegrátor, amely óránként 7000 kg mennyiségű salakdarát termel 15 HP erősségű motorokkal (két motor á 7,5 HP).

h) Egy malomberendezés, amely óránként 7000 kg salaklisztet állít elő, 40 HP motorral.

i) Négy betonkeverő berendezés, amelyek együttesen óránként 35000 kg-ot termelnek, mindegyik 15 HP erősségű motorral.

j) Egy transzportőr a kész beton elszállításához.

k) Nyolc függő csille a prések alól való elszállításához.

l) Hat automatikus prés, amelyek mindegyike óránként 6000 kg köblokkot, vagy más készítményt présel.

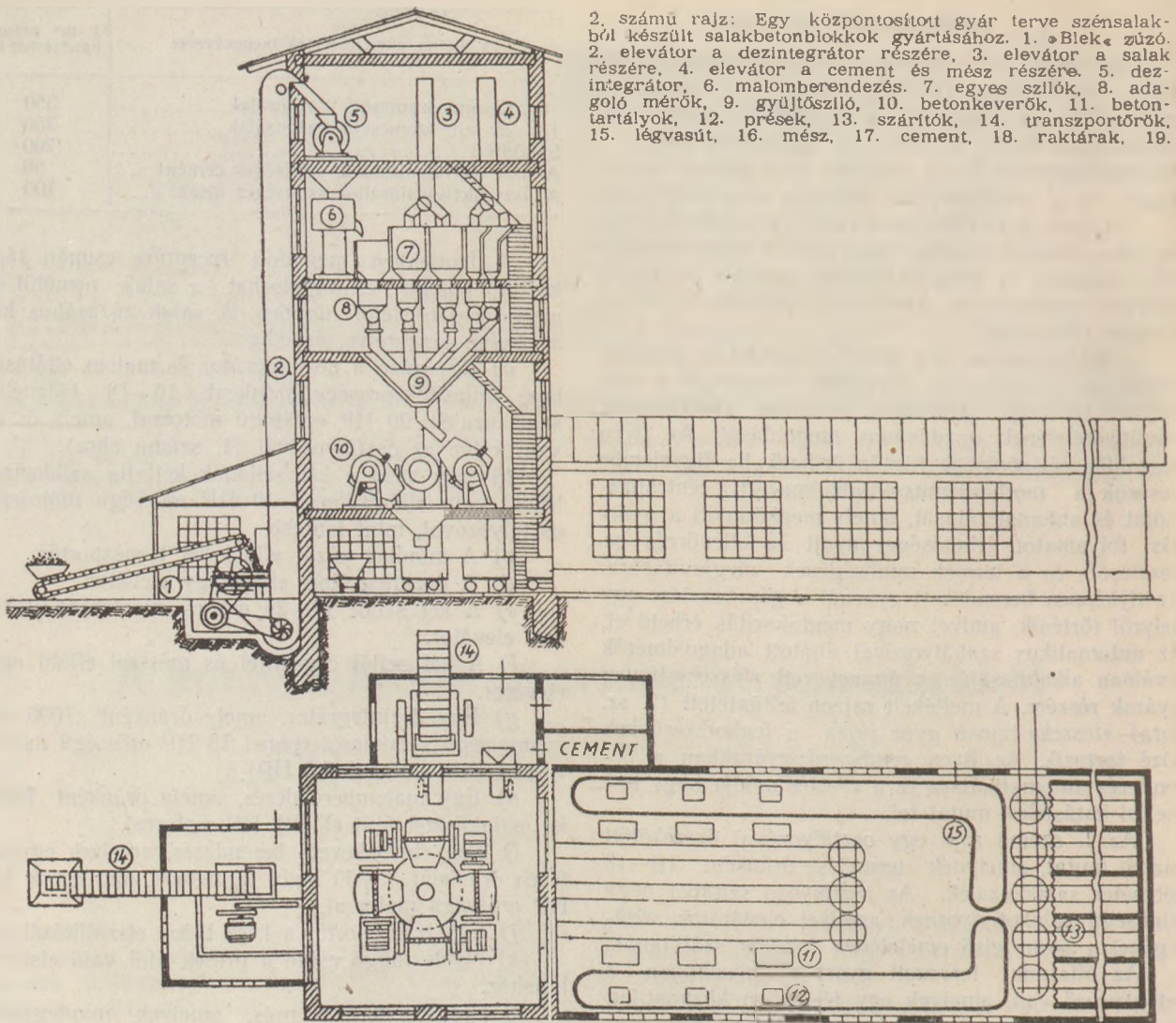
III. Az automaták munkájának egybehangolása az adagolómérőkkel és a többi mechanizmussal

A gyári mechanizmusok szabályozásának automatizálása a betonkeverő munkaciklusának megrövidítését idézi elő. Teljesen automatizált betongyártásnál a betonkeverődobnak megtöltési ideje mintegy 40 másodperc, kiürítési ideje pedig kb. 20 másodperc. A keverés időtartama 2 perc.

A betonkeverők munkájának ilyen gyors működése függ azon automaták munkájának összhangjától, amelyek lehetővé teszik a betonkeverő dobjának gyors megtöltését és kiürítését, mert hiszen a betonkeveréshez szükséges idő a dob befogadóképességétől függ és mindenkor állandó.

A berendezés automatizálása lehetőséget nyújt az egyik betonkeverésről a másik betonkeverésre való gyors átmenetre. Az ilyen műveletet az adagolómérők mérőkarjainak átkapcsolásával végzik, anélkül, hogy a gyár működése leállana.

Az adagoló mérőkészülék elektropneumatikus szabályozó rendszerrel van ellátva. Az elosztó falról irányítják az adagolómérők töltését és kiürítését, miközben lehetőség van arra, hogy az adagolómérő



2. számú rajz: Egy központosított gyár terve szénsalakból készült salakbetonblokkok gyártásához. 1. »Blek« zúzó. 2. elevátor a dezintegrátor részére, 3. elevátor a salak részére, 4. elevátor a cement és mész részére. 5. dezintegrátor, 6. malomberendezés. 7. egyes szilók, 8. adagoló mérők, 9. gyűjtősziló, 10. betonkeverők, 11. beton-tartályok, 12. prések, 13. szárítók, 14. transzportörök, 15. légvasút, 16. mész, 17. cement, 18. raktárak, 19.

berendezését gyorsan átkapcsolják bármilyen előre kiválasztott betonkeverék-receptre. A keverés műveletéhez beosztott dolgozó, gépesített felvonókkal irányítja a betonkeverők dobjának forgását. Ugyancsak ő irányítja a betonkeverők dobjait ellátó forgó tölcésrék munkáját is.

Az adagolómérők és betonkeverők szabályozása egy elosztó falról történik. A gyár automatizálása biztosítékot nyújt a legnagyobbfokú minőségi termelés elérésére, tekintettel az anyagok adagolásának nagyfokú pontosságára.

A betonkeverék alkatrészeinek minősége és egyöntetősége a szemcséződés fokától és annak állandóságától függ. A korszerű salakbetongyárakban megkövetelik azoknak az alkatrészeknek, amelyekből »fellesztett« betont kell gyártani, a tökéletes őrlését. Nem szabad megfeledkezni arról, hogy minden pótalkatrésznek a bevezetése egy pótagadolómérőt kíván. A készletben lévő adagolómérők száma nincs befolyással az adagoláshoz szükséges időre.

A gyár berendezésének gépesítése és centralizációja lehetőséget nyújt az olyan hibák és pontatlanságok elkerülésére, amelyekkel a nem gépesített gyárakban találkozunk. Az adagolómérők elzáró szerkezetének kölcsönös automatizálása lehetőséget nyújt arra, hogy elérjük a következőket:

1. az adagolómérők alsó fedele lezáródásának lehetetlenségét a kiürítés előtt,
2. az adagolómérők kiürítésének lehetetlenségét, mielőtt azok nincsenek kellően megtöltve,
3. az adagolómérők kiürítése után automatikusan becsukódik az alsó fedél s ezzel egyidejűleg kinyílik a felső fedél,
4. az adagolómérők szétnyitásának lehetetlenségét mielőtt a forgócsövet beállítanánk a betonkeverő dobjának torkába,
5. a kész keverék kiürítése automatikusan történik a dob meghatározott számú fordulatanak elvégzése után.

A tapasztalatok megmutatták, hogy az automatizált gyár kihasználása olcsóbb és az automaták beszerelésével összekötött költségek gyorsan amortizálódnak a megnagyobbodott termelési teljesítőképesség és a kezelőszemélyzet jelentékenyen csökkentett száma, stb. következtében.

Az automatizált és centralizált berendezések bevezetése a salakbetoniparba és általában az ipari összes ágába határtalan lehetőséget nyújt a haladó technika részére, valamint a termelés megnagyobbodását és olcsóbbá tételét idézi elő. Ez a probléma ma különösen aktuális.

IV. A salakbeton gyártásához használt anyagok karakterisztikája.

1. Vegyi összetétel.

A köszénnek a különböző rendszerű kazánok és kemencék tűzterében való elégetésével salakot nyerünk, amelynek összetételét magának a tüzelőanyagának az összetétele és elégetésének módja határozza meg. Ezeknél a salakoknál megkülönböztetünk struktúraszerűleg lyukacsos, szivacsos salakot, avagy pedig kemény, üveges salakot, 20—30 cm méretű darabokban és apró por formában. A salak térfogatsúlya és vegyi összetétele a különböző szénfajtáktól függően, különböző és függ a salakban maradt el nem égett apró köszénrészecskék mennyiségétől.

Az egyes számú táblázat adatai azt mutatják, hogy a különböző fajtájú szemekből származó salak vegyi összetétele jelentős ingadozásoknak van alávetve. Vannak salakfajták, amelyek fekete színüket barnára változtatták, amikor hat hónapnál hosszabb időn át feküdtek a rakáson. Ez időszak eltelte után egy csomó strukturális változáson mentek keresztül. Egyik része apró porra, vagy homokra változott, a másik része viszont megtartotta régi monolitikus szemcseformáját, miközben nem egyszer nyomásra 150 kg cm² szilárdságot mutatott.

A 2. számú táblázaton bemutatjuk a fekete és barna salak vegyi analizisét kiégetés után.

2. táblázat.

A salak színe	Si ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	SO ₂ %	Ki- égetés utáni vesz- teség %
Fekete salak ..	27,65	10,81	5,35	1,06	9,05	46,08
Barna salak ..	38,06	39,79	3,70	1,28	6,73	10,44

A fenti táblázatból látjuk, hogy a barna salak a kiégetés után 10,44 százalékos veszített súlyából, azaz ugyanannyit, mint amennyi szén volt benne. A fekete salak a kiégetés után 46,08 százalék szént veszített, ami azt mutatja, hogy ez a salak a feldolgozásra nem alkalmas.

A fekete salak tehát fiatal volt, ezért a benne lévő szén nem bomlott fel, ellentétben a vörös salak-

kal, amely már több éve feküdt rakásokban és így a benne lévő szén már kiégett.

Ezt az a tény is igazolja, hogy igen gyakran láthatunk a salaklerakodó helyeken izzó tüzet és kénzagra emlékeztető füstöt. Azok a helyek, ahonnan a lángok és a füst eltör, sárgás színű lerakódással vannak belepve. Ez a sárgás színű lerakódás apró kénkristályokból képződik. Az ilyen füstölő salaktömeg meleg és ha valaki fáradságot vesz magának és tölcserént váj ki benne, úgy a tölcser mélyében a hőmérséklet »szemre« is jóval 100 fok fölött lesz.

A 3. számú táblázaton feltüntetjük a fekete és barna salak alkalmassági próbáit a könnyű beton gyártása szempontjából.

3. táblázat.

A salak színe	Habarc- összetétel: cement, mész és salak	Kor idő- szakokban	Nyomás- szilárdság kg/cm ² átlagosan	Térfogat- súly kg/m ³
Fekete	1 : 1 : 6	7	23	1300
Fekete	1 : 1 : 6	28	42	1300
Barna	1 : 1 : 6	7	27	1510
Barna	1 : 1 : 6	28	54	1450

2. A salak és elegyrészeinek külső jellemzői.

Bizonyos meghatározott kőszén-salak piros, sötét-barna vagy világos-csokoládé színű, világos-sárga, sárga és fehér agyaggyomokkal.

A szén kitermelésével egyidejűleg más anyagokat, mint pl. követ, agyagot, vasércet, mészkövet, stb. is termelnek ki.

A köszénből származó salak kőntartalma nem haladja meg az 5 százalékosat és a legtöbb esetben csupán 1,5—2 százalékos. A barnaszénből származó salaknál a kőntartalom egyes esetekben a 23 százalékosat is eléri. Gyakorlatilag a salak kőntartalma 3 százalékosig engedélyezett.

A kőszén-salaknak a betonkészítésre káros alkatrészei a következők:

1. Mészke 2 mm-en felüli darabokban.

2. Föld, kődarabok, fémek, rongyok, gyapothulladék és stb.

1. táblázat.

A salak származási helye	SiO ₂ %	Al ₂ O ₃ %	Fe ₂ O ₃ %	CaO %	MgO %	SO ₂ %	Kiégetés utáni veszteség %
A lenini vasútvonal mozdónysalakja	28,7	14,3	10,3	3,3	1,07	1,5—0,3	41,0
Dorchem-gyári salak	39,0	27,1	7,1	3,8	0,69	1,3—0,7	22,8
A moszkvai Goznak-gyári salak	38,3	32,9	8,4	5,9	0,88	1,7—0,4	14,8
A lenini vasútvonal vörös-barna mozdónysalakja	26,9	24,6	32,7	3,7	—	3,7	7,1
A doneci szén-salak:							
a) durva antracit	28,8	17,2	10,5	1,6	0,1	1,2	40,5
b) apró antracit	40,65	29,6	6,5	4,6	0,2	1,4	17,0
c) durva kőszén	24—55	19—20	16,6	3,6	2—5	1,3	34,5
d) apró kőszén	23,3	16,7	8,1	5,2	0,8	—	47,9
e) különböző doneci szénből származó mozdónysalak	37,0	20,0	15,0	3,0	0,7	—	42,0

3. Antracit és bitumenes szén elégetése után keletkező salaknál 35 százalékot meghaladó el nem égett mennyiségű szén. A lignit elégetése után keletkező salaknál ugyanez 15 százaléknál nagyobb mennyiségben.

A fenti elegyrészek mindenkor károsan befolyásolják a salakból készített gyártmányok minőségét,

3. A salak térfogatsúlya.

A kazánsalak térfogatsúlya jelentékeny határok között ingadozik, a salak granulometrikus összetételétől, a szén fajtájától, a tűzterek konstrukciójától, az égetés módszereitől, a nedvesség fokától, stb.-től függően.

A kőszánsalak súlya száraz és darabos állapotban köbméterenként 650 kg-tól 1500 kg-ig terjed. A salak nedvessége jelentősen befolyásolja a térfogatsúly nagyságát.

A kazánsalak térfogatsúlya 0—55 mm granulometrikus frakció esetén köbméterenként 680—780 kg-ot tesz ki. 5—40 mm-es frakció esetén köbméterenként a súly 700—900 kg. (Átlagosan 770 kg (m³). 0—1,25 mm szemcséjű salak legkisebb térfogatsúlya köbméterenként 540—560 kg. A gyakorlatban a kazánsalak térfogatsúlyát 20 százalékos nedvességtartalom mellett köbméterenként kb. 800 kg-ra becsülik.

4. A kazánsalak ismérvei.

Az úgynevezett régi (öreg) húzamosabb idő óta tárolt salakot, amelynél a szénrészek már elégték, a fiatal salaktól elkülönítve raktározzák, amely még el nem égett szénrészeket tartalmaz.

A salak minőségét a benne foglalt elegyrészek, mint fém, téglá, kő, föld, rongyok, gyapothulladékok, stb. szerint állapítják meg. Ezen elegyrészek mennyiségének nem szabad 1—2 százalék felett lennie. Amennyiben a salakban nagyobb mennyiségű fenti elegyrész található, úgy a betonkészítésre nem felel meg.

A darabos salaknak nem szabad fehér és sárga mészdarabokat és gipszet tartalmaznia, nem szabad törnie és nem szabad, hogy a törésnél belső buborékok keletkezzenek.

A salaknál az el nem égett szén megközelítő százalékát (20 százalék felett) könnyű megbecsülni. Ilyenkor a salak sötét árnyalatú és a széndarabok fényükkel válnak ki.

A vörös, világos-barna és barna salak, amint azt már fentebb említettük, aktivitásával tűnik ki.

Az el nem égett szén pontos megállapítását, valamint a salakban lévő kén jelenlétének vizsgálatát laboratóriumi úton végzik. A betongyártáshoz használt salaknál nem szabad felhasználni a tűzterekből hidraulikus úton eltávolított salakot, miután azzal egyidejűleg oltatlan meszet és el nem égett szénrészeket is eltávolítanak.

V. Kőszánsalakból készült könnyű beton és habarcs

1. A könnyű betont érintő általános irányelvek.

A kőszánsalakból készült betont, amely elegendő szilárdság mellett (nyomási szilárdság 20—140 kg (cm²) nem nagy fajtsúlyú és szigetelő tulajdonságokkal rendelkezik, könnyű betonnak nevezzük. A könnyű beton minősége a gyártásra felhasznált salaktól függ, vagyis attól, hogy ez a salak eléggé könnyű és megfelelő porozitású volt-e. Ez utóbbi előfeltétele az anyag szigetelő tulajdonságának. Természetesen a salaknak kellő szilárdságúnak is kell lennie.

A salakban található vasoxid elősegíti a szerelésen a rozsdaképződést. Ezért a vasat a rozsdával szemben cementréteggel, vagy vékony aszfaltfesték-reteggel kell bevonni. Lengyelországban az Építőipari igazgatóság átmenetileg nem engedélyezi a salak felhasználását vasbeton munkákhöz.

Azonban nem csupán a vasoxid árt a szerelésnek, hanem a betonban lévő kén is, amely szintén megtámadja a vasat.

A beton tartósságát alapvetően magának a salaktömegnek az értéke határozza meg, éppen azért az értéktelen elegyrészek és szén összes darabos részeit el kell távolítani.

Az 5—20 mm irakciójú kazánsalak rendszerint nagyobb, állandóbb és magasabb értékű struktúrával rendelkezik, az ilyen salakot tehát a betongyártásnál előnyben kell részesíteni. A kőszénből származó salaknál az el nem égett széntartalom 35 százalék-nál, a barnaszénből származó salaknál pedig 15 százaléknál több nem lehet.

Meg kell jegyezni, hogy a kültöldi gyakorlat adatai szerint a szén apró részei, mint a salak elegyrészei, egyenlően helyezkednek el a betonban és a habarcsban.

Az alább feltüntetett 4. számú táblázat összehasonlító adatokat közöl, olyan salakból készült betonról, amelyhez különböző nagyságú szénrészeket kevertek.

4. táblázat.

A próbák konzervációjának ideje és módja	Átlagos szilárdság hajlításra, a kísérletek cement, salak-homokból készült betonnál folytak, 1 : 3 kg/cm ²		
	Barnaszén hozzáadás nélkül	0,6 mm-es barnaszénnek 4,75 %-os hozzáadásával	2—7 mm-es barnaszénnek 4,75 %-os hozzáadásával
28 napig levegőn	191	57,7	50,4
28 napig vízben	229	89,9	89,3
28 napig levegőn, azután 56 napig vízben	235	82,6	64,1
28 napig a vízben, azután 56 napig levegőn	419	18,2	124,1

Ebből a táblázatból kitűnik, hogy az a salak, amely durva szemcséjű szenet tartalmaz, igen káros hatású a beton tartósságára.

2. A keverék összetétele. A kőszánsalak különleges struktúrája, szabálytalan szemcsőformája, jelentős mennyiségű felületi nedvessége és porzi-

lása miatt igen nehéz megállapítani a salakbeton összetételét, amely eredményében megfelelhetne a közönséges beton számára megállapított általános feltételeknek. Michajlov, Popov és más kutató mérnökök munkái alapján mégis sikerült pontos elveket megállapítani és ezek szerint különleges salakbeton-tervezési utasításokat kidolgozni. Ezek az utasítások az alábbi alapvető feltételeket határozzák meg:

a) A salakbeton, mint könnyű beton, ugyanakkor tömített beton. A salak kis térfogatsúlya és porozitása biztosítja a beton könnyűségét. A salakrészecskék közti üregeknek minimálisaknak kell lenniök, azaz a betont teljes réstelenítési feltételek mellett kell készíteni.

b) Az összes számításokat a száraz állapotban lévő salaktérfogat egységéhez (1 köbméter) viszonyítva végezzük.

c) A beton maximálisan meghatározott szilárdsága teljesen tömített salakbetonra vonatkozik.

d) A víz hozzáadását a cement mennyiségéhez viszonyítva, 1 köbméter salakra kilogrammban állapítjuk meg. Ehhez a vízhozzáadáshoz számítódik magának a salaknak megállapított nedvességtartalma.

A közsélsalakból készült betonok térfogatsúlya köbméterenként 800—1500 kg, hővezetőegyütthatójuk pedig 0,3—0,6.

Az ilyen betonból különböző formájú és méretű blokkokat gyártanak. A falblokkok gyártása döngölés, préselés, vibráció és öntés útján lehetséges.

A salakblokkok gyártásához szükséges salakbetonmasszát nedvesen, ritka vagy pasztikus állapotban készítik. Nedves massa esetén a blokkok formázása rendszerint présen történik. A ritka masszát közvetlenül a formába öntik, a pasztikus masszát viszont rendszerint a formákban döngölik. Az öntött beton valamivel gyöngébb, mint a döngölt, a préselt beton viszont jelentősen tartósabb, mint a döngölt.

A salakblokkok érése a szabad levegőn 14—28 nap alatt megtörténik. A salakblokkok rövi idő alatt való szilárdításának korszerű módszere szerint a salakblokkokat különleges gőzkamrákba helyezik el, ahol a nedves gőz hatása alatt (nyomás nélkül) 20—24 óráig 30—90 fokos hőmérséklet mellett melegítik fel.

Még több gyorsított szilárdítási eljárást ismerünk pl., amikor 4—8 órán keresztül a blokkokat

autoklávokban 8 atmoszférás nyomás mellett gőzölik. Ez egyike a leghatásosabb módszereknek, azonban jelentős berendezési költséget igényel. A salakblokkok tartóssága a készítés módjától, az aktivizátorok és töltőanyagok (salak és salakhomok) fajtától függ. A szokásos nyomási szilárdság átlagosan 20—40 cm² között igadozik.

A salakbeton összetételének receptúrája a használt alkatrészekről függ. Ezt mutatják az 5. számú táblázatban foglalt adatok. A táblázatból kitűnik, hogy a cement mennyiségének növelésével nő a beton szilárdsága. Salaklisztnek a keverékbe való adagolásával vagy a cementadag csökkentése esetén ellenkező hatást érünk el.

A feltüntetett receptúra mellett, rendszerint 0,6 mm szemcséjű 40 százalékos salaklisztet és, mint töltőanyagot, 60 százalékos 3—20 mm szemcséjű durva salakot használunk.

5. táblázat.

Cementhabarcsból készült salakblokkok Cement : salak	Nyomási szilárdság kg/cm ²	
	28 nap után	150 nap után
1 : 4	50	90
1 : 4 : 6 (cement, salakliszt és salak)	60	110
1 : 5	30	50

A blokkokat formákban való döngölés, préselés, vagy vibrálás útján készítik és a megfelelő keményedésig a formákban hagyják. A formákból való kivétel után, a blokkokat két hónapon keresztül tárolják.

A blokkok térfogatsúlya, a fenti receptúra szerinti készítés mellett és a levegőn való kiszáradás után, a beérés idején köbméterenként 1200—1300 kg.

Az említett keverékek szerint készített salakblokkok nagyfokú szilárdsága lehetőséget nyújt arra, hogy azokat 1 és 2 emeletes házak külső és főfalainál felhasználják.

Mészhabarccsal készült betonoknál 0—3 mm. szemcséjű durva salakot (40 százalékos) és mint töltőanyagot 3—35 mm szemcséjű durva salakot (60 százalékos) használnak. Ezen összetétel szerint készült blokkok szilárdsága a fele az 5. számú táblázatban feltüntetett cement-betonból készült blokkokénak.

Folyóiratunk jelen számának tartalmából szakmai bírálat alá bocsátjuk a következő tanulmányokat:

LEON SUSZICKY: A könnyű beton gyártása kazánsalakból.

BECZ JENŐ: Észrevételek a fenti tanulmányhoz.

JERMENDI KÁROLY: Az üvegyipari kemencék szigetelése.

Gépészeti nagylétesítmények kivitelezése generál kivitelező útján

SZABÓ LÁSZLÓ

Beruházási vállalatok arra vonatkozó törekvése, hogy létesítményei gépészeti berendezéseinek kivitelezésére generálvállalkozói megállapodásokat kötöjen, hosszabb idő óta eredménytelen. Ennek oka egyrészt a gépgyárak vonakodása, ill. állítólagos fel nem készültsége, másrészt az illetékes hatóságok meg nem értése. Ezért szükség van a gépészeti generálvállalkozói szerep fontosságának megvilágítására és az illetékesek figyelmének felhívására, hogy ez a fontos kérdés végre intézményes megoldást nyerjen.

Gépgyártásunk profilírozása folytán elkerülhetetlen, hogy többfajta gépegységből álló üzembrész, vagy nagyobbszabású berendezés (pl. kötélpálya, mechanizált kikötő, stb.) gépegységeit több vállalat állítsa elő. Nem vitás, hogy szükség van egy olyan szervre, mely az egyes gépek minőségi átvétele alapján felelős azok külön-külön és együtt való kifogástalan működéséért és amely egységes program alapján, tekintettel a helyes sorrendre, a munkaerő és szerelési eszközök leggazdaságosabb felhasználására irányítja az egész létesítmény gépészeti kivitelezését.

Hogy az egyes gépek minőségi átvételére szükség van, hogy a szerelést időbelileg és térbelileg helyesen kell beosztani, hogy a munkaerő foglalkoztatását és a szerelési eszközök kihasználását optimálissá kell tenni, erre nézve nincs véleménykülönbség. Azonban gyakran hangzik el a hatóságok részéről az a vélemény, hogy ez éppen a beruházási vállalatok egyik legfontosabb feladata. Az ilyen vélemény képviselői nem veszik figyelembe, hogy sem a beruházási vállalatoknak, sem az e célra szóbjöhető Ipari Minőségellenőrző intézetnek nincsenek gépvizsgáló-próbaállomásai és a gépátvételhez szükséges műszerei, továbbá azt, hogy a beruházási vállalatok nem alkalmaznak főszereleket és nem rendelkeznek szerelési eszközökkel.

A berendezések üzembehelyezésekor a különböző gyáraktól származó egységeken mutatkozó hibák esetén a működési zavarokért, a késedelemért a felelősséget igyekeznek az egyes szállítók egymásra hárítani és gyakran még hosszadalmas döntőbizottsági eljárás sem képes az egyesek felelősségének mérvét a többköltségekért, de különösen a termelékiesésért megállapítani, hanem a legtöbb esetben csak minőségi kötbért és díjtalan javítást, vagy pótlást ítélhet meg, ami semmiféle jóvátételt nem jelent a népgazdaságot ért kárral kapcsolatban és a tapasztalat szerint nem is alkalmas az ilyen károk megelőzésére.

Ha megfelelő átvevő-apparátussal rendelkező gépgyár a generálvállalkozó, akkor ennek egyrészt módjában áll az alvállalkozók által szállított gépeket minőségileg gondosan átvenni, másrészt, mint

szerelési kivitelező, felelőssé tehető a használatba vételkor mutatkozó hibákért.

Ami magát a szerelési munkát illeti, csak a generálvállalkozó biztosíthatja az egyes szállítók gépeinek szerelésével kapcsolatos munkálatok szervezett lebonyolítását és a szakmunkaerő munkaképességének legkedvezőbb felhasználását. Vagy kizárólag saját munkásokkal szereltet, vagy a többi szállító szerelőit a szükségnek megfelelően — elszámolás mellett — más által szállított berendezések szerelésére is beállítja. Csak generálvállalkozó működése esetén kérülhet el, hogy ne kelljen valamennyi szállító részére külön állványanyagot, hegesztőberendezést, csigaszorokat, stb. eszközöket a helyszínre szállítani.

Pl. egy cementgyári kohósalakszárító gépeit a Ganz Vagonygyár, a Ganz Hajógyár, a Bámert, a Szellőzőművek, az Asványolajgépjavitó, az Építőgépjavitó szállítja és szereli, nem beszélve a tüzelőberendezés falazásáról, a motorok, készülékek és műszerek szállításáról, valamint az erőátviteli szerelésről. Az egyes gépszállítók számára külön főszereleket kiküldeni és egyébként közösen használható szerelési berendezést a helyszínre szállítani pazarlást jelent és ezen eszközök kedvezőtlen kihasználását vonja maga után.

Józanul el sem képzelhető, hogy egy elektromotor megrendelője szerezzé be és vegye át minőségileg a gyártó vállalat számára a tekerccselés anyagát, az öntvényeket és egyéb anyagokat és ezen az alapon, ne a motorgyár legyen felelős a kész motor minőségéért. Abban azonban sokan nem látnak semmi hasonlót, hogy egy mészégető aknakemence füstgázelszívó ventilátorát, annak motorját, darujának mechanikai és elektromos berendezését, kihordó szerkezetét, stb. mind az építető külön szerezzé be, illetve kiviteleztesse, vegye át minőségileg, majd állapítsa meg a felelősség mértékét, amikor a ventilátor maga, a meghajtó motor, vagy a darunak úgy mechanikai, mint elektromos része működés közben hibásnak bizonyul.

Ugyanígy senki sem tartaná helyesnek, ha a megrendelő foglalkozna egy hajtómű egyes alkatrészeinek leöntésével és megmunkálásával, majd összeépítésével, azt azonban természetesnek tartják sokan, hogy egy és ugyanazon épületben egy gépkomplexum egységeit külön-külön szereltesse a megrendelő és ossza be a szerelőcsoportok munkáját.

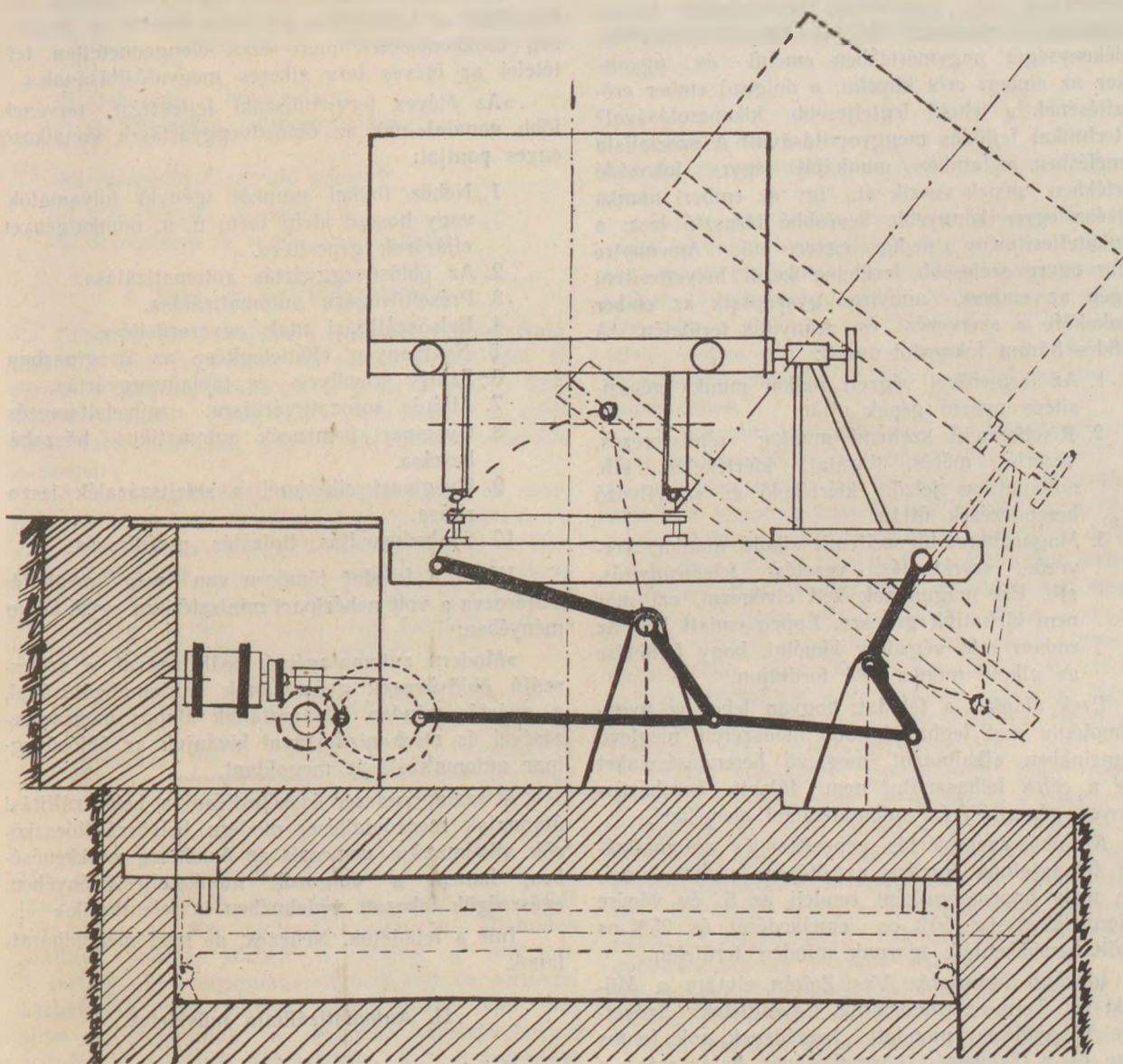
Az ilyen felfogás képviselői nem számolnak azazal, hogy egy fejlett gazdasági rendszerben a tevékenységnek és az ellenőrzésnek lépcsőzetesnek kell lennie és minél szélesebb területet fog át egy lépcső, annál kevésbé finom részletekbe hatolhat be az

ezen lépcső feladatát ellátó szerv. A jól szervezett gazdasági rendet éppen ezen lépcsőzés helyes kiépzése jellemzi.

A beruházási vállalat feladata, hogy a beruházás hiteligényeit megállapítsa és biztosítsa kielégítésüket, intézze pénzügyeit, lebonyolítsa a szükséges hatósági eljárásokat, gondoskodjék a tervezés, mély- és magasépítés, gépgyártás és szerelés elvégzéséről, ellenőrizze a végrehajtást, az elvégzett munkát vegye át, gondoskodjék az üzembehelyezésről és adja át a kész létesítményt. Míg a tervezéssel kapcsolatban jogszabály írja elő — mint az egyes tervezők és a beruházó közé iktatott lépcsőt —, a generáltervezői,

a magas- és mélyépítéssel kapcsolatban pedig a generálvállalkozói tevékenységet, addig a gépészeti berendezés létesítésével kapcsolatban éppen a jogszabályokat alkotó és végrehajtó hatóságok nem hajlandók a generálvállalkozó beállításának szükségességét elismerni.

Foglalkozni kell tehát ezzel az eddig elhanyagolt kérdéssel és gondoskodni kell arról, hogy nagy gépgyáraink a gépészeti generálvállalkozói feladat ellátására rendezkedjenek be és jogszabályban kell bizonyos terjedelmen, illetve alsó értékhatáron felül a gépészeti generálvállalkozást kötelezővé tenni.



1. ábra

(1. 146. oldalon közölt tanulmányhoz.)

Automatizálási feladataink az öblösüveggyártásban

Dr. GURMAI MIHÁLY

I. Bevezetés.

Az emberiség fejlődése a magasabbrendű szocialista korszakhoz érkezett. Ebben jólétiinket a rendelkezésünkre álló javak mennyisége jelenti. Minél több szükségletkielégítésre alkalmas termékkel rendelkezünk, annál nagyobb a jólét. Ezt pedig csak azzal az egyetlen lehetséges módon érhetjük el, ha a munka termelékenységét jelentősen fokozzuk. Fejlődésünkben a magunk mögött hagyott tökéletes társadalmi rendszer bázisa a mértéktelen magántulajdonon alapuló kisajátítás, az emberi erő végső kimerítéséig fokozott fizikai és szellemi igénybevétel volt. Szocialista társadalmunk középpontjában az ember áll. Hogyan lehet a munka termelékenységét nagymértékben emelni és ugyanakkor az emberi erőt kímélni, a dolgozó ember erőfeszítésének a lehető legteljesebb kikapcsolásával? A technikai fejlődés meggyorsításával! A szocialista termelésben az ember munkáját egyre fokozódó mértékben gépek veszik át, így az emberi munka végzése egyre könnyebb, kevésbé fárasztó lesz; a munkateljesítmény pedig egyre nő. Amennyire pedig egyre szélesebb területen kezdi helyettesíteni a gép az embert, annyira gyarapszik az ember munkaköre a szervezés és irányítás területén. A fejlődés három fokozatot mutat:

1. Az izomerővel végzett fizikai munka gépesítése gyártó gépek útján.
2. Kisebrendű szellemi munka: rendszerezés, vezérlés, mérés, bírálat, kiértékelés, stb. automatikus jelző, kiértékelő és szabályozó berendezések útján.
3. Magasabbrendű szellemi, alkotó munka. Tervezés, szerkesztés, vezetés, felsőirányítás, stb. Ezt magunknak kell elvégezni, ezt már nem bízhatjuk gépekre. Éppen emiatt kell az emberi erőt végsőkig kímélni, hogy fejlődése az alkotó munka felé forduljon.

Ezek alapján a feladat; hogyan lehet az üvegtechnológia mai leghaladottabb módszereit meglévő üzeminkben alkalmazni, meglévő berendezéseinket erre a célra felhasználni nem túlzott beruházás-igényes gépesítési és automatizálási elemekkel.

Az öblösüveggyártás gépesítési és automatizálási feladatainak forrása az ötéves tervünk törvénye, mely imperatívusként rendel az 5. év végére a termelékenység 50%-os emelkedését és 25%-os önköltségcsökkentést iparunk minden területén.

Idevágó útmutatás Vas Zoltán elvtárs a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége közgyűlésén mondott beszédének sok fontos része és a Szövetség közgyűlésének határozata a műszaki értelmiség eljövendő feladatáról az ötéves terv során:

»A műszaki fejlesztés szocialista útja eredményeként az ipar technikai színvonalának emelése, a gépesítés, az automatizálás úgy változtatja meg

egyre több munkahely munkafeltételét, hogy a fizikai dolgozó feladata egyre inkább a munkát végző gépi berendezés ellenőrzése lesz. Így érjük el, hogy egy sor munkahelyen csökken a végzett munka fizikai erőfeszítésének jellege és növekszik a munka szellemi tartalma.«

»Szélesebb körben kell bevezetni a sorozatgyártást, a szalagrendszert, meg kell szervezni a jobb gyártáselőkészítést és gondosabb minőségellenőrzést. Ehhez az is szükséges, hogy a vezetésben dolgozó műszaki káderek több időt szakítsanak technikai tudásuk fejlesztésére.«

»A műszaki értelmiségnek az első sorokban kell harcolnia a termelékenység fokozásáért, az önköltség csökkentéséért, mert ezek elengedhetetlen feltételei az ötéves terv sikeres megvalósításának.«

»Az ötéves terv műszaki fejlesztési, tervének főbb vonalai«-nak az öblösüveggyártásra vonatkozó egyes pontjai:

1. Nehéz fizikai munkát igénylő folyamatok, vagy hosszú ideig tartó ú. n. munkaigényes eljárások gépesítése.
2. Az öblösüveggyártás automatizálása.
3. Préseltüvegáru automatizálása.
4. Belsőzállítási utak egyszerűsítése.
5. Nyersanyag előmelegítése az üvegyiparban.
6. Színes szemüveg- és táblaüveggyártás.
7. Áttérés sorozatgyártásra, művelettervezés.
8. Üvegyipari kemencék automatikus hőszabályozása.
9. Üvegyipari cikkeknel a selejtszázalék leszorítása.
10. Szabványosítás, tipizálás, profilírozás.

Végül a feladat tömören van még meghatározva a volt nehézipari minisztérium egyik közleményében:

»Modern automatagépek beállításával, a széleszájú öblösüvegek gyártásának automatizálásával, a gyártás minden folyamatának alapos megszervezésével és mechanizálásával kívánjuk az öblösüvegipar automatizálását megoldani.

A szalagrendszer kiszélesítése, a belsőzállítási útvonalak megrövidítése, modern belsőzállítóeszközök alkalmazása nemcsak az önköltség csökkenésében, hanem a dolgozók munkateljesítményében, egészségük fokozott védelmében is jelentkezik.«

Íme a feladatok. Nehezek, de nem megoldhatatlanok.

II. Automatizálható műveletek.

Két szempont vezet az egyes elemek műveleti sorokba való beiktatásánál. Az egyik az üvegyipari gépesítés és automatizálás legkorszerűbb lehetőségei, legkorszerűbb gépek és eszközök alkalmazása, szerkesztése, a másik szempont pedig szűk keresztmetszeteink állandó szemmel tartása.

Jelentősebb szűk keresztmetszeteink:

- Kéziüzemeinkben túl sok a munkaigényes és nehéz fizikai munkát igénylő művelet, amelyekre kevés alkalmas munkáerő van, nagy a szakmunkáshiány.
- Kád- és fazekaskemencéink olvasztási kapacitása igen alacsony.
- Automatikus hőfokszabályozás hiánya miatt sok a selejt.
- Avultrendszerű fazekaskemencéink igen alacsony teljesítő képessége.
- A félkészáru mai elmaradott belsőmozgatása évi 3.5 millió forint töréskárral jár.

Elsősorban gépesítésre szoruló műveleteink:

- Szén- és nyersanyagkirakás.
- Nyersanyagtárolás, keverés, szállítás.
- A keverék berakása a kemencébe, szintszabályozás, automatikus hőfokmérés és szabályozás.
- Behordás a hűtőszalagra.
- A félkészáru belsőmozgatása.

Korszerűsítésre szoruló gépeink:

- Félautomata fúvógépeink.
- Excenteres és rugós préselőgépeink.

1. Szén- és nyersanyagkirakás.

Célszerű az 1. rajzon bemutatott vagonbuktató, amely a mai vagonkénti 45 perces ürítési időt 15 percre, a munkaerőszükségletet pedig a mai 15 főről 3 főre csökkenti. Emellett az elporosodást is csökkenti, mert nem kell villával és lapáttal szurkálni a szenet.

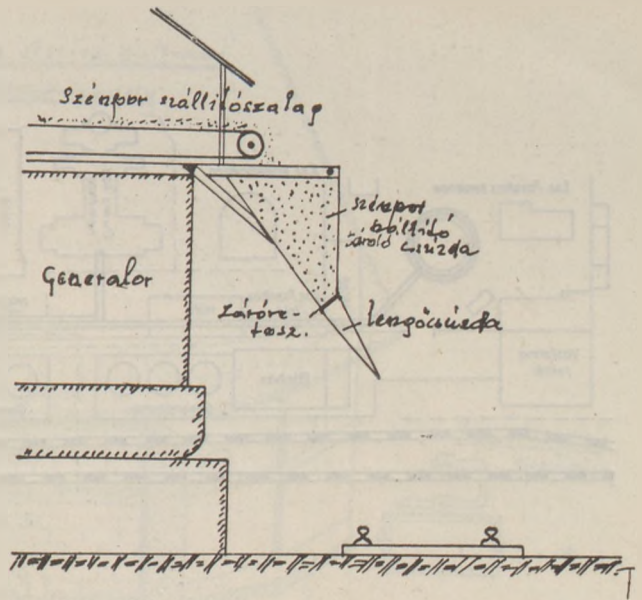
A vagonbuktatót a földbesüllyesztve és sínen mozgathatóan kell felépíteni. A vagonbuktató a vagonokat felveszi, a kijelölt helyen kiüríti, az üres vagonokat pedig kiadja és visszatér a következő vagonért. Egy-egy vagon ürítési ideje a felvétellel és leadással együtt 15 perc, egy buktatókezelő és két továbbhányó alkalmazása mellett.

A vagonbuktató építési költsége házi- működésben	35.00 Ft
12 napszámós évi megtakarított bére	108.000 Ft
Évi megtakarítás bérben	63.000 Ft.

Ezzel kapcsolatban gépesíthető a szénpor kezelése is. A szénporelszállító futószalag a vagonok felé fusson. Itt eléje és alája (2. sz. rajz) egy fedett kürtőalakú tartály építendő, amelybe állandóan szállítja szitálás közben a szalag a szénport. A tartály alja vagonmagasságban van és retesszel zárható, s rája billenő lengő csúzda van erősítve. A szénpornak a vagonba eresztésekor a csúzdát a vagonra támasztják, az elzáróreteszt megnyitják és a vagon teleengedik.

2. Központi keverőház.

Az üveg minősége jórészt a keverőházban dől el. Az anyag tisztasága, a mérés pontossága, a



2. ábra

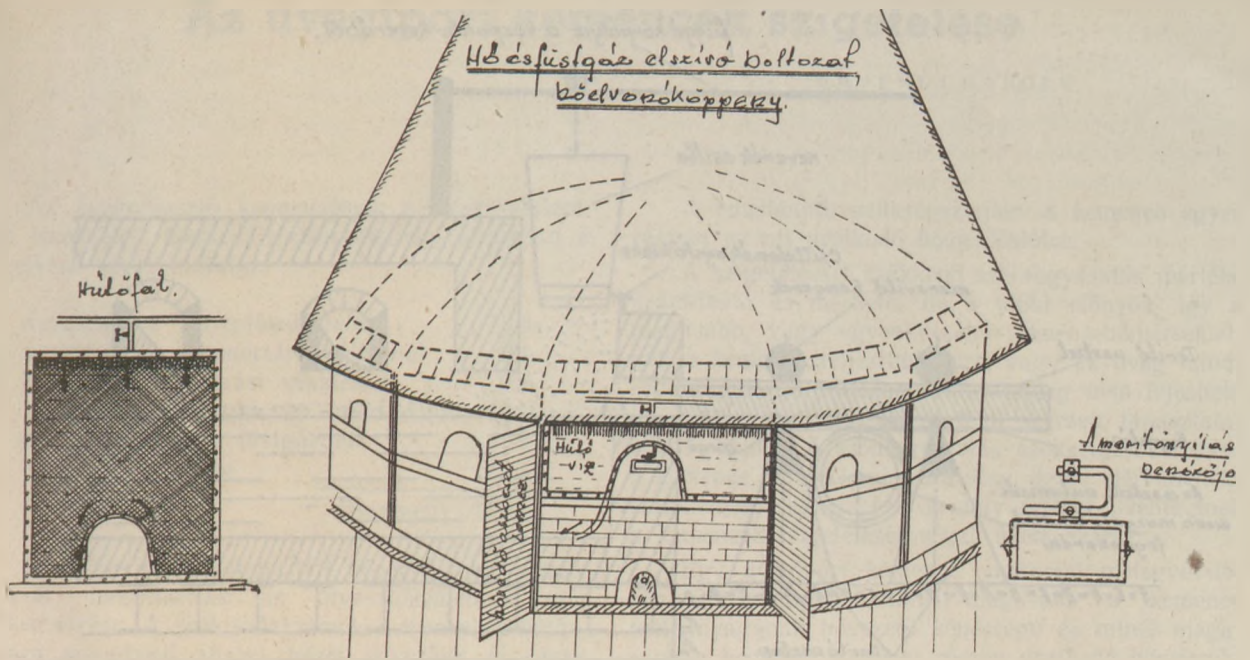
keverés egyenletessége a legdöntőbb minőségi tényező.

Fejlett, korszerűen szervezett üvegyárban központi keverőház van, külön erre a célra épített és berendezett tárolókkal, mérő- és vizsgáló berendezésekkel és laboratóriummal. Valamennyi olvasztó aggregátum ide adja fel rendelését és itt a megfelelő szakvezetés mellett összeállított keverékek függőpályán mozgó csilléken jutnak az olvasztókemencékhez.

A központi keverőház úgy a nyersanyagfelvétel, mint a keverékkidás szempontjából kedvező központi helyen legyen (3. sz. rajz). A tárolókba a homok a vagonok buktatásával kerül. Ugyanígy az egyéb ömlesztett nyersanyag is: márvány, dolomit, mészkölszt, stb. A tárolókból az ömlesztett poralakú nyersanyagokat pneumatikus berendezéssel emeljük fel a tartályokba. A tárolókból kanalas kompresszorral szívják a poralakú nyersanyagot alumínium csővezetőkön keresztül. A berendezés 10–15%-os nedvességtartalommal is biztosan működik. Egyidőben több tárolókból is folyhat felszívás, ha minden tárolónak külön szívóberendezése van.

Külön kiszolgáló személyzetet nem igényel. A központi keverőház személyzete a nyersanyag-silókat (4. sz. rajz) ütemterv szerint szivatja tele. A szívócső alsó vége csuklós könyökkel mozgatható a homokbunkerben és tetszésszerint hosszabbítható és rövidíthető, s így a bunker minden része és a vagon is megközelíthető, ha közvetlenül a vagonból szándékoznak az anyagot felemelni.

A nyersanyag-silók szilárd betonalapzatú, alumíniumlemezből szegecselt hengerelt tartályok. A felső részükön minden tartály nyílásába szita van beszerelve, s ezen keresztül hull az anyag a tartályba. A töltőnyílások mentén a szívócső hosszában sínen toltható, motorral egybeépített kompresszor adja a szívóenergiát. A szótát, darabos anyagokat rekeszes elevátorral emelik a silók tetején berendezett kezelőházba.



5. ábra.

nálásának másik korszerű és használatos eszköze a terítő adagolás. A terítő adagolás a keveréknek az olvadt üveg felszínére vékony rétegben történő kiterítését alkalmazza. A terítő egy vízszintes helyzetű asztal, amelyik előre és hátra mozog egy nyíláson keresztül. A keverék a központi keverőházból függőpályán automatikusan közeledő csillékben érkezik. A csille fenekét az előtér fölötti áthaladáskor a túske kinyitja és a keverék az előtérbe hull. Az automatikusan mozgó terítőasztal a beállítás szerinti időközökben megteszi a maga útját, melynek során az előtérben felhalmozódott kerékből megfelelő mennyiségűt maga előtt tolva, vele az olvasztóteret beteríti.

4. Az üveg gyártásának gépesítése.

Az üveggyártás erősen munkaerőigényes. Az automatizálásnak hálás területe az öblösüveggyártás. A közönséges, tömegigényes használati üvegtermékek gyártása a mai félautomatikus módszerrel már elavult. Fejlettebb módszerek bevezetése szükséges. Ehhez jól bevált típusok állanak rendelkezésre. A leghaladottabb gyártási mód az automata fúvó- és préselőgépek használata és emberi erő helyett mechanikus adagoló alkalmazása.

5. Kidolgozó gépeink.

Kidolgozógépeinket korszerűsíteniünk kell teljes automatizálással.

c) Öblösüvegfúvás automatizálása.

Az öblösüvegfúvás teljes automatizálása két irányban fejlődik, a palackok és a szélesszájú üvegek technikai követelményeinek megfelelően. Erre alkalmas tömeggyártó automaták nagy számban vannak forgalomban. A hatalmas teljesítményű gépek több szempontból nem előnyösek. Népgazda-

ságunk fogyasztása egy-egy áruféleségből évente a legjobb esetben is csupán néhány napi gépmunkát jelent, s a hatalmas gépek pedig az a hátránya, hogy azt hatalmas formaparkkal kell felszerelni.

Népgazdaságunk szükségleteihez rugalmasabban, rentabilisabban alkalmazhatók az egykarú automaták. Kicsinyek, egy kemencére 10—15 ráállítható. Egy-egy gép csak egy üvegféleséget gyárt. A medgyesi és a bukaresti szovjet üvegyárakban már több egykarú automata működött, melyet a Szovjetunióból hoztak.

d) A préselés automatizálása.

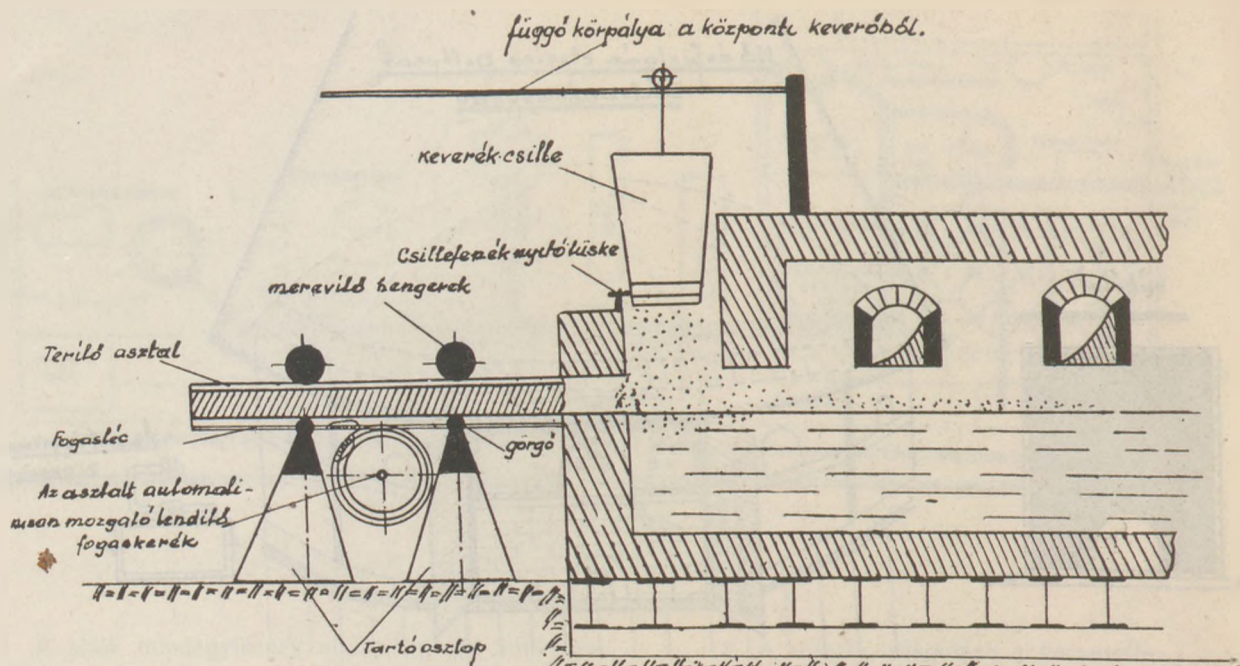
Háztartási üvegszükségletünk 30%-át présáru teszi ki. Egyszerűbb tömegcikk (poharak, stucák, tányérok, stb.) préseléséhez a teljesen automatikusan működő préselőgép a jelenlegi teljesítmény 200—300%-át nyújtja és egy munkás kivételével a mai gépenkénti 8 kiszolgáló személyzetet teljesen feleslegessé teszi.

5. Behordás a hűtőszalagra.

Mai gyártásunk munkaerőigényességének 20%-át a behordó személyzet teszi ki. A behordás gépesítése megoldott probléma, csupán a legjobbat és legolcsóbbat kell kiválasztani, elkészíteni és használatba venni.

6. A belsőanyagmozgatás gépesítése.

Mai belsőanyagmozgatásunkat a szervezetlenség, primitívség jellemzi. Jellemző adat, hogy egyenesirányban alig 100 m-es távolságon a kehely 614 méter utat jár be, mire raktárra kerül. Nem sokkal jobb a helyzet a tömegárúknál sem. A trógonokban hordás, ki- és visszarakogatás kb. 20% törest okoz.



6. ábra.

Belsőanyagmozgatásunkba máris beállíthatunk olyan gépesítési és automatizálási elemeket, amelyek az ötéves terv végén is még korszerűek lesznek.

7. Az olvasztókemencék körüli munkahelyek hűtése, gáztalanítása

igen jelentős eszköze a munkatermelékenység emelésének. Nyári időszakban óvatosan becsléssel is 20%-ra tehetjük a munka termelékenységének csökkenését a kemencék körül dolgozó munkásoknál. Erre a célra már igen célszerű, jól bevált eszközök vannak használatban a bukaresti »Titán« szovjet üvegyár korszerű kemencéjén.

A kemence fölött a boltozattámasztó sor magasságában kezdődően egy felfelé keskenyedő óriási toronyszerű kémény van, két mm-es lemezből, mely teljes felületén azbeszttmasszával van bekenve. Ez a sugárzó meleget az oldalokról és a boltozatról és a munkanyíláson kiáramló füstgázt teljesen elszívja. A szomszéd merítőnyílás felé azbeszt védőlapok vannak felállítva. A merítőnyílás körül az egész munkahelyet teljes terjedelmében vízfal hűti. A merítőnyílásnak megfelelő lyuk a hűtőfalból ki van vágva és csatornával körbeperevezve, hogy a lefelé folyó vizet terelje.

A munka termelékenységének emelését és a dolgozók szemének kímélését szolgálja a fényvóvó üvegek alkalmazása. A gyakorlatban a szemüveg a

fejre erősítve nem felel meg, mert zavarja a dolgozót a munkában. Sokkal inkább megfelelő a szemvédő tábla (vanádiumsóval olvasztott hő-, fény- és ultraviola sugarakat elnyelő üveggel), mely a hűtőfalra van erősítve a szem- és az üvegtükör között a legcélszerűbb állásban.

III. Befejezés.

A technikus tervei a leghaladottabb technikát képviselik, sőt azt fejlesztve előzik is, míg az üzem állandóan a korszerűbb technikát felvevő állapotban van. A terv és a valóság között tehát állandó feszültség van. Minél fejlettebb a műszaki terv, minél kisebb a feszültség, annál korszerűbbek gyártási eljárásaink.

Üvegiparunk egyike azon adottságoknak, ahol minden mozdulat gépesíthető és minden szabályozás automatizálható. Az ipari fejlődés messze megelőzött bennünket. Népgazdaságunk egyre fokozódó szükséglete sürget. Ma már nemcsak mennyiség, hanem kitűnő minőség is kell, még pedig olcsón. Az ötéves terv első esztendeje letelt, 10%-os termelékenységemelkedést és 5%-os önköltségcsökkentést már produkálnunk kellett. További termelési volumenünket feszítenünk kell. Ezt pedig csak a gépesítés és automatizálás következetes keresztülvitelével érjük el.

A 114. oldalon közölt: Dr. Gurmai Mihály — Automatizálási feladatok az öblösüvegyártásban, továbbá a 156. oldalon közölt: Jermendi Károly — Hőtechnikai szabályozás az üvegyártásban c. tanulmányok kivonatolt ismertetései azon munkáknak,

amelyek a Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége, az Országos Tervhivatal, a Nehézipari Minisztérium és a Könnyűipari Minisztérium által rendezett — és az automatizálással kapcsolatos — pályázaton díjat nyertek.

Az üvegyipari kemencék szigetelése

JERMENDI KÁROLY

Az üvegotlasztó kemencéknek a szakirodalomban ismertetett hőgazdálkodási mérlege általában a következő képet mutatja:

veszteség a generátorüzemben	13%
veszteség a regeneratív váltásnál	2%
a kamrák sugárzási vesztesége	6%
az olvasztótér sugárzási vesztesége	40%
melegveszteség a füstgázban	26%
hasznosított meleg	13%
<hr/>	
Összesen:	100%

Ezek szerint a felhasznált hőenergiának csupán 13%-át hasznosítják az olvasztókemencék, míg 87%-a elvész. A szakirodalomnak a kemencék hatásfokára vonatkozó adatai közel egyezők és olyan adat, melyben a hatásfok 15% fölé emelkedik, alig található.

A hőgazdálkodási mérleg adatai szerint a melegveszteség legbővebb forrása az olvasztótér sugárzási vesztesége, mely egymaga alig kevesebb, mint a többi hőveszteségek összesen. Kézenfekvő tehát az egy forrásból származó veszteségek csökkentésének gondolata, mely egyáltalában nem újkeletű, de talán soha sem volt idősebb, mint ma. Népgazdaságunk óriási mértékben fejlődő ipara mind több szemet követel, a fogyasztást sztahanovista bánásmódunk legjobbjainak versenye biztosítja ugyan, de a kemencék sugárzási melegveszteségének csökkentése révén megtakarított szén a termelésben máshol volna hasznosítható. Kötelességünk tehát a melegveszteség csökkentése mindazonokon a helyeken, ahol ez veszély nélkül megvalósítható, s ahol annak gazdaságos volta bizonyítható.

A sugárzási melegveszteség csökkentésére szolgál a kemencék szigetelése, mely kérdés gyakorlati megoldásához az üvegyipar sokáig nem mert nyúlni. Ennek oka részben a kemencék leszigetelt részeinek túlmelegedésétől való félelem, részben a régebben használt tűzálló anyagok alacsonyabb hőálló képessége — itt főképp az agyagkötésű dinaszkövekre kell gondolnunk —, részben pedig a szigetelőréteg szakszerű felépítésével szemben hiányzó ismeretek és tapasztalatok voltak. Ma már azonban rendelkezésünkre állnak mindazok az elméleti ismeretek és gyakorlati tapasztalatok, melyeknek segítségével az olvasztókemencék szigetelése a legtöbb esetben, a mellékkemencéké pedig minden esetben szakszerűen és veszélymentesen elvégezhető.

A gyakorlati technikust természetesen és elsősorban az érdekli, hogy mit érhetünk el a kemencék szigetelésével. Az elérendő és elérhető cél többértű. Így

1. csökkenthetjük a kemencék szénfogyasztását,
2. a kemencén belül egyenletesebbé tehetjük a hőmérséklet eloszlását,

3. emelhetjük szükségszerűen a kemence egyes részein az ott uralkodó hőmérsékletet.

A szigeteléssel csökkenő szénfogyasztás mértéke számítható és mérhető, de a többi előnyök, így a magasabb, vagy egyenletesebb kemencehőmérsékletnek a kemence teljesítményére, vagy az üveg minőségére gyakorolt hatása számszerűleg nem fejezhető ki, s arról csak a gyakorlatban szerzett tapasztalat adhat számot. A szénfogyasztás csökkentésével főcél a kemence hatásfokának növelése, de az elért mellékeredmények sok esetben komoly értéket jelenthetnek a kemencék szigetelését végző üzem számára.

Egy üvegyipari kemence sugárzási melegvesztesége annál nagyobb, minél magasabb a kemence építőanyagának hővezető képessége és minél magasabb a kemence kérdéses részén uralkodó hőmérséklet. Eszerint nyilvánvaló, hogy a szilikából kialakított felépítményre esik a melegveszteség nagyobbik és a samottból épített kamrákra a melegveszteség kisebbik része. Természetesen nagyobb eredményt érünk el a szilika felépítmény leszigetelésénél és csak kisebbet a samott alépítmény szigetelésénél. A különféle viszonyok közt végrehajtott szigetelések átlagban a következő gázmeztakarítást eredményezték irodalmi adatok szerint:

A kamrák oldalfalainak szigetelése	1.8%
a kamrák boltozatának szigetelése	1.0%
az égők felmenő aknáinak szigetelése	3.5%
az olvasztótér boltozatának szigetelése	8.0%
<hr/>	
Összesen cca	14.3%

Ezek szerint tehát a megtakarítható gázmenyiség nagyobbik fele egyedül az olvasztókemence boltozatának szigetelésével érhető el.

Az elérhető eredmény akkora, hogy a szigetelés elméleti és gyakorlati végrehajtásának kissé részletesebb megtárgyalása indokoltnak látszik.

A szigetelőanyagok szigetelő tulajdonsága azok rossz hővezető képességén alapszik, amely ismét az anyagok likacsosságának függvénye.

Felhasználásuknál az üzemi hőmérséklet és a hőszigetelés elérni kívánt mértéke játszik szerepet. Így 1000° C üzemi hőmérsékletig kovaföldből, 1300° C hőmérsékletig samottból, 1500° C hőmérsékletig szilikából készült szigetelőtégglák használhatók. A gyakorlatban a kovaföld és samottból készült szigetelőtégglák az üvegyipari kemencék szigetelésénél teljesen megfelelőek. A szilika szigetelőtégglák használatára csak kivételes esetben kerül sor.

A szigetelőtégglák hővezető képessége azok térfogatsúlyának emelkedésével emelkedik. Viszont minél kisebb egy ilyen téglátérfogatsúlya, annál kisebb a nyomószilárdsága is. Az üzemben e két ellentétes tulajdonság összeegyeztethető úgy, hogy lehetőleg nem használunk 400 kg/m³ térfogat-

súlyú szigetelőtéglánál könnyebbet, mert ezek már könnyen morzsolódnak

A hőmérséklet és a nyomószilárdság közötti összefüggés a szigetelőtéglánál hasonló lefolyású, mint a tűzálló anyagoknál: 400 és 900° C között nyomószilárdságuk emelkedik, magasabb hőmérsékletnél a szigetelőtéglá lágyulni kezd és nyomószilárdsága hirtelen csökken. Az üvegyipari kemencék szigetelésére felhasznált téglák csak igen kis nyomó igénybevételnek vannak kitéve, ezért valamivel a nyomás alatti lágyuláspont feletti hőmérsékletig használhatók. Egyébként pedig, mivel az így igénybevett téglák szerkezeti változást csak addig a mértékig szenvednek, ameddig ez a kissé túlzott hőmérséklet a kőbe behatol, a szigetelőtéglá többi része, hidegebb lévén, változatlan marad.

Az égetett szigetelőtéglákon kívül használhatjuk még a laza kovaföldet is szigetelési célra a továbbiakban részletesen leírt módon és helyen, főként habarcs helyett, mivel a laza kovaföld hővezetési képessége a hasonló anyagból készült égetett téglánál lényegesen kisebb. Használjuk ugyancsak megfelelő helyen a kiváló szigetelőképeségű salakgyapotot, de csak legfeljebb 700° C-ig terjedő igénybevételnél.

Az üvegyapot idevonatkozó irodalmi adatok szerint az üvegyipari kemencék szigetelésénél nem használható, mivel 500° C körül lágyulni kezd és szigetelő tulajdonságait elveszti. Mivel azonban az üvegyapot szigetelőképesége a gyakorlatban eddig használt szigetelőanyagok között a legjobb, célszerű volna felhasználásának módjait vizsgálat tárgyává tenni.

A továbbiakban célszerű lesz a kemencék egyes alkatrészeinek szigetelését fontossági sorrendben tárgyalni.

Az olvasztókemencék szigetelésére csak akkor kerülhet sor, amikor a szakszerűen végrehajtott felfűtés után a kemence minden részében nyugalmi állapotba került. Ez a rendszabály nemcsak a teljesen új, hanem a csupán hidegen javított kemencékre is vonatkozik. Ha egy kemence valamelyik alkatrészét leszigeteltük, úgy a javítás miatt lehűtött kemencéről, illetőleg tartozékáról a szigetelést is le kell bontani, mert a javítás utáni felmelegítés alatt bekövetkező anyagmozgás a szigetelés egységét megbontja és a szigetelés illuzórikussá válnék.

Az előbbieket szerint a legnagyobb sugárzási melegvesztés a kemence boltozatán keresztül következik be, mert a boltozat szilikaanyagának hővezetési képessége magas, a boltozat vastagsága csekély és alatta uralkodik a legmagasabb hőmérséklet. Nyilvánvaló tehát, hogy a boltozat leszigetelése jelenti a legnagyobb hőmegetakarítást. A boltozat alatt uralkodó magas hőmérséklet azonban azzal a veszéllyel járhat, hogy a leszigetelés alatt a boltozat anyaga kilágyul és a boltozat beroskad. E veszély azonban teljes biztonsággal kivédhető. Elsősorban is olyan szilikaanyagot kell használnunk a boltozat építéséhez, melynek 2 kg/cm² nyomás alatti lágyuláspontja a gyakorlatilag elérhető legmagasabb hőfokon, de 1650° alatt ne legyen. Ilyen szilikaköveket a modern kerámiai ipar előállít.

Nem kevésbé fontos azonban a boltozat építésénél használt habarcs megválasztása. Tudjuk, hogy az Al₂O₃ és SiO₂ közt egy eutektikum van a kristobalit és mullit között, amely 5.5% Al₂O₃ és 94.5% SiO₂-nek felel meg, melynek olvadáspontja 1545° C. Ha tehát a habarcs kötéséhez agyagot használunk, megközelíthetjük az eutektikus keverék összetételét, de mindenesetre egy aránylag alacsony hőfokon olvadó habarcsot nyerünk. Az ilyen habarcs használata leszigetelendő bolthajtásoknál igen nagy veszélyt jelent. Ezzel szemben az agyagmentes, helyesebben Al₂O₃ mentes habarcs, melynek kötéséhez éppen úgy méshidrátot, vagy mésztejet használnak, mint a szilikakövek kötéséhez, minden veszély nélkül használható. Meg kell említenem, hogy a bodenbachi (podmokli) cseh Didier-cég garantáltan Al₂O₃ mentes szilikahabarcsa a gyakorlatban igen jól bevált. A boltozat falazásánál néhány gyakorlati fogás betartására kell még különös gondot fordítani. Így fontos, hogy a téglák közötti hézagok (fugák) minél szűkebbek legyenek és még fontosabb, hogy a habarcs a hézagokat tökéletesen kitöltse. Mivel azonban a szilikatéglá erősen nedvszívó, a habarcsból mohón szívja el a vizet, ez pillanatok alatt elveszíti képlékenységét. Az ilyen, szinte megszilárdult habarcs, a hézagok tökéletes kitöltésére alkalmatlan és az így készült boltozat leszigetelése veszélyes lehet. Ha azonban a téglákat közvetlenül a beépítés előtt vízbemártjuk, mindaddig, míg vízzel telítődnek, a rájuk kent habarcs plasztikus marad és a hézagok kitöltése tökéletes lesz.

Az elméleti szabályok és gyakorlati fogások mellett is tökéletesen lehet a boltozat felépítése, ha a szilikahabarcs ülepedési sebessége nagy. A kifogástalan Al₂O₃ mentes habarcs természetesen annál gyorsabban ülepedik, minél durvább a szilikaőrlemény és minél kevesebb a hozzákevert kötőanyag. Mivel a kötőanyag növelésével a habarcs tűzállósága csökken, a szilikaőrlemény szemnagyságát csökkentik. Feltétlenül kívánatos a minőségi előírásnál kikötni, hogy a használatra kész habarcs legalább harminc percig gyakorlatilag teljes egészében szuszpenzió maradjon.

A szakszerűen elkészített boltozat leszigetelése alkalmával azonban a szigetelőréteg felépítésére is különös gondot kell fordítani. Ha a kemence felfűtése után az anyagmozgás megszűnt és a kemence építőanyagai nyugalmi állapotba kerültek, a boltozaton keletkezett hézagokat, repedéseket az építésnél használt szilikahabarccsal kitöltjük. Az így előkészített boltozatra közvetlenül felrakott szigetelőréteg azonban még mindig veszélyes lehet a boltozat épségére nézve. A szigetelőanyag ugyanis, akár kovaföldből, akár samottból készül, mindig Al₂O₃ tartalmú és esetleges túlmelegedése folytán az alatta lévő szilikaanyagot megtámadhatja, lágyuláspontját csökkentheti. A veszély elkerülhető, ha a szilikaboltozatra előbb 2–3 cm vastagságban száraz Al₂O₃ mentes kvarchomokot terítünk. Ez a homokréteg kettős célt szolgál. Először kitölti a boltozat legfinomabb repedéseit is, másrészt megóvjá a szilikatéglákat az esetleg túlmelegedett szigetelőtéglák kontakt hatásától. A homokrétegre szigetelőtéglákat

a szükséges vastagságban, leggyakrabban 12.5 cm vastagon, lazán és szárazon, minden habarcs használata nélkül rakjuk fel. Ha az egész boltozat szigetelése kész, akkor a szigetelőtéglák hézagait száraz, finomra őrölt kovafölddel, vagy a törmelék szigetelőtéglák örleményével töltjük ki.

Az IMAG-rendszerű olvasztókemencék középső bolthajtása döntő bizonyítékul szolgálhat annak eldöntésére, hogy a helyesen megválasztott építőanyagok és a helyesen végrehajtott építés mellett a kemencék boltozata a berokadás veszélye nélkül szigetelhető le. A középső boltozatok alatt vonul a láng és fölötte húzódik a füstgáz a rekuperátor felé.

A középső boltozat alsó lapjai cca 1450° C, felső lapja 1400—1350° C hőmérsékletű. A boltozat emellett mindkét lapján ki van téve az alkálipor és gőzök hatásának, az igénybevétele tehát a leszigetelt, egyszerű boltozattal szemben lényegesen nagyobb. Ennek dacára egy ilyen középső boltozat két üzemi periódust, mely egyenként 18—20 hónap terjedelmű, üzemzavar nélkül kitart.

A kemence boltozatának leszigetelése a kemencébe bevezetett hőenergia 6—12%-ának megtakarításával jár. Nem hagyhatók figyelmen kívül azonban a boltozat leszigetelésének további előnyei sem. A szigeteléssel emelkedik a boltozat hőmérséklete, vele a sugárzó hatása is, ami előnyösen hat a kemence olvasztóképességére és az üveg cirkulálására. A megállapítás főként azokra a kemencékre vonatkozik, melyek kevésbé világító lánggal dolgoznak. A világító, erősen sugárzó láng ugyanis jórészt elnyeli a boltozat sugárzását, míg a nem, vagy csak kevésbé világító láng a boltozatnak az üvegolvadék felületére gyakorolt sugárzását átbocsátja.

A boltozat leszigetelésének további előnye a boltozat tömörségének növelése. A boltozat alig, vagy egyáltalán nem látható hézagain kiszivárgó füstgáz lényegesen mennyiségű, de ki nem használt hőenergiát képes a kemencéből eltávolítani. E veszteség irodalmi adat szerint egy nagy Fourcault-kemencénél megejtett vizsgálat alapján 8% volt. További vizsgálatok megállapították, hogy a boltozat fugáin mért hőmérséklet cca 50° C-szal volt nagyobb, mint attól pár cm-rel távolabb a téglák közepén. A jelenség oka nem lehet más, mint a téglák illesztési felületén átszivárgó füstgáz. E tünetet és a vele járó melegvesztést a boltozat szigetelésének leírt kivitele megszünteti, vagy legalább is az eredeti veszteség egy töredékére csökkenti.

Fazekaskemencék boltozatának szigetelésére is érvényesek az előbb mondottak. Mint kézzelfogható előnyt kell megemlítenem, az egyik üvegyárunk tapasztalata szerint, hogy a boltozat leszigetelése után az olvasztási periódus több mint egy órával csökkent és a kemencében úgy az olvasztási, mint a munkaperiódusban egyenletesebb hőmérséklet-eloszlás volt megállapítható. Irodalmi adat a jénai üvegyár egyfazekas kemencéjéről, hogy a boltozat sugárzási vesztesége a leszigetelés révén 4500 kkal/m³/h-ról 2100-ra csökkent.

Gyakorlati szempontból második helyen áll a regenerátorok szigetelése, melynek célja a levegő és gáz előmelegítési fokának növelése. Ez

esetben a regenerátor fogalma alá tartoznak a váltóberendezést a kamrákkal összekötő csatornák, a kamrák, az égő csatornája és maguk az égőfejek. Mindezek szigetelésével nemcsak az előmelegítés mértéke, hanem a távozó füstgáz hőmérséklete is növekszik. Minél közelebb fekszenek a szigetelt falazatok az égő kiömlőnyílásához, a szigeteléssel megmentett falvesztésnek annál nagyobb részét nyerjük meg az előmelegítés számára. Ezzel szemben minél közelebb fekszenek a szigetelt falrészek a váltóberendezéshez, annál inkább növekszik a füstgázzal távozó hőenergia. Természetes tehát, hogy a leghatásosabb az égő és a kamrák felső részének szigetelése, melylyel 4—8, átlagban 6% gázmegtakarítás érhető el. A megtakarítás legnagyobb része a kamrákat az égőfejjel összekötő csatornákra esik. A szigetelés további előnyei hasonlóak a kemence boltozatánál részletezett előnyökkel, ezek: az olvasztótér hőmérsékletének emelkedése, vele a kemence teljesítményének növekedése, a falazat tömörségének növekedésével pedig a hézagokon beáramló külső levegő mennyiségének csökkenése, ami a kamrákban uralkodó huzat mellett jelentékeny hővesztés forrása lehet.

Meglévő kemencék regenerátorainak utólagos szigetelése egyes részleteiben gondot, nehézséget okoz. Az égők, a csatornák, kamraajtók szigetelése a legtöbb esetben leületséges, de a kamrafalaké és a kamraboltozaté már nem mindig. Az égőfej szigetelése egyébként csak az esetben tanácsos, ha a távozó füstgáz hőmérséklete és a keverék pora által erősen igénybevett falazatok a szigetelés által veszélyeztetve nincsenek.

Új kemencék tervezésénél különös fontossággal bír a regenerátorok szigetelésének megtervezése. Szükségesnek tartom itt megjegyezni, hogy a kamrafalak és az égő egyes részeinél, ha ez statikai szempontból megengedhető, a porózus samott- és porózus szilikátéglák használata célszerű lehet.

Az olvasztókemencék munkatérének, a kád oldalfalának szigetelése az öblös üvegyiparban csak a zöldüveget olvasztó kemencéknél indokolt. Világoszöld üveget átfolyóval ellátott kád-kemencében is szokás olvasztani. Hosszabb üzemszünet alkalmával az átfolyóban a hősugarakat erősen elnyelő félféher vagy világoszöld üveg viszkozitása annyira emelkedik, hogy az átfolyás megszűnik. Az átfolyót és az olvasztótérnek az átfolyóhoz közel eső tájkát célszerű tehát szigetelni. A sötétzöld üveget olvasztó kemencéket éppen a jelenség miatt átfolyóval nem szokás ellátni, azonban, mivel a kioldozási hőmérséklet aránylag magas, cca 1320° C, a munkatér kádköveinek szigetelése célszerű és előnyös a hógazdálkodás szempontjából is.

Az öblösüvegyiparban a mellékkemencék hőszükséglete az üzem összes hőszükségletének 15—20%-át teszi ki. Eppen ezért indokolt a mellékkemencék szigetelésének kérdésével is foglalkozni.

Az IMAG-rendszerű hűtőket minden öblösüvegyárunk használja. Ezek szigetelése és így a hógazdálkodása, ideális. Az IMAG-hűtőkbe helyezett árunak a feszültségmentesítő hőfokra való felmelegítéséhez csekély adalékhőre van szüksége, az ideális hűtési görbét pedig a kemence hosszában csök-

kenő szigetelés által szabályozott hőszugárzás biztosítja.

E hűtők mellett is szükség van azonban minden üzemben a nagyobb üvegtárgyak hűtésére szolgáló kamráshűtőkre, melyek hőgazdálkodása általában rossz. A kamráshűtők hővesztesége egyrészt az üzemi periódus alatti hőszugárzásból adódik, másrészt pedig számításba kell venni, hogy az üres kemence falazatában a felfűtési periódus alatt felhalmozott hőenergia a hűtési periódus alatt elvész. A kemence utólagos szigetelésével a hőszugárzás csökkenthető, a lehűtési idő pedig nő. Új kamrás hűtőkemencék építésénél célszerűbbnek bizonyult a hűtősamottbélését burkoló piros téglafalazat helyettesítése szigetelőtéglával, de még előnyösebb az egész kemencét megfelelő szigetelőtéglából építeni.

Az előmelegítő kemencék szigetelése gazdaságos.

A falveszteségek tudományos pontosságú számítása nehézségekbe ütközik. Van ugyan műszer, az ú. n. »hőáramlásmérő«, mely, ha rendelkezésre állna is, abszolút értékű mérési eredményeket nem ad. A hőt sugárzó falazatok belső, de külső felületén végzett hőfokmérések is megbízhatatlanok, mert a mérés a változó és nem szabályozható légáramlások miatt pontatlan. Gyakorlati szempontból azonban elfogadhatónak látszik az alábbi számítási eljárás, melynél a bizonytalanságok gyakorlatilag elfogadható mértékben változtatják a falveszteség számított végeredményét.

A számítás az olvasztótér belső átlagos hőmérsékletéből és a sugárzófelület feletti átlagos hőmérsékletből indul ki, melyek elfogadható pontossággal mérhetők. A kiindulás másik tényezője a láng és a boltozat közötti hőátadási képesség, mely ugyanannál a kemencénél is a láng változó mértékű sugárzóhatására változik. Itt feltevésekre, helyesebben becslésre vagyunk utalva. A számítás harmadik tényezője a falazat külső felülete és a környező levegő közötti sugárzási hőátadás, melynek adatai az irodalomból vett diagrammból már kivethetők.

Tűzálló kemenceépítőanyagok hővezetőképessége:

Szigetelés előtti állapot.

1. Hőátadási képesség a láng és boltozat közt $80 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
2. 25 cm vastag szilikaboltozat hővezetőképessége $1.4 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
3. Hőátadási képesség a boltozat és a külső levegő közt, ha a boltozat külső lapja 300°C és a fölötte lévő levegő átlagos hőmérséklete 35°C $23 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$.
4. A hőátadás ellenállása
1./-nél 1:30 $0.0125 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
5. A hővezetés ellenállása
2./-nél 0.25:1.4 $0.1790 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
6. A hőátadás ellenállása
3./-nál 1:23 $0.0440 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
7. Összes ellenállása
4—6./-nál $0.2355 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
8. Összes hőátadási képesség láng—boltozat—levegő közt
 $= 1:0.2355 =$ $4.62 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$

9. Közepes láng hőmérséklet 1.560°C
10. 1 m^2 boltozat által óránként kisugárzott meleg
 $= 4.62 \cdot (1560 - 35) =$ 7.040 kcal/m^2
11. A láng és a boltozat belső felülete közötti hőmérsékletkülönbség
 $= 7.040 \text{ kcal/m}^2 \text{ h} : 80 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C} =$ 90°C
12. A boltozat belső felületének hőmérséklete $1560 - 90 =$ 1470°C
13. A boltozat külső felülete és a külső levegő közötti hőmérsékletkülönbség
 $= 7.040 \text{ kcal/m}^2 \text{ h} : 23 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C} =$ 360°C
14. A boltozat külső felületének hőmérséklete $= 306 + 35 =$ 341°C

Szigetelés utáni állapot

A szigetelés 12.5 cm vastag kovaföldből készült szigetelőtégla, melynek hővezető képessége $600 - 700^\circ \text{C}$ üzemi hőmérséklet mellett $0.20 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$.

1. Hőátadási képesség a láng és boltozat között $80 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
2. A 25 cm vastag szilikaboltozat hővezetőképessége $1.4 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
- 2a. A 12.5 cm vastag szigetelőréteg hővezetőképessége $0.20 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
3. Hőátadási képesség a szigetelőréteg és a külső levegő között, ha a szigetelőréteg külső lapjának hőmérséklete 180°C és a fellette lévő levegő átlagos hőfoka 35°C $14 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
4. Hőátadás ellenállása
1./-nél 1:80 $0.0135 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
5. A hővezetés ellenállása
2./-nél 0.25:1.4 $0.1790 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
- 5a. A hővezetés ellenállása
2a./-nál 0.125:0.20 $0.6250 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
6. Hőátadás ellenállása
3./-nál 1:14 $0.0713 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
7. Összes ellenállása
4—5. között $0.8878 \text{ m}^2 \text{ h}^\circ \text{C/kcal}$
8. Az összes hőátadási képesség láng—boltozat, szigetelés, külső levegő közt $1:0.8878 =$ $1.10 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
9. Közepes láng hőmérséklet 1.500°C
10. 1 m^2 boltozat ált. óránként kisugárzott meleg $1.12 \cdot (1560 - 35) = 1720 \text{ cal}$.
11. A láng és a boltozat belső felülete közti hőmérséklet különbs.
 $= 1720 - 80 =$ 22°C
12. A boltozat belső lapjának hőfoka $1560 - 220 =$ 1538°C
13. A szilikaboltozat hővezetőképessége
1.4:0.25 = $5.6 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
14. Hőesés a szilikaboltozatban
 $1720:5.6 =$ 307°C
15. A szilikaboltozat külső felületének hőfoka $1538 - 307 =$ 1231°C
16. A szigetelőréteg hőátadási képessége
 $0.20:125 =$ $1.6 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ \text{C}$
17. Hőesés szigetelőrétegben
 $1.720:1.6 =$ 1.080°C

18. A szigetelőréteg külső felületének hőfoka 1232—1080 =	152° C
19. Ellenőrzésül a külső felület hőátadó képessége 1720:(152—35) =	14.7 kcal/m ² h° C
mely a felvett 3. adattal egyezik.	
A falveszteség csökkenése szigetelés esetén 7.040—1720 =	5.320 kcal/m ² h° C
30 m ² olvasztófelületű kemencénél 30×5320 =	159.600 kcal/m ² h° C

A szigetelés következtében csökkenő gázfogyasztás arányában csökken a füstgáz mennyisége. A szigeteléssel elérhető melegmegtakarítás számítása:

Kemence olvasztófelület	30 m ²
Felhasznált gáz	2000 m ³ /h
Felhasznált gáz fűtőértéke	1450 kcal/m ³
Levegőfogyasztás	1.3 m ³ /1 m ³ gáz
Füstgáz	2.1 m ³ /1 m ³ gáz
Levegő és gáz előmelegítése	1000° C

A gáz és levegő által a kamrákban felvett meleg
(1×0.357+1.3×0.337) 1000 = 794 kcal/m³

A kemencébe bevitt meleg tehát
1.450+794= 2244 kcal/m³ gáz

A füstgáz kilépő hőfoka 1460° C
A füstgázzal távozó meleg
2.1×0.383×1460= 1170 kcal/m³ gáz

Az olvasztótérnek átadott meleg tehát
2244—1170= 1074 kcal/m³ gáz

A szigeteléssel megtakarítható meleg az előbbi számítás szerint 159.600 kcal/h, a szigeteléssel megtakarítható tehát 1590.600:1074= 144 m³ gáz/h vagyis 144:2000= 7.2%-a a szigetelés előtt a kemencébe bevitt melegnek.

A sugárzás csökkentésével megtakarított 1 kcal-nak megfelelő 2000:144 = 1.39 kcal.

A kamrák és az égők aknáinak szigetelésével elérhető megtakarítás számítása hasonló a kemenceboltozatnál részletezett számításhoz. E számítások igazolják az előbbieken idézett irodalmi adatokat, mely szerint a kemence gondos szigetelésével cca 14 százalékos fűtőanyagmegtakarítás érhető el. A megtakarítás úgy üzem-, mint nemzetgazdasági szempontból jelentős, mivel az üvegipar által 1951. évben a felhasználandó 142.000 tonna szénnek cca 83 százalékát, vagyis kerekén 118.000 tonnát az olvasztókemencék fogyasztják. Ha minden olvasztókemencénél a szigetelés azonnal végrehajtható lenne, akkor az ezévi szénmegtakarítás 16.000 tonna volna. Tisztában kell azonban lennünk azzal, hogy az üvegipari kemencék egy része már ma is szigetelve van, valamint azzal, hogy az egyes kemencéken a szigetelést csak az új. n. hidegjavítás elvégzése után lehet végrehajtani. De ez esetben is tekintélyes szénmegtakarítással jöhetne az üvegipar a szénért harcoló bányászaink segítségével.

IRODALOM

P. P. Budnikov: »Kiváló minőségű építőanyagokat a kommunizmus nagy építkezéseinek« c. tanulmányhoz.
(Jelen számunk 131. oldalán.)

1. Butt, J. M. Néhány szerves anyag hatása a kötőanyagok tulajdonságaira. A Mendelejévről elnevezett moszkvai kémiai-technikai intézet munkálatai, 13. kötet, 1948.

2. Sesztoperov, Sz. V., Ljubimová, T. Ju. és Ivanov, F. M. A felületi aktivitású adalékanyag hozzáadásának befolyása a cement és a víz kölcsönhatásának százalékára. A Szovjetunió Tud. Akad. Pótfüz. LXX. No. 6. 1950. Sztekoljnikov, V. V. A betonban levő légadszorbeáló adalékanyagok hatékonyságának fizika-kémiai alapjai. A Szovjetunió Tud. Akad. Pótfüz. LXXII. No. 2. 1950. Szatalkin, A. V. és Kublanova, M. B. A cementhabarcs és a beton alaptulajdonságainak változása felületi-aktív adalékanyagok hatása alatt. Szovjetunió Tud. Akad. Pótfüz. LXXII. No. 3. 1950.

3. Mihajlov, V. V. Vasbetonszerkezetek helyreállítására folyékony cement alkalmazásával. Épít. Kiadváll. 1945. Mihajlov, V. V. és Szkramtaev, B. G. Új cementfajták, készítésük és alkalmazásuk. Épít. Kiad. 1951.

4. Budnikov, P. P. Szulfátosított hidraulikus salakcementek. Szovjetunió Tud. Akad. Ertesítője, Műsz. Tud. Osztálya, No. 3. 1948. Budnikov, P. P. A kalcium hidroszulfatoaluminát szerepe a hidraulikus cementek keményedésében. A Sztálinnak szentelt munkák gyűjteménye. Ukrán Tud. Akad. kiad. 1949.

5. Litvinov, O. O. és Szoloninko, I. Sz. Gránitok, lábrádoritok és márványok az Ukrán Szoc. Tan. Köztársaságban. Az USzTK Építészeti Akadémia kiadványa, 1950.

6. Budnikov, P. P. és Guzev, V. K. A klinkermentes salakbeton néhány tulajdonságának vizsgálata. A Szovjetunió Tud. Akad. Pótfüz. LXXIII. No. 5. 1950.

7. Makszimovszkij, I. T. A salakbeton készítésének gyorsított módja. Széntechn. kiad. 1950.

8. Kudrjasev, I. T. Autokláv porózus betonok és használatuk az építkezésben. All. Épít. kiad. 1949.

9. Budnikov, P. P. Az agyagos mésztégla készítése. Építőipar, No. 11—12. 1928.

Hőtechnikai szabályozás az üvegyártásban

Hőtechnikai szabályozás az üvegyártásban.

Ha modern üvegolvasztó kemencében olvasztott üvegyanyagot automatikus feldolgozó gépekkel kívánunk formálni, akkor az olvasztókemence egyes részein kialakítandó hőmérséklet ideális értéken való tartásáról gondoskodni kell. Az olvasztókemencék hőviszonyainak kialakítása mérőműszerekre támaszkodó kézi szabályozás által egy sereg hibaforrást rejt magában. Az olvasztókemencék hőmérsékleti viszonyainak automatikus kialakításának elérésére azt kell megvizsgálnunk, hogy

I. az üvegolvasztás a generátorgázzal szemben milyen követelményeket támaszt,

II. milyen automatika alkalmazható előnyösen az olvasztókemencén.

I. Automatika a gázgenerátor-üzemben.

1. *A gáz nyomásának szabályozása.* A kemence égőin kiömlő gáz nyomása konstans legyen. Kisebb üzemekben az úszóharangos szabályozó, nagyobb üzemekben a membrámos szabályozó jól megfelel, de teljesen kielégíti az igényeket a gyűrűmérleges szabályozó is. Mindhárom nyomásszabályozó alapgondolata ugyanaz: csökkenő gázfogyasztás esetén a gáz nyomása a vezetékben emelkedik, mely működésbe hozza a bojtárt (úszóharang, membrán, gyűrűmérleg), s ez elfordítja a levegővezetékbe épített csappantyút, miáltal a generátor rostélya alá vezetett levegő mennyisége és vele a gáz képződése csökken addig, míg a bojtár a kívánt nyomásérték-nél nyugalmi helyzetbe kerül.

Üzemi tapasztalat alapján a generátortelep változó terhelése mellett elegendő egy telep egyik generátorát a nyomásszabályozó által vezérelni, mely változó terheléssel fog dolgozni, míg a többi generátor állandó terheléssel tartható üzemben. A szabályozás további feladata a gáz fűtőértékének szabályozása, minek érdekében a gázgenerátor rostélya alá fúvott levegő telítettségi fokát kell konstans értékben tartani.

2. *A levegő-vízgőz keverék hőfokának szabályozása.* A levegővezetékbe épített szabályozón a levegő-vízgőz keverék hőmérsékletének kívánt értékét beállítjuk. Ha a hőmérséklet ettől eltér, akkor a szabályozó a gőzvezetékbe szerelt elektromágneses szelep tekercsének áramkörét zárja, vagy nyitja, addig, míg a levegő-gőzkeverék hőmérséklete az előírt fokra beáll.

II. Automatika a gáz felhasználási helyein.

Az olvasztókemencék hőviszonyainak automatikus kialakítására irányuló szabályozás arra szolgál, hogy a kemencébe vezetett gáz fűtőértékét tartsa konstans értékben.

1. A fűtőérték szabályozása.

A Reinecke-féle gázvizsgáló égőjével történik a fűtőérték szabályozása, melynek működése a következő. Ha a gázt égőbe vezetjük, akkor tökéletes égés

esetén lángkúp és azon belül lángmag keletkezik. A lángmag megrövidül, ha az égéshez juttatott levegő a kelleténél több, megnyúlik, ha kevés levegő mellett az égés tökéletlen. A lángkúp alján egy éterrel töltött kis tartály van elhelyezve, melyet egy vékony hajszálcső köt össze egy bourdon-csővel. A bourdon-cső mozgása a tartályban uralkodó nyomástól függ. Ha a gáz összetétele, égési sebessége változik, úgy megváltozik a láng magja is és vele a tartály fűtése. Erre megváltozik a nyomás, a bourdon-cső elmozgatja a levegőszelepet, mindaddig, míg a tökéletes égés helyre nem áll. Beállítható azonban a levegőadagolás állandó értékre is, mely esetben a változó fűtőértékű gáz adagolását szabályozza a bourdon-cső a tökéletes égés eléréséig. Működtethető azonban a szabályozó úgy is, hogy az a változó fűtőértékű gázhoz a konstans fűtőérték elérésére egy más gázt kever.

2. Arányszabályozók.

A tüzeléshez vezetett levegő-gáz keverékének mennyiségi szabályozása a membrám-elven alapul és úgy a gáz, mint levegő differenciális nyomását alkalmazzák az előírt keverési arány automatikus betartására.

Ellenőrző készülékek.

Célszerű a fűtőérték szabályozó berendezések mellé gáz mennyiség mérő készülékeket és automatikus gázkalorimétert beépítenünk. Ezek nem szabályozó, hanem csupán mérő- és regisztráló készülékek.

1. *A Reinecke gázkaloriméter* a gázt nem vegyi úton vizsgálja, hanem az égéshő alapján állapítja meg a fűtőértéket. Értékeit a gázfogyasztás elszámolásának, számlázásának alapjául veszik.

A szabályozó készülékek további fontos ellenőrző műszere, a füstgázelemző készülék. A vegyi úton működő füstgázvizsgáló készülékek bonyolult edényzetük és a vegyszerek gyors kimerülése miatt folyamatos üzemben nem váltak be.

A Siemens-rendszerű füstgázelemző készülék — amely elektromos elven működik — működése azon alapszik, hogy a CO₂ hővezető képessége cca 40%-kal kisebb, mint a gáz többi alkotórészéé. Ha egy fémcsőbe Pt-huzalt feszítünk ki, a csövet füstgázzal töltjük és a platin-huzalt elektromos úton izzásba hozzuk, akkor annál magasabb lesz a huzal hőmérséklete, minél több a füstgáz CO₂-tartalma.

A huzal hőmérsékletével változik annak elektromos ellenállása, melyel össze lehet hasonlítani egy másik, levegővel töltött csőben kifeszített és izzásba hozott Pt-huzal ellenállásával. A két huzal ellenállása közti különbség CO₂-tartalomra hitelesített galvanométeren mérhető.

A készülék kiegészíthető olyan berendezéssel, melyben izzó Pt-huzal segítségével a füstgáz CO+H₂-tartalmát elégetjük. A keletkezett meleg az izzó Pt-huzal hőmérsékletét emeli. A huzal hőmérsékletének emelkedése arányos a füstgáz CO+H₂-

tartalmával, illetve a huzal ellenálásának változásával, mely átvihető egy $\text{CO} + \text{H}_2$ -re hitelesített galvanométerre.

2. *Füstgázösszetétel szabályozó.* A különféle üveglvadékok szigorúan megkövetelik az oxidáló, vagy a redukáló kemence-atmoszférát. E cél elérésére a füstgázvizsgáló galvanométerét tapogatóval látjuk el, mely higanykapcsolók segítségével ad impulzust a levegővezetékekbe épített csapantyú motorjának a zárásra, vagy nyitásra. Ha a füstgáz CO_2 , vagy $\text{CO} + \text{H}_2$ -tartalma a szükséges kemence-atmoszféra szerint, az előírt mértéktől eltér, a szabályozó működésbe lép és az égéshez vezetett levegő mennyiségének csökkentése vagy növelése révén a füstgáz ideális összetétele ismét létre jön.

3. *Regenerátor-kamrák váltásának szabályozása.* A regenerátor kamrák változását a kamrák hőmérsékletének csökkenésével vezérlik. A szabályozó

érzőszerve hőelem, mely a regenerátor kamrákba van beépítve. A fűtési periódus alatt a friss gáz és friss levegő a kamrák hőmérsékletét csökkenti. Amint a hőmérséklet csökkent, a bojtár a váltószerkezet meghajtó motorját kapcsolja és a váltás lezajszódik.

4. *Programm-szabályozó.* A G—S—T-szabályozó érzőszerve termo-elektromos pirométer, a bojtár egy óraművel mozgatott programtárcsa, amely az idő függvényében állítja be a kívánt hőfok eléréséhez a fűtést, illetve a hűtést szabályozó szelepeket. A szelepek mozgatására sűrített levegő, vagy olajnyomás szolgál. A szabályozó alkalmas hűtőkemencékbe elhelyezett árunak feszültségmentesítésére, ezenkívül kisebb fazekaskemencék fűtési görbéjének automatikus betartására az egész olvasztási periódus alatt.

J. K.

Szovjet könyvismertetés

P. Sz. Mamükin — K. K. Sztreljov:

Tüzelés, kemencék és szárítás a tűzállóanyag-gyárakban

Metallurgizdat 1950. Moszkva—Sverdlovsk.
512 oldal. 230 ábra, 93 táblázat

A könyv a szovjet fémkohászati technikumok számára készült tankönyv, rendkívül magas műszaki színvonalú azonban minden üzemmérnök és üzemi technikus számára nélkülözhetelenné teszi, mert az elméleti és gyakorlati kérdéseket szoros összefüggésben tárgyalja.

A *bevezetőben* szerzők leírják a szovjet tűzállóanyaggyártás történetét a sztálini öt éves tervek időszakában és vázolják azt a hatalmas fejlődést, mely a háború utáni öt éves tervben a tűzállóanyagok terén bekövetkezett.

Az *első* fejezet a tüzelőanyagokkal foglalkozik. A tüzelőanyagok összetételére, vegyi és fizikai jellemzőire vonatkozóan a Szovjetunióban szabványosított mutatókat rendszeresítettek, melyek bizonyos mértékig eltérnek a VDI által szabványosítottaktól, azoknál sokkal áttekinthetőbbek. Az égésmeleg és a fűtőérték kiszámítására igen jól alkalmazható nomogramokat közöl. A tüzelőanyagok műszaki és gazdasági jellemzőinél felsorolja a Szovjetunióban rendelkezésre álló valamennyi tüzelőanyagfajta vegyi összetételét, fűtőértékét, fajsúlyát, stb., majd részletesen tárgyalja a tőzeget, tufát, barnaszenet, kőszén, a brikettezett tüzelőanyagokat, a poralakú tüzelőanyagokat, a fűtőgázokat és a cseppfolyós tüzelőanyagokat.

A *második* fejezet tüzeléstani számításokkal foglalkozik. Elméleti és empirikus képletek egész sorát adja meg, mindegyikhez a megfelelő számpéldákat dolgozza ki a kalóriatermelés, elméleti hőmérséklet, fajhő és más adatok kiszámítására.

A *harmadik* fejezet a gázok mechanikájának (áramlásának) alapjait tartalmazza. A gázáramlás-tannal már a nagy orosz tudós, Lomonoszov is foglalkozott; alapvető megállapításai alapján vetette meg ennek a tudományágnak gyakorlati alapjait az

1910-es években Grum-Grizmailo, megalkotván az olvasztókemencék hidraulikus elméletét. A fejezet ezen elmélet alapján fejt ki a kemencékre vonatkozóan a gázáramlások általános törvényeit, a Reynolds-számot, az általános gáztörvényeket, a Bernoulli egyenletet. Vonalsoros diagramokat ad a gázsebesség kiszámítására és példa segítségével tárgyalja egy kemence gázáramlási viszonyait általános esetben. Ezután áttér a csatornaszámításokra és a gázok szállításának ismertetésére, csöméretezésekre és csatornaméretezésekre. Megadja a mesterséges huzatberendezések és ejektorok legfontosabb adatait és igen részletesen foglalkozik a centrifugálventillátorok számításaival. Hasznos nomogramokat közöl az átmérőszám, nyomás, teljesítmény összefüggéseire és kiszámítására alacsony nyomású, nagy nyomású különféle típusú ventillátoroknál.

A *negyedik* fejezet a hővezetési és hőáramlási kérdéseket tárgyalja. Az általános egyenletek ismertetése után az egyes kemenceépítőanyagok hővezetési adataira részletes táblázatokat közöl. Empirikus és elméleti képleteket ad a hővezetési, hőáramlási és hősugárzási számításokhoz és az egyes gázok hősugárzására vonatkozólag. A falon keresztül történő hőátvitelnél a kemencéknél előforduló speciális eseteket számpéldákkal átámasztva tárgyalja.

Az *ötödik* fejezet a hőkicserélő berendezések enciklopédiája. A Sztalprojekt-típusú szabvány kerámiai rekuperátor részletes leírása után ismerteti a rekuperátorszámítási módszereket. Megadja a fémrekuperátorok legfontosabb jellemzőit. Ugyanilyen módszerrel tárgyalja röviden a regenerátorokat, majd sokkal részletesebben a kalorifereket.

A *hatodik* fejezet az élegető berendezéseket sorolja fel. A szilárd tüzelőanyagok elégetésénél a különféle rostélyokat, kazánokat, mechanikus adagolókat, porszénadagolókat ábrával és a megfelelő üzemi adatokkal ismerteti. A cseppfolyós és gáznemű tüzelőszerkezt elégetéséhez szolgáló égőfejek ismertetése után a számítások menetét közli.

A *hetedik* fejezet a tüzelőanyagok elgázosítását tárgyalja. A gázgenerátorok elméletét, termodinami-

káját, az elgázosodás fizikai-kémiai alapjait részletesen ismerteti, majd megadja a Szovjetunióban használatos gázgenerátorok leírását. Figyelemreméltó, hogy a Szovjetunióban kiterjedten alkalmazzák az *excentrikus* marótányéros forgórostélyú gázgenerátorokat, valamint a mechanikus szénkeverőberendezésekkel felszerelt gázgenerátort. A gáztisztításokkal foglalkozó részekben a ciklonok, szkubberek leírását és a gázvezetékek technológiáját adja. Ezután a gázgenerátorok működtetésére vonatkozóan részletes gyakorlati útmutatót ad gázmesterek részére. A generátorok gazdaságossági számítására és a gázösszetétel számítására kidolgozott példák állnak rendelkezésre. Az összes generátorokra vonatkozó számításokat a Szovjetunióban N. N. Dobrohotov módszerével kell elvégezni, ez egyszerűsített megadja a generátorok hőmérségét is. A fejezet tárgyalja még a gázgázdálkodás üzembizottsági kérdéseit is.

A *nyolcadik* fejezet a szárítással és szárítóberendezésekkel foglalkozik. A levegő tulajdonságainak és a szárítás mechanizmusának tárgyalását számpéldákkal illusztrálja és közli a legfontosabb állapotdiagrammokat. A meleg levegővel és a meleg gázokkal való szárításra vonatkozóan gazdaságossági számítási módszereket is nyújt. Az elméleti rész után a szárítás gyakorlati lefolytatását tárgyalja, majd a szárítóberendezések egyes típusait. Részletesen foglalkozik a szárítódobokkal, a pneumatikus szárítócsövekkel, a alagútszáritókkal, az Artyomkin-féle szárítóval, a Moszqipromez-típusú szárítóval. A kamrás szárítók közül a Grum—Grizsmailo-féle és a Rossztrómpjekt-típusú kamrákat írja le, végül közli a legújabb típusú GIKI-rendszerű ejekciós szárító legfontosabb adatait és rajzát. A fejezet lezárásaképpen számpéldát dolgoz ki a szárítási számításokra.

A *kilencedik* fejezet a kemencéket tárgyalja. A szakaszos működésű egykamráskemencék rostély, por-szén és gáztüzeléssel való működtetését részletesen ismerteti. A kemenceszámításokat, a huzat- és nyomásviszonyok beállítására vonatkozó számításokat számpéldával adja meg. A többkamrás kemencéknél, a körkemencéknél és különösen az alagútkemencéknél a technológiai részletkérdéseket, a kemencék üzemeltetésével kapcsolatos kérdéseket és számításokat olyan behatóan tárgyalja, hogy ennek a résznek ezen a helyen való vázlatos ismertetését sem lehet adni. Az aknakemencékkel foglalkozó fejezetekben ismerteti a samottégető, magnezitágető és mészégető aknakemencékre vonatkozó legfontosabb kérdéseket. Ismerteti továbbá a samott- és magnezitágetés módszereit forgókemencében. Általános számítási módszert ad a kemencék hőmérségének kiszámításához és befejezésül a kemenceépítőanyagokról emlékezik meg.

A *tizedik* fejezetben a szárítóberendezések és kemencék üzemének ellenőrzésére és szabályozására szolgáló berendezéseket és műszereket tárgyalja. Részletesen ismerteti a Szovjetunióban szabványosított hőmérsékletmérő berendezéseket (termoelemek, optikai műszerek, távhőmérők), nyomásmérő berendezéseket, huzatmérőket, gázanalizátorokat, pszihrométereket, gázmenységmérőket és differenciálműszereket, az üzemellenőrzési számítások menetét. Minden egyes kemencetípusra megadja a feltétlenül szükséges mű-

szerek mennyiségét, minőségét és beszerelési módját és végül a tűzállóanyagipari kemencék automatikus szabályozására szolgáló műszereket és berendezéseket. Közli az egyes kemencetípusokhoz szükséges vezérlőtábla tervét.

A *tizenegyedik* fejezet a kalorikus berendezéseknél alkalmazható és alkalmazott sztahanovista munkamódszereket tárgyalja.

A könyv a legfontosabb részletes táblázatokat mellékletben adja meg. Mindegyik fejezet végén, a fejezet összefoglalásaként ellenőrző kérdéscsoport található, ami oktatási szempontból döntő jelentőségű.

A. E. Merlin—B. K. Dolgisz—A. J. Lobanov:
Alagútkemence automatizálása samottégetésnél
Ognyuporü, 1951. 1. és 2. szám.

Szerzők a szjamiluki samottgyár 148,5 m hosszú alagútkemencéjén végeztek kísérleteket a kemence automatikus vezérlésére. A kemencét hideg, 1270 kcal/m³-es generátorgázzal fűtik, a gázt vizes szkrubberrel tisztítják. A samott-téglákat félszáraz préselés után 2% nedvességgel égetik. A kemencében 90 kocsi áll, a maximális hőmérséklet a 49-től kezdve 11 kocsi pozíciójában 1410—1430 °C. Egy kocsira 5 t téglá kerül, a felrakás úgy történik, hogy a húzás-irányban három hosszrész helyezkedik el.

Az önműködő szabályozás módszereit és berendezéseit külön teremben helyezték el. Önműködően szabályozzák a generátorgáz nyomását és az égetőzóna hőmérsékletét. A nyomásszabályozás sugárcsöves membránszabályozóval, a hőmérsékletszabályozás elektromágneses potencióméterrel vezérelt izodrom berendezéssel történik, mely impulzusait a 46. kocsi pozíciójának megfelelő helyről kapja. Az izodrom berendezés működéskor egy szelepet kapcsol, mely a gázvezetéken átömlő gáz mennyiségét szabályozza.

A cikk az alagútkemence teljes műszeresítésére és kapcsolására vonatkozó vázlatrajzokat, diagrammokat közli.

Az automatizálás ilyen mérvű megvalósításával a kemence termelékenysége 20%-kal megnőtt, a samotttégla minősége jelentősen emelkedett, a fajlagos tüzelőanyagfogyasztás 10—15%-kal csökkent, valamint az üzemellenőrzési munkaórák száma is csökkent.

Szerzők megemlítik, hogy a gázmenység szabályozásának ez a módja elméletileg nem teljesen helyes, mert a levegő-gáz viszonyt kellene szabályozni, de erre még az üzemben nem volt meg a lehetőség. Javasolják, hogy a levegőszabályozást az 51. pozícióban kell megoldani, mert itt 0,5—2 mm v. o. nyomás van csupán, ennek szabályozásához azonban rendkívül érzékeny műszerek szükségesek.

A jelenlegi berendezéssel elérték, hogy a kocsik mozgásának időtartama alatt a gázbeömlés csökken, a fajlagos tüzelőanyagfogyasztás nagyrészt ennek köszönhető. Ugyanakkor felhívják a figyelmet arra, hogy ilyenkor a közös gázvezetéken táplált többi egységnek a gázszolgáltatással bajok lehetnek, ha azokon nem működnek automatikus gáznyomás-szabályozók.

B. N. Hak—G. A. Kalantar:

Mérések a Dunanov-eljárás alkalmazásánál

Sztyeklo i Keramika, 1951 3. sz.

Minden kemencére vonatkozólag ki kell kísérletezni a legmegfelelőbb Duvanov-féle rakási módot. A cikk vizsgálatosorozatot ír le kemencén és közli a legmegfelelőbb vizsgálati eljárásokat. A termelési grafikonokat az egyes kamrák üzemi grafikonjaival kell kezdeni. Szerzők kísérleti kamrát választották ki és annak hőfoklefutását tanulmányozták. Ugyancsak diagrammokban tüntetik fel a nyomásviszonyokat, levegőfelületet és a készárutermelési adatokat.

L. V. Cserevatenko:

Elektromágneses elválasztóberendezés samott és más nyersanyagok számára

Sztyeklo i Keramika, 1950 11. sz.

A »Proletárok« üvegyárban kidolgoztak egy az eddignél jobb konstrukciójú elektromágneses szeparáló berendezést, mely forgórészek nélkül működik. Az elektromágneses teret a berendezés változtatható távolságú pólus-saruk között állítja elő. Mivel az elektromágnesek teste a távolságok változtatását megengedi, a hézag, melyen át a szeparálandó anyag átesik, változtatható. Az adagolásnál az eltömődések elkerülésére a tölcser külső oldalán 0,25 kW-os motorral meghajtott vibrátort helyeztek el.

A tisztítandó anyag minőségétől függően, bizonyos idő után a vibrátort és a pólusokat tápláló áramforrást kikapcsolják, ekkor a vas a pólusok felületéről le hull és egy vályúban gyűjthető össze. A vályú a berendezés újbóli üzembeselyezésekor automatikusan, ellensúly segítségével nyugalmi helyére visszalendül és helyet ad a tisztítandó anyag zavartalan áramlásának.

Két póluspárral ellátott berendezésen samottanyag egyszeri áthajtása után a vastartalom 0,0005 százalék lett. Homoknál a berendezés a vastartalmat 0,026% -ról 0,00044% -ra csökkentette.

Különböző teljesítményű berendezéseket (napi 5—20 t) minden üzem maga is előállíthat. A tekerceket 1,45 mm-es rézhuzalból kell elkészíteni, 1 pólushoz 4000 tekerceselés szükséges. A magot lehetőleg lágyvasból kell kiképezni. 220 V egyenáramnál pólusonkénti teljesítmény 0,8 kw.

M. Sz. Taraszenko:

»S«-alakú repedések keletkezéséről

Sztyeklo i Keramika, 1951 6. sz.

A kerámiai nyersgyártásnál gyakori előforduló hiba az S-alakú repedés megjelenése. Ennek keletkezésére vonatkozólag eddig csupán Koller elmélete adott magyarázatot, mely nagyjában azt állította, hogy a sajtolásnál a massa közepén lévő levegőtartalmú nyílás a formálódásnál téglányalakot vesz fel és a formatestben lévő feszültségek ezt a téglányalakú nyílást két végén deformálják.

A Koller-féle elmélet ellenőrzéseképpen szerző kísérletosorozatot hajtott végre egy No. 3. Sz. M—29. típusú vákumsajtóval, melyre cserépszájnilyást szerelt fel. A szájnilyás lehetővé tette a központi nyílás kialakítását, a gépre szerelt berendezések pedig a nyomások mérését és a forgatónyomatékok megállapítását.

Szerző a kísérletek alapján bebizonyítja, hogy a Koller-féle elmélettel ellentétben a csavarmenetek számának, a szájnilyás kiképzésének és a szájnilyás nedvesítésének milyen hatása van az S-alakú repedések létrejöttére.

M. Ja. Szapozsnyikov—I. A. Bulavin:

A szilikátipar gépei és berendezései

I. rész. (Masinü i apparatü szilikatnoj promüslennyosztüi.) Promsztroizdat. Moszkva — 1950. 483. old. 306 ábra.

A Szovjetunió Felsőoktatási Minisztériumának kívánságára a szilikátipari egyetemi hallgatók számára készült könyv, melynek alcíme feltünteti, hogy a szilikátspecialisták számára tankönyvként tekintendő. Ezen túlmenőleg azonban minden szilikátipari szakember számára a könyv, mint a gépészeti vonatkozások lexikonja kitűnően használható.

A könyv egységesen tárgyalja a szilikátiparok minden ágába tartozó gépészeti berendezéseket és felépítésében is kiténik, hogy a felsőoktatási tanmenetekben a gépészeti enciklopédia, mint általános tantárgy szerepel a szovjet egyetemek szilikátipari tagozatain.

A könyv első része bányászati enciklopédia. A kőbányászati alapelemek ismertetése után részletesen tárgyalja a fúróberendezések fajtáit, a fúrési energia kiszámításához szükséges képleteket és a külszíni fejtési berendezéseket. Az exkavátorokat egykörös tárgyalásával kezdi. Itt leírja valamennyi egykörös exkavátor működését, legfontosabb elemeit, az erőátvitel mechanikai és dinamikai vonatkozásait, az üzembhelyezés és karbantartás legfontosabb tudnivalóit és az exkavátorokkal való bányamunka jellemzőit. A többkörös exkavátoroknál, feltünteti a legújabb konstrukciókat, melyeket a kommunizmus nagy építkezéseinél is felhasználnak, pl. a rotorfejes exkavátorokat. A szkréperék tárgyalása után hidromechanikus bányászati enciklopédiát ad.

A második rész az aprítás és őrlés technológiájának elméletével kezdődik. Az aprító és őrlőberendezéseket a következő fejezetekre osztja fel: pofástörök, kónuszos török, hengerszékek, (fogashengerek), malmok (kollerek), kalapáctörök, lécestörök, golyósmalmok, roulettalmok; valamennyi berendezéstípusnál a könyv tárgyalási menete nagyjából a következő. Megadja a berendezéstípus felosztását, szerkezeti elemeit, konstrukciós számításait, energiaszükségletszámításait, üzemi adatait, adagolásmódját, ürítésmódját, valamint a legszorosabban hozzátartozó kiegészítő berendezések leírását és legfontosabb adatait.

A harmadik rész az aprított anyagoknak szemcse nagyság szerinti elkülönítésével foglalkozik. Leírja a különböző rostákat, sikrostákat, vibrátorokat, dobrostákat, majd a légosztályozást, hidraulikus osztályozást, mindezeket az osztályozás általános és speciális elméleti és kalkulációs vonatkozásaival. Ezután a minőség szerinti osztályozások közül foglalkozik a mágneses szeparációval.

A negyedik rész azokkal a berendezésekkel foglalkozik, melyek az előkészített és osztályozott anyagokat adagolják és mérlegelik. Igen sokféle, a Szovjetunióban széles körben elterjedt adagolóberendezést

ir le, pl. a tányéradagolót, szalagadagolót, dob-típusú adagolókkal és egy fejezetben leírja az adagolók automatikus vezérlésének módszereit is. Az automatikus mérlegeknél foglalkozik a szakaszos automatikus mérlegeléssel.

Az ötödik rész a keverék, iszap és kerámiai masszák elkészítésére szolgáló gépeket és berendezéseket tárgyalja. A keverőberendezések közül részletesen ismerteti a csavaros keverőt, a gyorsjáratu koller-típusú keverőket és a gyúrva keverő gépeket. A nedves keverőknél foglalkozik a horizontális tartánykeverővel, a keverőlapátok elméletével, sebességének kiszámításával, a propellerkeverőkkel és külön fejezetben a cementgyártási iszap előállítására szolgáló berendezésekkel.

A hatodik rész a szűrőpreceket, szivattyúkat és vákuumszűrőket tárgyalja. A kamrás szűrősajtók tárgyalásánál tárgyalja a számítási módozatokat és diagrammot közöl a különböző nyomásokon mért és elérhető teljesítményekről. A membránszivattyúk után foglalkozik a vákuumszűrőkkel.

A hetedik rész az agyagmasszák képlékeny alakítására szolgáló gépekkel és berendezésekkel foglalkozik. A csavarsajtók és vákuumsajtók részletes tárgyalása után hosszasan tárgyalja ezek konstrukciós számításait, teljesítménymérési adatait és üzemi adatait. Külön ismerteti az Artyomkin-féle csavarnélküli sajtót. A sajtolóberendezések közül a Szovjetunióban szabványosított típusokat ismerteti, tehát az Ignjatov-Cenk és Ideál jelzésűeket.

A nyolcadik rész a félszáraz pórusos masszák sajtolására szolgáló preceket tárgyalja. A sajtolás általános elmélete után ismerteti a különféle kerámiai excenter, frikciós és hidraulikus preceket, a szabvány nagyteljesítményű présautomatákat, mint pl. az Sz. Sz. Sz. M.-583 rotációsprést és az A. A. Melija, F. D. Ruzskov, B. Sz. Lenszkij-rendszerű preceket.

A kilencedik rész szilikátégla, dinasz és cementgranália sajtolására szolgáló preceket tárgyalja. Itt is a szabványosított és elterjedt préstípusokat tárgyalja, mint a »Szilikát-16«, az »Sz. P.-2« rendszerűeket.

A tizedik rész az utánpréselő berendezésekkel (Szamarin és Sztroimasin típusúak), az agyagcseréprecekkal (»Kooperator« tip.) és csatornacsőgyártó precekkal foglalkozik.

A tizenegyedik részben ismerteti az automatikus vágóberendezéseket, mint pl. a Glavsztrommasin-gyár Sz. M.-38 típusú teljesautomata vágó és kocsirakó berendezését, a rotációs vágók működését és a téglagyárak belső anyagmozgatásának gépeit, a különféle szabványosított kocsit és emelő típusokat.

A könyv mindegyik része és mindegyik fejezete igen részletesen, elméletileg és gyakorlatilag egyaránt kielégítően tárgyalja a kérdést. A matematikai megalapozottság nem támaszt túlságosan nagy követelményeket a megértéshez, ezért egyrészt igen széles körben lehet a könyvet használni, másrészt rendkívül alkalmas arra, hogy egyes fejezeteit üzemi viszonylatban a művezetők technikai minimumképzeténél is felhasználják.

Legfőbb jelentősége az ennek a könyvnek, hogy

felsőoktatásunk számára nélkülözhetetlen tankönyvvé kell válnia, mert döntő mértékben hozzájárul kiképzendő szilikátipari specialistáink szakmai színvonalának emeléséhez.

I. A. Bulavin:

A finomkerámiai ipar gépei

(Masinü dlja proizvodstva tonkoj keramiki.)

Masgiz. Moszkva — 1950. 196 old. 131 ábra.

Szerző előszavában megemlíti, hogy a háború utáni ötéves tervben a finomkerámiai ipar (falburkolócsempégyártás, háztartási és egészségügyi porcelán és fajanszgyártás, elektromos szigetelőgyártás és a rádiótechnikai speciális kerámiai cikkek gyártása) hatalmas mértékben fejlődött, új gyárak létesültek és ezért szükségessé vált a finomkerámiai gyártás gépészeti berendezéseinek rendszerbe foglalása. Ugyanakkor rendkívül fontos, hogy az ipari szakemberek figyelmét felhívja egy ilyen rendszerező könyv az ebben a szektorban bekövetkezett fejlődésre, a berendezések korszerűsítésére és a legújabb műszaki megoldásokra.

A könyv első fejezeteiben részletesen foglalkozik a finomkerámiai ipari aprító, őrlő- és osztályozóberendezések részletes, általános és speciális ismertetésével. A fajtázásánál külön ismerteti a mágneses szeparátorok legújabb típusait, a tárcsás, többlépcsős és dobszeparátorokat. Az adagolók, automatikus mérlegek és keverőberendezések tekintetében nagyjából követi az előzőekben ismertetett gépészeti enciklopédia fejezeteit, úgyszintén a szűrőprecek, vákuumszűrők és szivattyúk fejezeteiben. Az adagolóberendezések, automatikus mérlegek és csigasajtók ismertetése után a könyv második részében rátér a sajtolóberendezések és automatikus sajtók részletes ismertetésére. Valamennyi berendezésnél, szinte katalógusszerűen megadja a gép adatait, teljesítményét és felhasználási körülményeit, az egyes gyártmányfajtákra vonatkozólag. Részletesen foglalkozik a félautomata berendezésekkel, valamint azokkal a kiegészítő részekkel, melyek a termékeket a formálóberendezésből a szárítószekrényekbe továbbítják. Közli pl. a Szovjetunióban elterjedt tányér-revolverprést fényképét, szerkezeti részletrajzait és teljesítménytáblázatát. Megtudjuk, hogy az automata tányérpréssből az árut nyolcszekciós szárítóautomatába viszik, melynek szerkezetét ugyancsak ismerteti. A vágó- és esztergálóberendezések ismertetése után az öntés gépészeti vonatkozásait tárgyalja. A mázolási gépek és berendezések közül különösen a Vasziljev- és Kiszlov-féle csempemázoló egység rajzai és működése, valamint a Samarin-féle tányérmázológép leírása szerepel nagy részletességgel. A dekorációt is nagymértékben gépesítették és a könyv felvilágosítást ad a legfontosabb, erre a célra szolgáló gépekről is. A könyv utolsó fejezete a csempesztályozó és megjelölő gépekkel foglalkozik.

A könyvet a finomkerámiai ipar szakemberei igen széles körben tudják mindennapi munkájukban felhasználni és különösen jelentős gépszerkesztőink számára a könyv megismerése, hogy finomkerámiai iparunk gépszárszükségletét a szovjet tapasztalatok alapján igyekezzenek kielégíteni.

TUDOMÁNYOS

Felelős szerkesztő: AKADEMIA — Felelős kiadó: Solt Sándor
2-51757. Akadémiai (F. v.: Soproni B.)

FELHÍVJUK

a vállalatok, könyvfelcélősök és a műszaki értelmiség figyelmét, hogy az alábbi könyveket alacsony példányszámban, kizárólag a nehézipar számára adtuk ki. Ezek a könyvek kereskedelmi forgalomba nem kerülnek, csak a kiadóvállalatnál rendelhetők meg. Ajánlatos mielőbbi beszerzésük, mert utánnnyomás ezekből nem lesz. A megrendeléseket a beérkezés sorrendjében szállítjuk.

<i>Bányászok előre</i>	2.— Ft
Bucsnjev: <i>A bányamérnök kézikönyve</i>	80.—
Burmisztrov: <i>Műhely és brigád, gazdasági számvitel. (Önelszámolás)</i> ..	12.—
Bogdanov: <i>A lőzeg kokszosítása</i>	24.—
A. N. Grubin: <i>Csigamaró-számítások</i>	15.—
F. G. Immermann: <i>Öntvények gyártásának ellenőrzése</i>	25.—
N. M. Izjumov: <i>Rádiótechnikai tanfolyam</i>	22.50
Konsztantyinov: <i>A szocialista ipar és annak vezetőszerpe a Szovjetunió népgazdaságának fejlesztésében</i>	6.50
Krjanin: <i>Szovjet acélgyártási eljárás kis Bessemer-kemencében</i>	12.—
<i>A magyar hengerművek hengerelt acélgyártmányainak szerelvény- és mérettáblázata</i>	9.50
Maszlova: <i>Termelékenység a Szovjetunió iparában</i>	5.50
<i>Mesterek szava</i>	35.50
Moroz—Szibarov: <i>Könyvelési számvitel a széniparban I.</i>	28.50
Moroz—Szibarov: <i>Könyvelési számvitel a széniparban II.</i>	38.50
Pervomajszkij: <i>Tervezerű megelőző karbantartás megszervezése gépgyári vállalatoknál</i>	22.—
G. Sz. Sifrin: <i>Az anyaggazdaság szervezése és a rentabilitás növelése</i>	8.—
Smarov: <i>A vágár fúró munkája</i>	4.80
<i>A szovjet ipar iparágai szerinti strukturája</i>	7.—
Tolcsenov: <i>A szerszámgépi és lakatoszerelői munkák műszaki normáinak megállapítása</i>	22.50
Tyagunov: <i>Elektromos vákuumcsövek</i>	30.—
D. Sz. Zsevahov: <i>Kohászati üzemek hőgazdálkodása</i>	40.—

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2.

Alábbi kiadványaink főelárusítónknál, a

NEHÉZIPARI könyvesboltban

Budapest, VII., Lenin-körút 7.

és a „KÖNYVESBOLT KISKERESKEDELMI VÁLLALAT”
fiókjában szerezhetők be:

N. I. Amiantov: <i>Közbeeső termékek és festékek kémiája és technológiája</i>	18.— Ft
Aisenberg: <i>Gépjávtó műhelyek tervezése</i>	4.— „
Bagó Ferenc: <i>Tömedékelési rendszerek</i>	1.60 „
Bárány Nándor: <i>Optikai műszerek elmélete és gyakorlata II.</i>	110.— „
Bjeljajev: <i>Könnyűfémek kohászata</i>	50.— „
Dr. Freund Mihály: <i>Alifás szénhidrogének gyártása</i>	20.— „
Gierdziejewski: <i>Öntési hibák és rendszerük</i>	9.— „
Dr. Gillemot László: <i>Fémek technológiája I.</i>	35.50 „
Gotlib: <i>A lángedés technológiája</i>	15.— „
Hruscsov: <i>Gépkocsi- és traktoralkatrészek anyagai</i>	15.— „
Istvánffy Edvin: <i>Mágneses anyagok és alkalmazásuk</i>	30.— „
T. A. Judin: <i>Vállalatok műszaki anyagellátása</i>	2.50 „
Karsa Béla: <i>Villamosmérések</i>	36.— „
Kertai György: <i>Kőolajföldtani alapismeretek</i>	12.— „
Kiss Pál: <i>Világítás a bányában</i>	1.— „
Korcsagin—Nyikolszkij: <i>Bányász időmegfigyelések</i>	20.— „
Dr. Mohi Rezső: <i>Aknamélyítési munkálatok</i>	1.60 „
Muravjev—Krilov: <i>Kőolajtermelés</i>	80.— „
<i>Öntődék és gyári laboratóriumok tervezése</i>	26.— „
Pelnár: <i>Mire tanít bennünket a szovjet bányászat</i>	18.— „
Popov: <i>Öntvények felületi tisztasága</i>	8.50 „
Radó Aladár: <i>Gázkitörések és gázkitöréssel telepek művelése</i>	1.60 „
Sesztópál: <i>A szerszámgyártás öntvényei</i>	36.— „
Sillay Vilmos: <i>A bányászat műszaki fejlesztési terve</i>	1.20 „
Silbersdorff: <i>Korszerű gyártáselőkészítés</i>	6.50 „
Susánszky László: <i>Rádiófrekvenciás energiatovábbítás vezetéken</i>	8.— „
Tettamanti Jenő: <i>Nagynyomású centrifugális szivattyúk és bányavízmentesítő telepek</i>	55.— „
Török Sándor: <i>Gördülő- és függőpályák üzeme</i>	1.60 „
Tjeplov: <i>A gyártási ciklus lerövidítésének módjai</i>	2.50 „
Dr. Urbanek János: <i>A villamosságtan egyenleteinek trásmódjai és mér- télrendszer kérdései</i>	8.— „
Dr. Vajta Miklós: <i>A váltakozóáramú villamosenergia átvitel feszültségcsúcs és vesztesége</i>	7.— „
Vargha Béla: <i>Bányászatot veszélyeztető elemi erők</i>	1.60 „
Dr. Vitális Sándor: <i>Általános földtan</i>	1.60 „
Vörös Lajos: <i>Bányászellátás</i>	1.60 „

NEHÉZIPARI KÖNYV- ÉS FOLYÓIRATKIADÓ VÁLLALAT

BUDAPEST, V. KER., ALKOTMÁNY-UTCA 16. I. EM. 2.