

and Gen. 11302935

ÉPÍTŐANYAG



9-10 SZÁM

SZEPTEMBER-OKTÓBER

Az Építőanyagipari
Tudományos Egyesület,
a Műszaki és Természet-
tudományi Egyesületek
Szövetsége tagjának
folyóirata.

Felelős szerkesztő:
Siklós Ferenc

Szerkesztő:
Becz Jenő

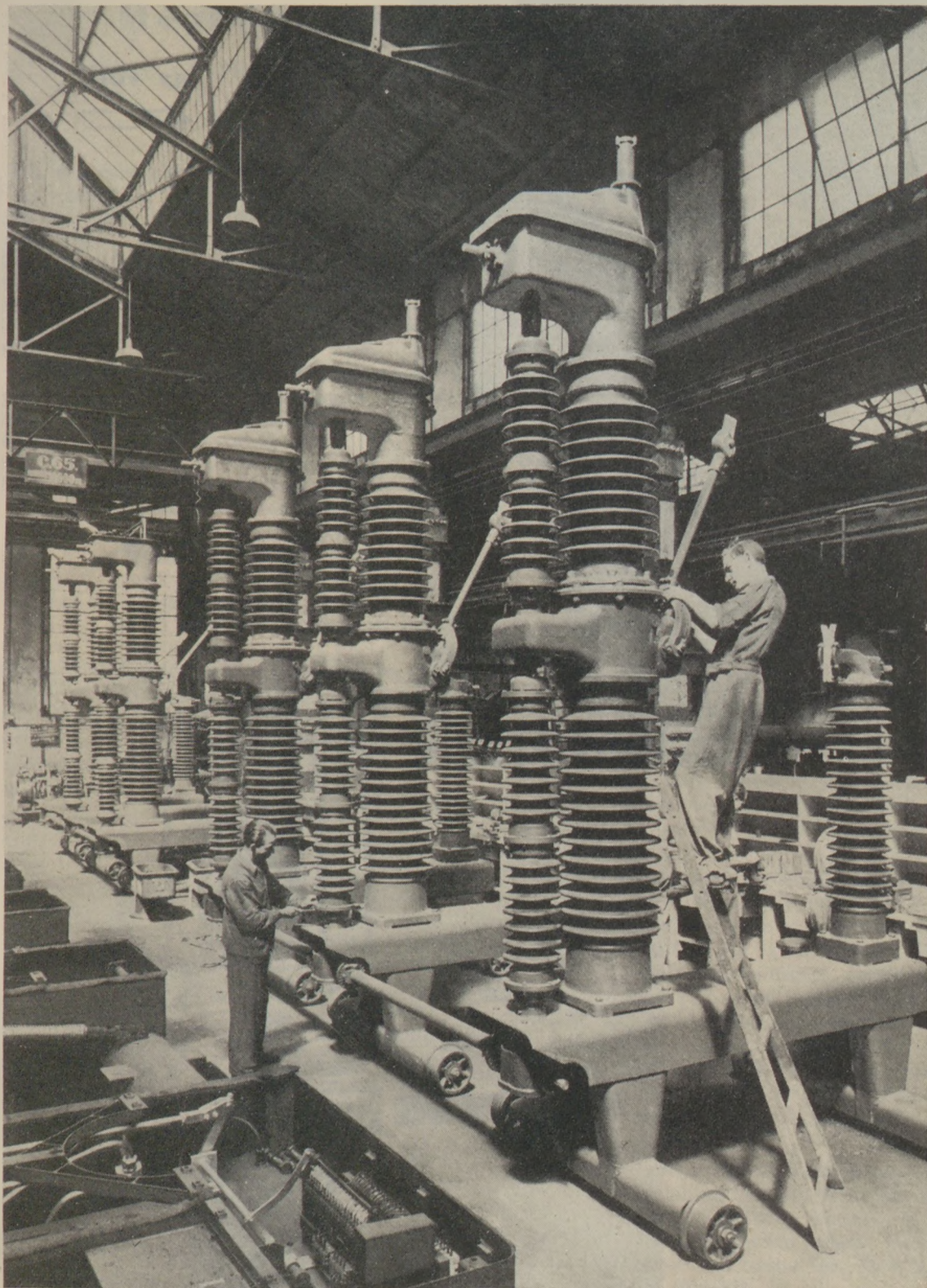
Szerkesztő bizottság:
Miskolczi László, Schlisz
Jenő, ifj. Zeöld István,
Szántó Imre

Felelős kiadó:
Tudományos Folyóiratkiadó
Nemzeti Vállalat
vezérigazgatója

*Szerkesztőség
és kiadóvállalat:*
Budapest, V., Szalay-u. 4 sz.
Telefon: 112—674, 112—681,
312—545. Előfizetés: 122—299
M. N. B. egyszámlaszám:
936.515

Tartalom:

| | |
|--|----|
| <i>Dr Figus Vilmos:</i> Mészégetés aknakemencé- ben | 3 |
| <i>A. Szerencisz:</i> Salakbeton-házak ipari tervezése | 9 |
| <i>Becz Jenő:</i> Összehasonlító megjegyzések A. Szerencisz előző tanulmányaihoz | 12 |
| <i>Fehér László:</i> Generátorgázok minőségjavítása üvegolvasztáshoz | 13 |
| <i>Lázár Jenő:</i> A sághegyi bazaltbánya területén megtalált őskori telep bronzművessége . . | 21 |
| <i>Dr Knapp Oszkár:</i> Üvegek színezése vana- diumsókkal | 26 |
| Megjegyzés a 2. oldal képeihez | 27 |
| <i>Száder Rudolf:</i> A magyar biztonsági üveg . . . | 28 |
| <i>Korányi György:</i> Minőségvizsgálati módsze- rek síküvegre | 31 |
| Megjegyzés az 1. oldal képeihez | 32 |
| <i>Sátori Ferenc:</i> Szárítás és kemence | 33 |
| Szovjet folyóiratszemle | 36 |
| Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület hírei | 38 |

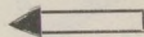


(Megjegyzés a képhez a 32. oldalon.)

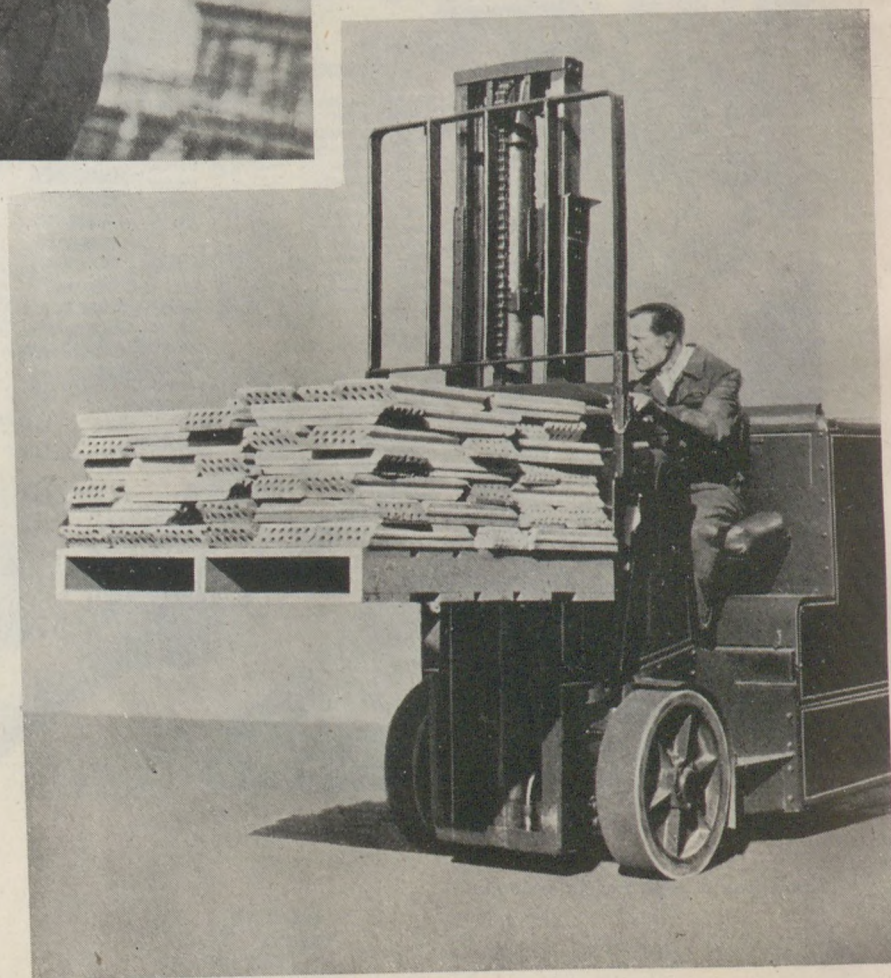
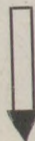
MÁGYAR
TUDOMÁNYOS
AKADÉMIA
KÖNYVTÁRA



Így volt!



Így lesz!



(Képekhez megjegyzés a 27. oldalon.)

Mészégetés aknakemencében*

Fordította: RADOS OTTÓNÉ

DR FIGUS VILMOS

Ha a mészégetés történetét vizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy valószínűleg Franciaország az, ahol Európában először használtak aknakemencét. Krünitz leír ilyen Mezieres és Sedan eredetű kemencét — melyet four coulant-nak nevez — a XVIII. századból. A kemence magassága 5.85 m volt, a belső átmérő 1.46 m, köbtartalma 9.77 m³, melyből 5.84 m³ mészköre és 3.7 m³ szénre és fára esik.

A XVII. században alkalmaztak először fa helyett szenet, mint tüzelőanyagot, aminek nagy befolyása volt a mészégetés technikai fejlődésére. Franciaországból rövid időn belül áterjedt az aknakemence a németországi Harzvidékre és Angliába. Ezzel meg volt az adottság a mészégetésnek iparrá való fejlesztéséhez.

A mésziparra nagy befolyással volt a cukoripar. A sok kemence közül, mely telítési (szaturációs) gázok előállítására szolgál, első sorban Jelinek aknakemencéjét kell megemlíteni 1863-ból, amely cukorgyárakban jól bevált és még ma is használják.

Nem kis befolyással volt a mész-aknakemencékre Solvay, aki 1885-ben az aknakemencét Belgiumban a szodagyártásnál bevezette és amely ez időpont óta sok cukorgyárban és mészüzemben használatos.

Ismeretes még Karl Dietzsch emeletes (étage-) kemencéje 1883-ból, mely folytonos üzemi és melyet Prof. Hauenschild tökéletesített.

Komoly vetélytársa lett az aknakemencének a körkemence, melyet Hoffmann vezetett be 1857-ben és mely az évtizedek folyamán nagyon elterjedt. Vannak ugyan előnyei a körkemencében való mészégetésnek, azonban ennél a kemencefajtánál a tapasztalat azt mutatta, hogy abban a mészégetés aránylag drága, mivel csak nagydarabos mészköre égethető ki. A kövek behelyezése kézzel történik, nehezen mechanizálható és lényegesen megdrágítja a kezelést.

Meg kell említeni, hogy ezek a hátrányok az aknakemencénél elesnek. Darabos mészköre kívül legfeljebb 40%-ig zúzott kő is feldolgozásra kerülhet az aknakemencében, melyet körkemencében nem lehetett használni. Az apró mészköre feldolgozásának lehetősége az

aknakemencében a mész előállításának olcsóbodását jelenti.

Az aknakemence előnye, hogy benne alacsonyabb fűtőértékű tüzelőanyagot lehet felhasználni. Dániában Lundengardban a mész aknakemencében még tőzeggel is égetik. A körkemencében drága, hamuszegény szenet kell használni, hogy a mész ne szennyeződjék. Ezért ezek a kemencék Franciaországban továbbra is használatban vannak, sőt Németországban is visszatérnek használatukra, miután azokat messzemenően tökéletesítették.

A mai korszerű aknakemencék automatikus adagolóval és automatikus kiürítővel működnek. Az első mozgatható rostély 1866-ból származik A. Perret-től Roye-Somme-ból. Meg kell említeni az 1881-ben Pierre Montagné által szabadalmaztatott hengerrostélyt, melynek azonban még sok hibája volt. Fontos haladást jelentett 1912-ben az ifj. Hauenschild által bevezetett forgórostélyű kemence és a további. Thiele, Pfeifer, Manstädt, Candlot-féle szabadalmak, melyeket főképp a cementiparban honosítottak meg.

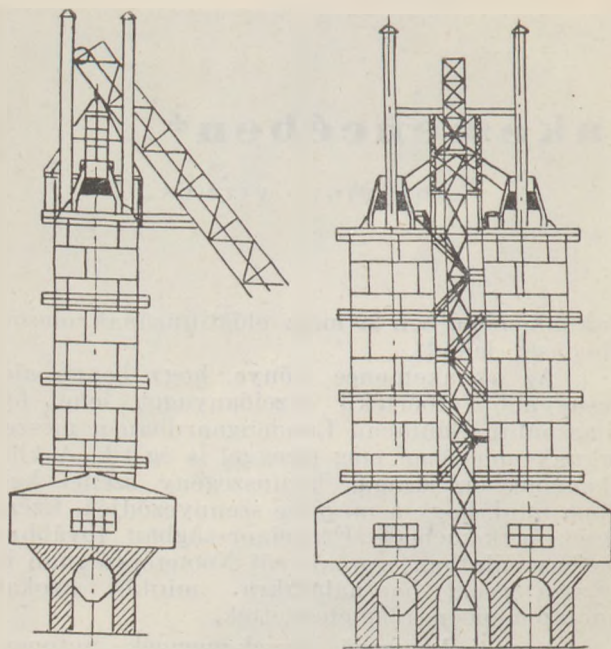
A legnagyobb keletjük az aknakemencéknek Amerikában volt, ahol a legnagyobb mechanizálást érték el. Európa követi ebben az irányban Amerikát, főképp a munkaerő drágulása miatt és így tanúi vagyunk annak, amint a körkemence helyett az aknakemence kerül előtérbe.

Mint a mészégetés legújabb fajtájú kemencéjét Európában, meg kell említenünk Seger kemencéjét, amely egyike a legkorszerűbb német kemencéknek. Ez a kemence alkalmas 100—200 mm nagyságú mészköre égetésére, diónagyságú kokszt felhasználásával. A kemence torokban van a tüzelőanyagtartály és az adagoló berendezés. Az aknakemence 18.8 m magas, külső átmérője 4.6 m, belső átmérője 3.6 m. A kemence teljesítménye 90—100 tonna 24 óra alatt 20% tüzelőanyagelhasználással mészre számítva. (1. ábra.)

Ennél a kemencénél a mész kiszedése kézi erővel történik; ehhez 4 kifolyó nyílás szolgál, melyen keresztül kiszedik a mész és pedig közvetlenül egy, a kemence alatt elhelyezett tartóba, melybe 12—15 tonna fér. Ez a kiszedés 2½—3 óránként történik.

1941—1943-ban állítottak fel ilyen kemencéket a Salzgitter-i üzemben, melyek Priest Ltd Middlesbrough angol cég irányelvei szerint épültek. Ezek a kemencék 43.6 m magasak, a vasbetonalapzattal együtt. A kemence tulajdonképpeni aknamagassága 34.2 m, a

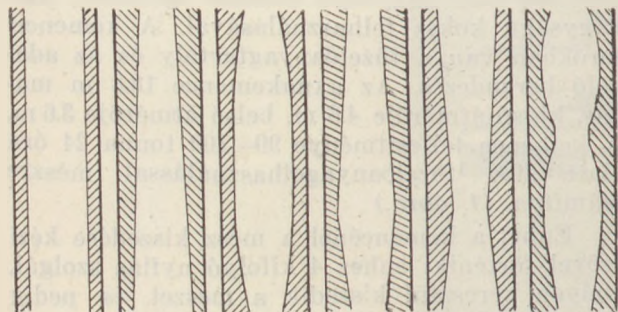
* Örömmel üdvözljük a szlovák mész- és cementipar műszaki vezetőjének lapunk számára leközlésre rendelkezésre bocsátott és a magyar mészipar szempontjából is fontos gyakorlati tanulságokkal bíró cikkét, mely egyben példája a népi demokratikus szomszédainkkal kialakuló mind szorosabb műszaki együttműködésnek.



1. ábra. Seger-kemence.

külső átmérő az alsó részen 9.5 m, a belső átmérő az alsó részen 5.3 m és a legmagasabb részén 5.7 m. A kemence különleges égőfejekkel van felszerelve és billenő felvonó segítségével töltik meg mészkővel a tartaléksilóból. A kő elosztása a kemencében gépileg történik ellensúlyokkal felszerelt *harangberendezés* segítségével. A mész eltávolítása a kemence fenekén elhelyezett pneumatikusan zárható ajtón keresztül történik és pedig 40–60 percenként 5 tonna mész teljesítménnyel. A kemence napi teljesítménye 145 tonna mész.

Ha áttekintjük az egyes aknakemence-rendszereket, melyek a különböző országokban használatosak a mészégetésre, akkor azokat alakjuk szerint 6 csoportra oszthatjuk (2. ábra) és pedig:



2. ábra. Különböző aknakemencék keresztmetszete.

1. *Kör alakú keresztmetszetű kemencék.* Ezek a kemencék építésük szempontjából a legelőnyösebbek. Töltésük könnyű, a horizontális mozgás minimális, azonban a kemencefal mentén gyakran lyukak keletkeznek, melyek a mészkőnek égetés alatti zsugorodása követke-

tében állnak elő, ami természetesen hátránya ezen szerkezetnek.

2. *Maximális 1 : 30 dőlésű kemencék.* Ennél a fajtájú kemencénél nagymértékben emelkedik a lyukképződési lehetőség, miért is nem nagyon használatos.

3–4. *Kúp alakú alsó- és kúp alakú felsőrésztű kemencék,* ezek igen előnyösek, mivel különösen az égetési zónában lehetővé teszik a nagyobb töltést. Ezzel szemben a szűkülő alsórész könnyen a kemence eldugulását okozhatja.

5. *Kemencék, melyek alsó fele konikus alakú.* Ezeket a kemencéket generátorgáz fűtésű szerkezeteknél használják; az az előnyük, hogy csökkentett horizontális mérés mellett a gázok bevezetése alulról, szűkített téren történik.

6. *Kétkamrás kemencék.* A kemencék két részből állanak, egyrészt szilárd tüzelőanyag elhelyezése céljából, másrészt a szeparáció csökkentése és a kemencetöltés horizontális átállításának lehetővé tétele végett.

Utóbbi időben bevezették Amerikában az ú. n. Eldred-kemencét. Ez egy aknakemence mely az elszálló gázok részbeni cirkulációjának elvén alapul. Ezeket a gázokat a rostélyon át visszavezetik a kemencébe, miáltal a rostély és egyszersmind részben az égetési zóna alja endothermikus redukció révén CO -ról CO -ra hül le. Ez a kemence különösen dolomitos mész égetésére alkalmas. A kemence tüzelőanyagfogyasztása csekély és az égetett mész jó minőségű.

Igen érdekes a „Loomis“-kemence, melyet Amerikában használnak. Ez a kemence a „Kraak“ eljárás szerint dolgozik, melyet az olaj előállításánál használnak. A töltés módja abban áll, hogy a finoman elosztott szilárd részecskéket szuszpenzió útján a levegőben, vagy más gázokban lebegve tartják. Ezzel kapcsolatban legjobban vált be a Dorco Fluo Solids rendszer. A mészkövet finomra őrölve és szitálva juttatják a kemencébe és az égetett meszet lehűtött állapotban egyenletesen szedik ki.

Ez az égetési módszer egyelőre kísérleti stádiumban van, azonban már eddig is kitűnt, hogy lehetséges 24 óra alatt egy kemencében 15 tonna meszet is égetni. Előreláthatóan még 100 tonna mész égetése is lehetővé fog válni ilyen kemencében. A kemence talán még gazdaságosabban működik, mint a forgókemence, amilyenekben jelenleg meszet égetnek Amerikában. Előbb azonban meg kell várni a végső eredményeket és ha beválnak a feltevések, nagy változásokra számíthatunk a mészégetés terén.

A gyakorlatban legtöbbször használatos aknakemencék közül meg kell említeni a szakaszos és folytonos üzemű kemencéket, a egyes tüzelésűeket (rövidlángú), rostély-tüzelésűeket (hosszulángú) és a gáztüzelésűeket. Az aknát egy megfordított csónkakúp alkotja, amely egy rövid kúpra van helyezve és melynek feladata, hogy a kemence tartalmát áttörje és így a kiürítést megkönnyítse. A kemencét

felülről töltik, az anyag lassan süllyed lefelé, először az előmelegítő zónába, azután az izzó zónába kerül, ahol a meszet égetik. Az égetett meszet időnként kiszedik. Az aknakemencék többnyire kilenc m magasak és 2.5 m átmérőjűek.

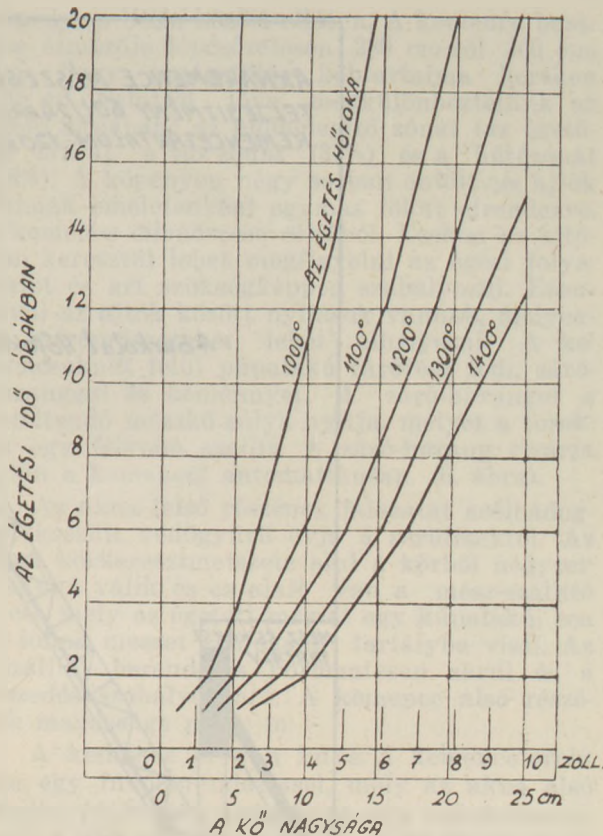
Rostélytüzelésűek az ú. n. Rüdersdorfi kemencék, melyeket először 1802-ben építettek Rüdersdorfban Berlin mellett. Ezeket a rostélykemencéket ma már üzemben kívül helyezik és még csak kisebb mészégető üzemekben használják. Csehszlovákiában Prof. Georg Pácold rendszerű. 1870-ben készített aknakemencéket használnak és pedig többnyire kettesével vagy négyesével.

A korszerű aknakemencét gépi berendezéssel töltik és ürítik. Ilyen rendszerű kemence mindenekelőtt a Seger-féle, mely leginkább Németországban használatos. Előnyös a szabályos töltés és ürítés, ami forgó tányér, vagy más forgó berendezés segítségével történik. Meg kell említeni ezen kemencék csekély tüzelőanyag-szükségletét és ezáltal takarékos üzemét.

Korszerű aknakemencés mészüzemben a mészkövet törőben aprítják, osztályozzák, a követ a rátapadó agyagtól mosással megtisztítják, úgy hogy a kemencébe a kívánt nagyságú és tisztaságú kövek jutnak. Az automatikus aknakemencét önműködően töltik, szabadalmazott zárószervezettel van ellátva és gépi erővel ürítik. Tüzelőanyagul kokszot használnak és az égetéshez sűrített levegőt használnak. Az égetett meszet vagy osztályozzák, silókba raktározzák és mint darabos mészt kerül a piacra, vagy az egész meszet hidratizálják és mint mészhidrátot zsákban szállítják.

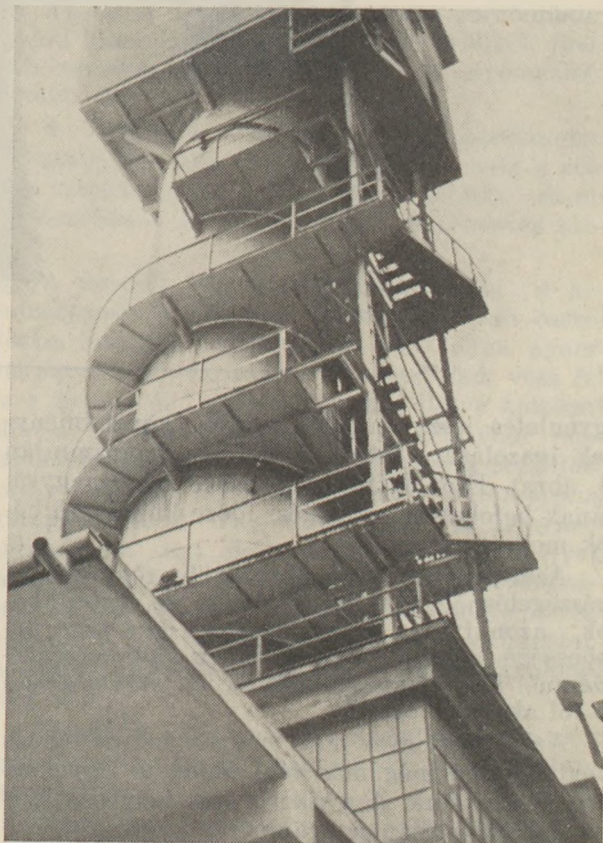
Az aknakemence síma és zavartalan üzeméhez és jó minőségű mész előállításához nagyon fontos, hogy egyenletes kis darabos mészkövet használjunk. Ebben az irányban az amerikai Azbe és Knibbs (Rock Products 1937, 72. old.) értékes munkát végeztek, amennyiben aknakemencéknél gyakorlati tapasztalataik alapján ezen kemencéknek megfelelő üzemi eljárást ajánlanak és pedig elsősorban azt, hogy ezeket a kemencéket legcélszerűbb kis-darabos, egyforma mészkővel megtölteni. Utalnak a szerzők B. T. Haslam és E. C. Herman vizsgálataira (Rock Products 1937, 76—77. old.), miszerint az égetési hőmérséklet és időtartam nagy befolyással vannak a mész símaságára és ennek a mész kiadós voltára.

Ha az aknakemencét egyenlőtlen darabokkal töltik, midőn nagyobb darabok felváltva kisebbekkel keverve kerülnek az aknába, a nagy mészkődarabok hosszabb idő alatt égethetők ki, mint a hozzájuk kevert kisebb darabok. Ezenkívül az ilyen elosztásnál a darabok közötti hézagok ki vannak töltve, mely hátrány az egyforma nagyságú darabok esetén kiküszöbölődik, mert a hézagok elég nagyok ahhoz, hogy a tűz könnyen érje őket. Ezáltal nemcsak a kemence teljesítménye növekszik nagymértékben, hanem az égetett mész minősége is

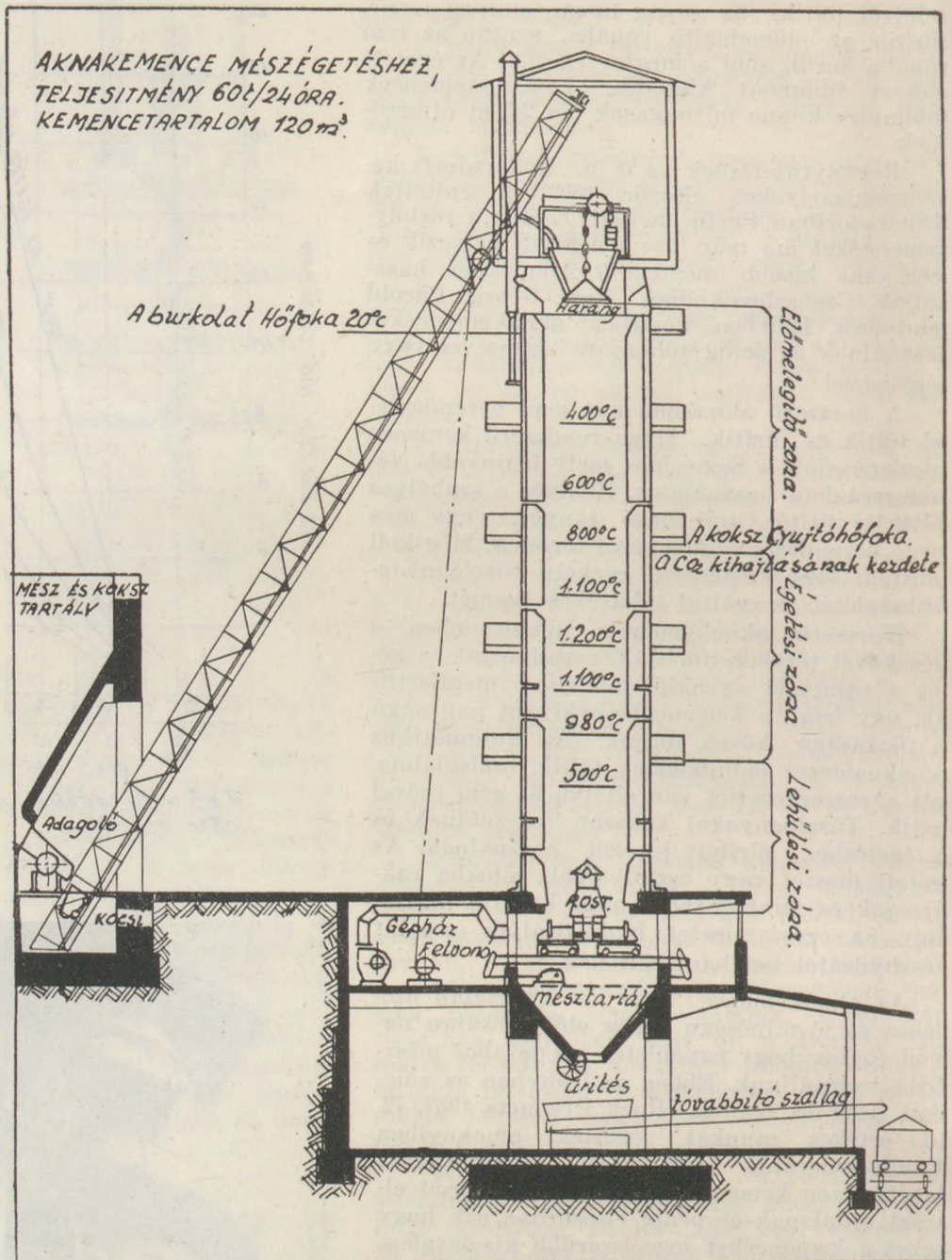


A KŐ NAGYSÁGÁNAK HATÁSA AZ ÉGETÉSI IDŐRE ES HŐFOKA.

3. ábra.



4. ábra.



3. ábra.

egyenletes lesz. Ennek a fontos követelménynek igazolását látjuk Knibbs diagrammján (3. ábra). Ezen látjuk a nyerskő darabnagyságának befolyását az égetési időre különböző hőfok mellett.

Azbe szerint a legfontosabb tényezők a mészégetésnél: az égetési idő és az égetési hőfok, azonkívül a darabnagyság és a gázáram sebessége, amely különösképpen aknakemence-üzemnél nem hanyagolható el, ha gazdaságosan és jól akarunk égetni.

Azbe megjegyzi még, hogy a helyes égetés megítélésénél még más tényezőket is figyelembe kell vennünk. A gyakorlatban helyesen égetett meszet ritkán nyerünk, rendszerint tartalmaz égetetlen részt, vagy túlégetett lesz, mely körülmény sokszor a mészkő összetételétől is

függ. Mindezek a tényezők befolyásolják a mész tulajdonságait, és pedig a kiadósságát, olthatóságát, a mézpép kötését és a mézshabarc felső részének a CO₂ áteresztetőségét. Azbe ajánlja, hogy inkább alacsonyabb hőmérsékleten égessék a meszet, mint általában szokásos, amit a gyakorlat is igazol.

A szlovák mészipar az államosítás után az előtt a probléma előtt állt, hogyan racionalizálhatók és korszerűsíthetők az elavult mészüzemek, miáltal a mészégetés gazdaságosabbá tehető lenne és az önköltség csökkenthető volna. Ezt egyrészt az égetésnél felhasznált tüzelőanyag csökkentésével akarták elérni, másrészt a munkaidő csökkentésével, az általános munkaerőhiányra való tekintettel, mely az egész iparban fennáll.

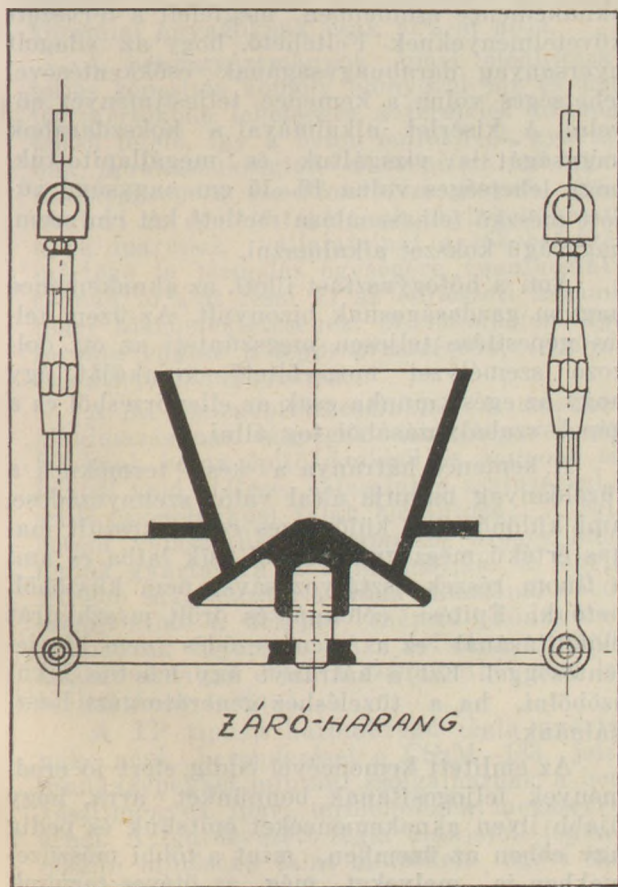
A korszerű építkezéssel egyetértésben a szlovák mészipar azt a célt tűzte ki maga elé, hogy idővel áttér a méshydrát előállítására és ennek megfelelően előtérbe került az akna-kemence üzeme az eddig használatban volt kör-kemencével, illetve a kézi erővel működő akna-kemencékkel szemben. Az első korszerű automatikus legújabb típusú aknakemencét az Ignis-cég (Teplíc-Sanov) tervei szerint építették Szlovákiában (4. ábra).

Ez az aknakemence teljesen gépesített és díókösz tüzelésű. A kemence tervezésénél figyelembe vették az esetleges későbbi áttérést a generátorgáz tüzelésre és a szükséges előfeltételeket megtették a samotbélés készítésénél, hogy a szükséges égőfejeket beépíthessék. A kemence teljesítményét 24 óra alatt 50 tonnára tervezték 1250 Kal/kg hőszükséglet mellett. A mésző darabnagyságát Azbe követelményeinek megfelelően 15—20 cm-ben határozták meg.

Az aknakemencét mint önálló egységet építették fel és az a következő főrészekből áll:

1. a tulajdonképpeni kemencéből,
2. a ferde elektromos felvonóból, mely a mészövet és kokszot szállítja a kemencébe,
3. a mésző tartályából és adagolóberendezéséből és
4. a koksztartályból és szállítóberendezéséből. (5. ábra).

Az égetőteret egy vasköpeny alkotja, melynek körkeresztmetszete cca négy m és melynek magassága 20 m. A köpeny tűzálló kemencébéléssel van kifizalva és szigetelőréteggel van a



6. ábra.

köpeny és bélés között ellátva. A kemence hasznos átmérője lépcsőzetesen 280 cm-ről 300 cm, úgy hogy az égetőtér köbtartalma kerekén 120 m³. Felülről jöve megkülönböztetünk az égető aknában: az előmelegítő zónát (az égetőtér 45%-a), a tűz-zónát (37%) és a hűtőzónát (18%). A köpenyen négy sorban öntöttvas ajtók vannak emeletenként egymás fölött elrendezve, a kemence ellenőrzése céljából. Ezek az ajtókon keresztül lehet megfigyelni az égési folyamatot és azt szükségképpen szabályozni. Ezenkívül az ajtók között nyílások vannak, melyekbe mérőműszereket lehet elhelyezni. A kemenceaknát felül púpalakú zárórész fedi, záróharanggal és kéménnyel. A záróharangot a betöltendő mésző súlya nyitja, melyet a torokba egy felvonó szállít. A záróharang elzárja aztán a kemencét automatikusan. (6. ábra).

Az akna felső részének falazatát acélbadogból készült védőgyűrű óvja a sérülésektől. Az akna körkeresztmetszete alul a körből négyzet alakúvá válik és ez alatt van a mész-szállító kocs, mely az égetett meszet egy kúpalakú, cca 30 tonna meszet befogadó tartályba viszi. Az elszállító berendezés pormentesen zárul és a kiszedés szabályozható. A kemence alsó részének magassága nyolc m.

A kemence el van látva a kemencetorokban egy fűvőberendezéssel, mely az akna alsó részébe fújja be a levegőt és egy exhaustorral, mely a füstgázokat szívja ki. A fűvőberendezés teljesítménye percnként 60 m³ egy 150 mm magas vizoszlopnak megfelelő túlnyomással. A kemence tehát vagy túlnyomással, vagy szívással működhet.

Az égési folyamat regisztráló mérőműszerekkel ellenőrizhető és pedig hőmérőkkel, füstgázelemzőkkel, huzatmérőkkel és nyomásmérőkkel.

A kemence vasbeton oszlopszerkezeten nyugszik és a kibővített fülkéjében, mely a rostély magasságában van, van a gépház, az elosztószerkezet és az ellenőrző berendezés táblája.

A mésző és tüzelőanyag-tartály a kemencetorokkal billenő felvonóval van összekötve, melynek kosara cca egy tonna nyersanyagot, vagy 0.4 tonna tüzelőanyagot vesz fel és a kemencét nyersanyaggal, illetve koksszal ellátja. A kosár megtöltése a tartályból dobfeladással szabályozható. A felvonó a beállítási határ túllépése ellen az áramkör automatikus kikapcsolásával van biztosítva. A kemenceberendezést hat elektromotor hajtja, melyek összesen 63 lóerővel dolgoznak. Ez a következőképpen van elosztva: kettő a kiszédőberendezésnél, egy a fűvőberendezésnél, egy az exhaustornál, egy a felvonónál és egy a nyersadagolónál működik.

Ennek a kemencének üzembehelyezésekor garancia-vizsgálatot végeztünk, melyet alább ismertetünk:

Miután a kemencét második emeletének magasságáig megtöltöttük mészőzuzalékkal, befűtöttük a kemencét egy réteg fával és egy

réteg koksszal. Ezután jött egy réteg mészke és koksze keveréke, mely keverék valamivel jobb arányban történt, mint a normális üzeme esetén. Ez az arány 1:8 volt.

A kemence tüzelése az exhaustor segítségével megindult, mely két mm alacsony nyomásra volt beállítva, hogy a kemence hőmérsékletének távozását megakadályozzuk. 24 óra után a begyújtás után az exhaustor nyomását öt mm alacsony nyomásra állítottuk be. Azonban szükségesnek látszott hat óra után az exhaustort újból lefojtani, mert a hőmérséklet túl gyorsan emelkedett.

A kemence tartalmának égetése alatt állandóan utána töltöttük a kemencét mészke és koksze keverékével, melynek aránya alacsonyabb volt a tüzelőanyag és mészke szempontjából és pedig 1:12 és ugyanakkor megkezdtük a kemence kiürítését is.

A kemence tüzelésének időpontja után 24 órával kaptuk az első adag égetett meszet. A termék egvrészt túl volt égetve, azonban felhasználható volt és a második napon 20 tonnát kaptunk.

A következő 24 óra mulva 40 tonna mész volt a teljesítmény, miközben a kemence állandóan lefojtott exhaustorral működött és a termék még mindig aránylag túl volt égetve. Ugyanez áll a harmadik napi üzetre is. Csak a negyedik üzemnapon nőtt a teljesítmény 55 tonna mészre és az exhaustor fojtószelepét félig megnyitottuk.

Az ötödik napon üzembe helyeztük a nyomófúvót és a fojtószelep segítségével úgy állítottuk be, hogy a rostély fölött mért nyomás 0-t mutatott. A kemence teljesítménye 60 tonna jól égetett mészre emelkedett és a kemenceüzemet normálisnak tekintettük.

Ilyen körülmények között a hatodik üzemnapon 65 tonna meszet kaptunk, amit továbbra is normálisnak tarthattunk.

A kemence hőmérsékletét termoelemekkel mértük, melyek a kemencebélésen belül cca 20 mm-nyire voltak elhelyezve, úgy hogy a mért hőmérsékletek kb. 20—30°-kal alacsonyabbak voltak a tényleges kemence-hőmérsékletnél. Az alábbi táblázatból láthatjuk a hőmérséklet alakulását:

| | |
|----------------------------------|---------------------|
| Rostély fölötti magasság: 5 m | hőmérséklet: 500°C |
| Rostély fölötti magasság: 6.5 m | hőmérséklet: 980°C |
| Rostély fölötti magasság: 8 m | hőmérséklet: 1100°C |
| Rostély fölötti magasság: 9 m | hőmérséklet: 1200°C |
| Rostély fölötti magasság: 10.5 m | hőmérséklet: 1100°C |
| Rostély fölötti magasság: 12 m | hőmérséklet: 800°C |
| Rostély fölötti magasság: 13 m | hőmérséklet: 600°C |
| Rostély fölötti magasság: 16 m | hőmérséklet: 400°C |

A füstgázak hőmérséklete, melyet folytonosan mértünk, eleinte 85° volt és a további egyenletes kemenceüzem alatt leesett 40°C-ra.

Normális kemenceüzem és szabályos után-töltés mellett a füstgáz hőmérséklete nem ment 60°C fölé.

A mész hőmérséklete, melyet a kemencéből eltávolítottunk, csak elenyészően volt maga-

sabb, mint a külső levegő hőmérséklete, úgy hogy az eltávolított mész hidegnek volt tekinthető. A kemence üzembentartásához minden műszak alkalmával két ember kellett.

A normális üzemidő alatt nyolc óránként az alábbi adatokat mértük:

nyers mészkefogyasztás 41.000 kg, az adagolt anyag nagysága 10—25 cm;

elhasznált diókoksze 3.420 kg, a nyersanyag-számítva 8.35%;

a fúvó nyomása a nyílásnál a csökeresztmetszet $\frac{1}{6}$ -ára 100 mm;

exhaustor szívó-csonk nyílása az átmérő $\frac{1}{3}$ -ára;

nyomás-viszonyok a rostély fölött 0 mm (ingadozás ± 10 mm);

mész-kiszedés 22.200 kg;

a kiszedett mész hőmérséklete 30°C.

A felhasznált koksze fűtőértékét laboratóriumban 7000 Kal/kg-ban állapították meg és a hőfogyasztás egy kg mészre számítva 1.078 kalória volt.

Tüzelőanyagfogyasztás a kész termékre számítva 15.4% és a fajlagos kemence-teljesítmény 520 kg mész volt egy m³ kemencetérre számítva.

Energiafelhasználás hat kWó egy tonna mészre.

Szakvélemény:

A megvizsgált koksztüzelésű automatikus aknakemence mindenben megfelelt a tervezett követelményeknek. Feltehető, hogy az adagolt nyersanyag darabnagvságának csökkentésével lehetséges volna a kemence teljesítményét növelni. A kísérlet alkalmával a koksze darabok nagyságát is vizsgáltuk és megállapítottuk, hogy lehetséges volna 10—15 cm nagyságú zúzott mészke felhasználása mellett két cm szem nagyságú koksze alkalmazni.

Ami a hőfogyasztást illeti, az aknakemence nagyon gazdaságosnak bizonyult. Az üzem teljes gépesítése teljesen megszünteti az ott dolgozó személyzet megerőltető munkáját, úgy hogy az egész munka csak az ellenőrzésből és a gépek szabályozásából fog állni.

A kemence hátránya a kész terméknek a tüzelőanyag hamuja által való szennyeződése, ami különösen a különleges célra készült magas értékű mész gyártásánál esik latba és ami a finom részek osztályozásával nem küszöbölhető ki. Építési céleknál és örölt mészhydrát előállításánál ez a szennyeződés nem bír jelentőséggel. Ezt a hátrányt úgy lehetne kiküszöbölni, ha a tüzeléshez generátorgázt használnánk.

Az említett kemencével eddig elért jó eredmények feljogosítanak bennünket arra, hogy újabb ilyen aknakemencét építsünk és pedig úgy ebben az üzemben, mint a többi mészüzemekben is, melyeket még az öt éves tervünk alapján létesíteni szándékozunk.

Salakbeton-házak ipari tervezése*

Fordította: ZOLTAI ENDRE

A. SERENCISZ

A lakóházépítés hatalmas programjának megvalósítása terén hazánkban igen nagy szerepet játszik a gyárüzemi házépítés fejlődése a könnyűbetonok felhasználásának alapján. A betonfajták elkészítésére szolgáló nyersanyagok az esetek többségében a helyszínen fellelhetők, s nincs szükség sem távolról való szállításukra, sem bonyolult előkészítést nem igényelnek.

A betongyártmányok előállítása különösen könnyen megvalósítható a szén- és kohóipari települések közelében, ahol bőségesen fordulnak elő a különféle salakok. Ezeket nemcsak mint adalékanyagokat használják fel, hanem bizonyos esetekben mint kötőanyag is szerepelhetnek, sőt abban az esetben is, ha máshonnan kell beszerezni a cementet, a betongyártmányok előállítása kohosalakokból készült könnyű adalékanyagok felhasználásával rentábilisnak mutatkozik.

A más anyagokkal való összehasonlítás a beton egész sor lényeges előnyét mutatja. A gyártás során felhasznált fűtőanyag mennyisége, figyelembevéve a készítmények hatásosságából eredő relatív kalkulációt, az égetett kerámiai anyagoknak csak 87%-át adja.

A betongyártmányok ipari előállítása a teljes gépesítés komoly előnyével jár és jelentős mértékben lehetséges a termelés automatikussá tétele. Így a beton építőkövek gyártásának munkaszükséglete a beépített fal köbtartalomegységére vonatkoztatva csupán 32%-át teszi ki az égetett tégláénak. A betongyártmányok iparának vállalatainál a tőkebefektetés mértéke (a termelés egységére vonatkoztatva) csupán 57%-át teszi ki az építészeti kerámiák ipari tőkebefektetésének. A salakbeton ilyenformán egyike a legprogresszívebb, legpraktikusabb építőanyagoknak.

A mi tömegépítkezéseinknél a salakbeton alkalmazásának lényeges lehetőségével jár a falaknak beton építőkövekből és nagyobb tömbökből való építése, valamint a zsaluzással készült (monolitikus) falak előállítása. A salakbetont válaszfalakok, valamint üreges födém-téglák gyártására is felhasználják. A legelterjedtebb alkalmazás a falak rakásánál ebből a szempontból a közepes méretű könnyűbeton építőkövek nyernek. Az építőipar jelenlegi állását azonban ebből a szempontból nem lehet kielégítőnek tartani.

A TP típusú háromüregű téglá gyártásának gépi berendezései a CSzM-133 jelzésű munkagépekkel mintául szolgálhatnak a betonkészítmények ipari termelésének megszervezésénél. A fentnevezett téglá alakjánál fogva kielégítő minőségű falat mérsékelt égővi viszo-

nyok mellett csupán kiegészítő hőtartó anyagokkal, rendszerint feltöltéssel ad. Ezeknek a tégláknak másik fogyatékosága az, hogy utólagos külső megmunkálást igényelnek.

Mindezek a körülmények jelentősen csökkentik a háromüregű közönséges építőkövek alkalmazásának hatásosságát.

Ezért, hogy teljes értékében kihasználhassuk a salakbeton minőségét építészetünkben, szükséges, hogy megjavítsuk a salakbeton minőségét, amely jelenleg nem mindig alkalmas főbb épületek építésénél való felhasználásra, tökéletesíteniünk kell a kellő alakkal ellátott, kész felületű gyártmányok kivitelezésének technikáját, végül ki kell bővítenünk a salakbetongyártmányok nomenklatúráját.

A salakbeton-házak üzemi gyártásának kiterjesztése végett elengedhetetlen a helyes anyagkiválasztás, a salak megfelelő előkészítése és a készítmények kellő kidolgozása. A salakbeton falak rongálódását főként az alkalmazott salak nem kielégítő fagyállósága és kémiai reakciók váltják ki. Ez barnaszemek salakjainál szokott gyakran előfordulni. Ezeknek a jelenségeknek kiküszöbölésével a salakbeton az üzemi építkezés számára és különösen, ha ennek az anyagnak speciális sajátágaival helyesen számolunk, az épületek tervezésénél mint teljesértékű építőanyag áll rendelkezésünkre.

A Szovjetunió Építészeti Akadémiájának építéstechnikai intézetében tervet dolgoztak ki háromemeletes salakbeton házak építésére, amely terv előre látja a lehető maximális iparosítást az épület felépítésénél.

A ház szerkezetének tulnyomó része (alapozás, falak, födémszerkezetek, válaszfalak) kivitelezhető gépi gyártású salakbeton építőelemekből a meglévő CSzM-133 típusú munkagépek alakozó szerkezetének részleges átlakítása mellett. A külső díszítéssel rendelkező, különleges felületű építőelemek szintén ilyen gépeken készülnek. A készítmények jelentéktelen részét kell csupán formázással gyártani, különleges szempontokat véve figyelembe: termelésüket a továbbiakban gépesíteni lehet, a kezdeti stádiumban azonban ajánlatos a formában való elkészítés. A készítmények jelentős tömegét, melyek a tervbevetett salakbetonház építésénél nélkülözhetetlenek, ugyanannál a vállalatnál lehet legyártani, rendszerint beton üzemnél, mely hasonló technológiai folyamatokat végez, és a helyszínen fellelhető nyersanyagokat dolgozza fel. Az üzem termelését a részletelemek egéssz sora teszi ki, amelyek lehetővé teszik, hogy alakjuk és elnevezésük szerint, az épületbe a lehető minimális munkaszükséglettel beépíthetők legyenek.

* (Architektura i Stroitelstvo 1949. febr.-i száma.)

A terv építészeti szerkesztési vonatkozásait a tömegépítkezési akadémiának építési tervező intézete dolgozta ki. (L. Kiszjeljevics, I. Logacseva és T. Rapoport tervezők közreműködésével).

A ház terve két szélső kiugró és egy közötes soralkotó részből áll. Az egész ház 26 lakást foglal magában. Minden szektorban az előbb felsoroltak közül két kétszobás és egy háromszobás lakás van. A szektorok ilyen sorozata alkalmas két- és négyemeletes beépítésre is, és lehetőséget ad különböző kiképzésű háztömbök kialakítására.

Tervként van elfogadva a háznak szerkezeti vázlata a terherbíró külső és belső falakkal. A lakások közti válaszfalakkal, amelyeknek vastagságát a jó hangszigetelés végett emelni kell, mint szerkezeti elemeknek alkalmazkodniok kell az adott körülményekhez. Ez szükségtelemné teszi az oszlopokból és merevítésekből álló külső és belső vázas szerkezetek alkalmazását, megnöveli ugyan a falak térbeli kiterjedését, viszont nagy megtakarítást mutat fel az alkalmazandó fém anyagok terén.

Az épület terve előírja az egészségügyi és konyhai vizesblokk egy helyen való alkalmazását. Ilyenképpen az épületben az egészségügyi technikai munkák leegyszerűsödnek *nagyobb-méretű* építőelemek és idomdarabok összeállításává. Az egyesített függőleges vezetékrendszer számára a földémszerkezeten átmenő függőleges aknák vannak létesítve.

A földémszerkezet feszítávolságának és a belső magasságoknak alapmértelei egy 20 cm-re megnövelt modulal oszthatók, amely körülmény lehetővé teszi, hogy az építőköveknek a lehető legkisebb számú típusméretet alkalmazzuk általában, részleteiben pedig ez az eljárás elveti a háromnegyedes téglák alkalmazását.

Az épület alapjai összefüggő sávot alkotnak; az üreges betontestek mérete 19x19x39 cm. Összehasonlítva a hasonló méretű terméskő alapzatokkal, melyek általában szokásosak, a cementfelhasználás tekintetében 40%-os megtakarítást értünk el. Önsúly tekintetében 74%-os a csökkenés, a fal rakásánál használatos hézagok mennyisége szerint.

A külső falak vastagsága 43 cm-re van tervezve, beleszámítva az effektív burkolatot, amelyeknek elhelyezése a fal rakásával egyidőben hajtható végre. A falaknak terherhordó részét másfél téglavastagságban rakják, habarcskötéssel és ki nem töltött függőlegesen vezetett fugákkal.

A leginkább racionális alakú építőkö helyes kiválasztásának céljából a könnyűbeton építőköveknek tíz típusát vetették kísérlet alá. Végeredményben sikerült arra a következtetésre jutni, hogy olyan falak rakásánál, ahol feltöltést, vagy más hőtartó anyagot nem alkalmazunk, amely esetben elérhetnénk egy általános termikus ellenállást, a tulajdonképpeni kőből rakott falakat számításba véve, önként következnek a könnyűbeton építőkövek alkalmazása az azonos szélességű, végigfutó üregű födémekkel együtt.

A *végigfutó* üregek sorainak optimális száma, a hőtechnikai feltételeknek megfelelően, a 19 cm széles salakbeton építőköben 3, az üre-

gek oldalfalainak vastagsága kb. 25 mm kell legyen, hogy a gépi úton való gyártás technológiai követelményeinek teljesen megfeleljenek.

Az építőkö alakján kívül lényeges probléma még a könnyűbeton anyaga is. A salakbetonépítészet bő választékkal rendelkezik az adalékanyag megválasztása terén. Az elemzés azt mutatja, hogy a salakbeton falak termikus effektivitása szervesen összefügg az adalékanyag fajszűlyával. Ez igazolja azt a törekvést, mely a *nehéz, de tartós adalékanyagok alkalmazását célozza*, melyeknek felhasználása az épületek rentabilitását növeli.

A külső falburkolatot a terherbíró falrészekhez fémkapcsokkal erősítik fel, amelyeket a korrózió ellen bituminózus kenőanyagokkal (gitt) védenek, s amelyek a falazat fugáiba *vannak rögzítve*. Az ilyen falnak *termikus ellenállóképessége 1,22 óra m²fok/kcal*. Igen jelentős a hatása a hőszigetelő falhézagnak, ahol a levegőréteg hőszigetelő hatása igen kedvezően mutatkozik meg, továbbá a salakbeton épsége szempontjából is kedvező ez a kivitel. Önsúlyra nézve az ilyen fal 56%-kal könnyebb, mint a vele hőszigetelés szempontjából *equivalens 2 és fél téglavastag égetett téglafal és a megépítés munkaszükséglete is felénél kevesebb*, mint az égetett téglafalé. A kész profilok az egyes külső díszítő elemeknél a téglafalazattal ellentétben feleslegessé teszik a külső díszítő munkálatokat. A falrakásnak ezeket a módjait salakbeton és téglapületeken egyaránt kikísérletezték. A kísérleti salakbeton-ház a tervben lerögzített 33 cm vastag falakkal 1947-ben épült fel, az Építéstechnikai Intézet és a Közlekedésügyi Minisztérium Központi Tudományos Kutatóintézetének együttes munkája eredményeképpen. A ház minden részletének salakbeton építőelemei kísérleti munkagépen készültek. A különböző vezetőképességi kísérletek megmutatták ezeknek a szerkezeteknek kiváló minőségét.

A terherhordó belső falak egy teljes téglaszélességűek; ezeknek szilárdságát és merevségét a velük kapcsolatban levő vasbeton födémek biztosítják. A födémek feszítávolsága a burkolat felületétől számítva 5,4 m. A födém szerkezetek elemei (egy típus minden födémre és egy a lépcsők részére) az egyes idomdaraboknak a behetonozás közvetítése révén fellépő összekapcsolása folytán alakulnak ki, az alapozási és egyéb szerelési munkálatokkal egyidőben. Ez a körülmény lehetővé teszi, hogy a födémeket olyan idomdarabokból készítsük, amelyek hasonlóan a falazó téglákhoz, ugyanazon a munkagépen nagy termelékenységgel készülhessenek, amélkül, hogy speciális gépeken kellene előgyártott vasbetongerendákat készítenünk. Az ilyen rendszerű födémeket az építkezések egész soránál próbálták ki, ahol a falrakást háromüregű falitégglákkal hajtották *végre*. Egy födémelemnek teljes súlya kb. 240 kg, ami lehetővé teszi a födém legyegegyesrűbb beszerelését az építési gépésítés segítségével. Ezenkívül kidolgoztak egy másik változatot az üreges béleléstest födémre, amelynél vasbetongerendákat alkalmaznak salakbeton betélapokkal, melyek gépi úton készülnek.

Az egyébként szokásos fa-födémeknek salakbetonnal való helyettesítése az épület tar-

tósságának és tűzállóságának szemmel látható megnövekedésén kívül, teljesen gazdaságosnak mutatkozik.

A tervezett háznak más szokásos épületkonstrukciókkal való összehasonlítása azt mutatja, hogy a tervbevetett szerkezet 50%-os faanyagmegtakarítást ad és 25% önsúlycsökkenést az egész házra vonatkoztatva, ezzel szemben az égetett téglanyag költsége nem jön számításba.

A salakbeton házak szerkezetének számításánál számításba vették az építészeti gépesítés effektív kihasználását. A legnehezebb és legnagyobb méretű részletelemek a fődémszerkezet elemei. Ha ezeknek az elemeknek súlyát és méreteit a lehető minimálisra szorítjuk le és minden más részletet szállítását a helyszínre lehetőleg nagyobb egységekben, egy tömegben végezzük, a daruk teljesítőképességének legcélszerűbb kihasználása lehetségesé válik. A válaszfalak és az egészségügyi technikai vezetékek blokkjainak falai vékony, üreges salakbeton téglákból állnak, amelyek ugyanolyan típusúak, mint a külső falak salakbeton téglái. Lehetségesek más változatok is, nevezetesen gipsz-salak, vagy más gipszanyagból készült idomdarabok vagy védő válaszfalak.

A lépcsők vasbetétekkel ellátott betonlépcsőfokokból vannak megtervezve. A lépcsőpihenők ugyanolyan szerkezetűek, mint a fődémek.

A tető lejtős szerkezetű, aszbesztpalából vagy cserépszindelyből készült, fából készült szarufákban nyugszik, előregyártott elemekből összeállítva. A tető lejtőjének hossza lehetővé teszi, hogy eltekintsünk a szarufák közbeeső alátámasztásától; ez a körülmény kb. 20% felhasználható faanyag-többlettel jár, jóllehet a szerkezetet lényegesen leegyszerűsíti.

A falak belső felületi kialakításánál a válaszfalak és fődémek helyes téglafarmája és a falrakás pontossága lehetővé teszi, hogy egy-köny vakolást valósítsunk meg, amely megközelíti a dörzsölt falazatot. Lehetővé válik lemezekből, vagy lapokból álló gipszből készült falazatburkoló anyagok alkalmazása, melyekkel a nedves falburkoló eljárásokat küszöbölhetjük ki. Egy háromemeletes ház számára az építőkövek elkészítése, ahol is 6000 m a beépített köbtartalom, gyárilag végrehajtható két munkagépen, 14 nap alatt, két váltásban történő munkamenetben.

Az acélfogyasztás a vasbetétekre és egyéb szerelvényekre vonatkozóan, mintegy 3,5 kg-ot tesz ki légköbméterenként, vagyis 22 tonnát egy egész házra vonatkoztatva, ezzel szemben a közönséges téglalapületeknél ez 5 kg/m³-t ad, fából készült fődémszerkezetek mellett.

A cementfogyasztás, beleszámítva a beton építőelemek ipari legyártását is, mintegy 32 kg/m³-t tesz ki, szemben a közönséges téglalapületek 12 kg/m³ értékével; fából készült fődémszerkezetek mellett 26 kg/m³ ez a mérőszám a salakbeton-házaknál és 30–52 kg/m³ a moszkvai nagyméretű háztömbépítkezéseknél.

Az épület felállításának munkaszükséglete 25%-ra csökken, a közönséges téglalapületekhez viszonyítva.

A salakbeton építészet mellett történő előnyös döntés kiküszöböli a költséges égetett téglák és faanyag alkalmazását a válaszfalak és fődémek teherhordó szerkezeteinél, megtakarítást nyújt a vasanyagra vonatkozóan, megnöveli az épület gazdaságosságát és tartósságát, s megteremtí a termelékenyebb építésmódok alkalmazásának előfeltételeit az elkészítéshez szükséges munkaidő lényeges lerövidítésével a betonüzem, mint alapvető ipari bázis megfelelő specializálásának feltétele mellett.

A beadványi tervben meghatározott alapelvek lefektetése végett, az Építéstechnikai Intézet közreműködésével kidolgozták a főbb készítmények osztályozásának két alapvető változatát: azoknak az építőköveknek fajtái, melyek a meglévő CSZM—133 típusú munkagépeken az alakozó szerkezet átalakítása révén készülhetnek, továbbá a tökéletesebb alakú, különleges és univerzális munkagépek alkalmazását igénylő, mintában készülő építőelemek fajtáit.

A CSZM—133 típusú munkagépeknek az újabb készítményfajták gyártására szolgáló átalakításának tervét a jelenben az Építéstechnikai Intézet dolgozta ki (M. Elinzon, a technikai tudományok doktorjelöltje és N. Turbin mérnök). Az egyik építési trösztrel együtt (K. Berezovszkij főmérnök közreműködésével) sikeresnek látszik az építőelemek technikai kivitelezésének munkája gyárüzemi viszonyok mellett.

A munkagépek tökéletesítése az építőipari munkagépgyártás igen aktuális feladatai közt szerepel.

A salakbeton-házak gyártásának iparosításához szervesen kapcsolódik egy egész sor tudományos kutató kísérlet, amelyeknek még fel kell tárniok és ki kell aknázniok ennek az építőanyagoknak összes alkalmazási lehetőségeit. Már most azonban, a munka eddigi eredményképpen, jelentős eredményeket lehet felmutatni, amelyek megengedik, hogy konkrét javaslattal éljünk arra vonatkozóan, hogy számításba vehetjük azt a körülményt, mely szerint a salakbeton-ház építés helyes utakon jár.

A falitégla-knak ajánlott típusait elfogadták a moszkvai többemeletes lakóházépítkezések céljaira, jóváhagyták a 4. Össz-szövetségi Beton és Vasbeton Kongresszus alkalmával és tömegépítkezési célokra ajánlották az Építésügyi Minisztérium nehézipari vállalatai részére.

Az építőkövek osztályozási rendszere az új munkagépek számára kiegészítő típusmértéket tartalmaz, amelyek növelik ezeknek az építőelemeknek épületszerkezeti felhasználási területeit, ezenfelül némelyik készítménynek olyan alakja van, amely lehetővé teszi az effektívebb kihasználást.

Kidolgozták és részleteiben is átvizsgálták az épületek szerkezeti elemeire vonatkozó, építőelemek típusait tartalmazó javaslatokat, megadták a szerkezeti elemek gyakorlati felhasználásának módjait és az ezekre vonatkozó műszaki-gazdasági vonatkozású mérőszámokat.

(Megjegyzés e tanulmányhoz a túldolgalon!)

Összehasonlító megjegyzések A. Szerencisz előző tanulmányához

Folyóiratunk 3—4. számában, majd folytatólagosan a 7—8. számokban ismertettük azokat az előmunkákat, amelyeknek eredményeképpen nálunk is sor kerülhet a könnyűbeton építőelemek gyártására és felhasználására. Részletesen közöltük másfél esztendő kísérleti munkájának leszűrt és összegezett adatait, amelyekből kialakult a gyakorlati alkalmazhatóság minden lehetősége és gazdasági perspektívája.

Minderre azért térünk vissza, mert nemrég, cikksorozatunk megjelenése után eljuttott hozzánk a Szovjetunió tudományos irodalmának egy közleménye, amely ugyanezen tárgyról értekezve hírt ad az oroszországi hasonló eredményekről.

Tekintve mármint, hogy az itthon végzett kísérleti munka kizárólag a hazai nyersanyagok felhasználására alapozva a külvilágtól teljesen elszigetelten folyt, érdekes egymás mellett összehasonlítani a szovjet tanulmány konkrét adatait az általunk megállapított és tényként közölt adatokkal. Éppen ezért az alábbiakban röviden idézzük a mi megállapításainkat, amelyekkel párhuzamosan rámutatunk a szovjet tanulmányban leszögezett azonosságokra, illetve különbségekre:

1. Méréseink eredményeképpen megállapítottuk, hogy a könnyűbeton falazóidom eladási ára 14%-al lehet olcsóbb, mint az égetett agyagtégláé.

Ugyanezt az eredményt a szovjet cikk (3. bekezdésében) a kiegészítő százalékszám közlésével fejezi ki, amennyiben azt mondja, hogy a könnyűbeton előállításához szükséges *jútóanyag értéke a kerámiái anyagokénak mindössze 87%-a*. Ezen adat szerint tehát differenciálisan 13% mutatkozik annál az adatnál, amelynél mi, 14%-os eredményre jutottunk.

2. Folyóiratunk közleményében táblázatos összeállításban mutattuk ki, hogy a falazati egységkvantum ára kb 30%-al olcsóbb, mintha égetett téglából készült volna.

A szovjet közlemény ugyanezt a tényt ismerteti a 4. bekezdésében, ahol 32%-ban jelöli meg a vonatkozó adatot.

3. Tanulmányunkban a kérdést *nem részletezve* állapítottuk meg, hogy a könnyűbetongyárok létesítéséhez szükséges beruházási összeg lényegesen kevesebb, mint amennyi téglagyárok megépítéséhez szükséges. (7—8. szám, 11. oldal.)

Ugyanezt mondja a szovjet szerző is cikkének 4. bekezdésében azzal a különbséggel, hogy ő már a *pontos számadatot* is közli, kimondván, hogy 57%-al kell kevesebb befektetés egy könnyűbeton üzem létesítéséhez, mint egy téglagyáréhoz.

4. Tanulmányunkban kellő indokolással állást foglaltunk a normál-téglánál lényegesen nagyobb méretű falazótestek alkalmazása mellett. E tárgyban igen sok ellenvéleményre akadtunk, annyira, hogy ez a kérdés még eldöntetlenül is maradt.

Rámutattunk a szovjet cikk 5. bekezdésében foglaltakra, amelyben szintén a *nagy-méretű falazótestek* bevezetése mellett nyilat-

kozik. Mindamellett elismeri, hogy a Szovjetunióban egyelőre csupán közepes méretű idomokat használnak, de megjegyzi, hogy ezt a gyakorlatot nem tartja kielégítőnek.

5. A szovjet cikkirő a tanulmány 9. bekezdésében szükségesnek mondja a salak *megfelelő előkészítését*, bár adós marad az eljárás pontos megjelölésével. Kimondja, hogy csakis előkezelés után juthatunk egy *„teljesértékű építőanyag birtokába”*.

Igazoltnak látjuk tehát tanulmányunk azonos megállapításait és utalunk az abban említett kilugozó, kéntelenítő módszerekre, amelyek nélkül korszerű salakbetonanyagot készíteni nem lehet és nem szabad.

6. Érdekes és a hazai törekvésektől merőben eltérő az az állásfoglalás, amely a cikk 21. bekezdésében olvasható. Itt a szerző a *nehézebb, de tartósabb* adalékanyagok felhasználását ajánlja, szemben az általunk célbavett szempontokkal, amely szerint mi itthon mindenáron a könnyű fajsúly felé törekszünk.

Erre mutat a szovjet tanulmány 22. bekezdésében olvasható adatnak a hazai eredménnyel való összehasonlítása is. Amíg az orosz készítményeknél termikus ellenállás tekintetében megelégedtek 1.22 h/m²/kal. eredménnyel, addig nálunk ugyanezen adat lényegesen jobb: 0.9 h/m²/kal. Ez természetesen összefügg az anyagok könnyebb, illetve nehezebb térfogatsúlyával.

7. Szerkezeti súly tekintetében az eredmények azonosnak mondhatók. A hazai gyártmányokból készült falazatoknál 50%-os, a szovjet készítményeknél 56%-os súlycsökkenési eredményt lehet feljegyezni (szemben a téglafal súlyával). Valószínű azonban, hogy a különbözőként mutatózó 6% a falazási módszerekben való különbségekre vezethető vissza. Amíg ugyanis a mi, üreges falazótesteinél a légüregek az abszolút volumen 1/3-át teszik ki, addig a szovjet módszerek szeretik a hézagos falazási eljárásokat, amelyeknél természetesen több az üreg és kisebb a térfogatsúly.

8. Ugyanitt erősíti meg a szovjet tanulmány az általunk is hirdetett — de a hazai szakkörök által oly hitetlenkedéssel fogadott adatot, amely szerint a nagyméretű salaktömbbel való építkezés *„munkaszükséglete a felénél is kevesebb, mint az égetett téglafalé”*.

9. A szovjet tanulmány 25. bekezdésében előnyként megemlíti az általunk is vallott 50%-os faanyagmegtakarítási lehetőséget, holott ennek jelentősége Oroszországban sokkal kisebb, mint a mi fában szegény országunkban.

10. A tanulmány 19. bekezdése megemlíti a dörzsöltkivitelű salakbeton falfelületek kialakítási lehetőségeit, amely egyezik a mi közlésünkkel, amely szerint a salakbetonházak külső falfelületének levakolása elhagyható.

*

A fenti összehasonlított adatok egyezősége mindenben igazolja a könnyűbeton körül itthon végzett kutatómunka helyes irányát. Mindez komoly megnyugtató azok számára, akik az új építőanyag hazai bevezetésén fáradoznak.

Becz Jenő

Generátorgázok minőségjavítása üvegolvasztáshoz

FEHÉR LÁSZLÓ

I. A magyar szénvagyon és az azzal való gazdálkodás.

Amikor az Építőanyagipari Tudományos Egyesület üvegszakosztályának összejövetelén, munkacsoportom (l. *Építőanyag* 1949. évi 3—4. szám 320.) felelőseként, először tettem szóvá az üvegolvasztással kapcsolatos generátorgázkérdéseket, a kialakult értékes vitából és a tartalmas hozzászólásokból nyilvánvalóvá vált, hogy a téma, mondhatnám probléma, a szakemberek és az ipari vezetők körében élénk és aktuális érdeklődést váltott ki.

Magyarország feltárt és valószínű szénvagyonából az igazán jó minőségű, 5.000 kalórián felüli rész, legfeljebb 25%-ra, sőt még a 3800 kal. szeneket hozzászámítva is csak mintegy 47—55%-ra tehető. A többi gyengébb minőségű barnaszén, égő pala, lignit. Nem engedhetjük meg magunknak azt a fényűzést, amit a kapitalisztikusan gazdálkodó Amerikai Egyesült Államok, hogy a feltárt szén 35—40%-át, mint drágábban kitermelhető, fejtési veszteségként a bányában visszahagyjuk. Minden tüzelőanyagot ki kell termelnünk, és a tervgazdálkodás folyamán jó minőségű szeneinket nagyon is be kell csztanunk, amiből következik, hogy ipartelepeinknek, erőműveink és a velük kapcsolatos kazán- és generátortelepeknek a rosszabb minőségű 3.000—3.500 kalóriás szenekekre kell beállniuk.

Ez a helyenként esetleg nagyobb investációkat igénylő probléma az egész magyar ipart érinti. Különösen kényesek ebből a szempontból a szén kalorikus értékét nem közvetlen tüzeléssel, hanem generátorgáz alakjában hasznosító ipartelepek, mint pl. az üvegyárak, ezek között is főleg az automatizált üzemek, elsősorban pedig a Fourcault-rendszerrel dolgozó táblaüvegyárak, ahol az olvasztási idő nem szabható meg tetszőlegesen, hanem annak tökéletes lefolyásához meghatározott kalória pro időegység szükséges.

II. A generátorban lejátszódó folyamatok, mint a gáz minőségének meghatározói.

A generátorokban termelt gáz kalóriatartalma függvénye a felhasznált szén fűtőértékének, de tévedés volna azt hinni, hogy a szénminőség egyes-egyedül szabja meg az éghető gázok hőtartalmát. Ez az a pont, ahol üvegyáraink megfoghatják a problémát. A rendelkezésünkre álló nemesítetlen szén fűtőértéke adott, a belőle nyert gáz mennyisége és fűtőértéke azonban nemesak az elgázosított tüzelőanyag fizikai és kémiai tulajdonságaitól, kalória- és kátránytartalmától függ, hanem a gázfejlesztő építési módjától és üzemvezetése célszerűségétől is. Ugyanegy gázgenerátorban

ugyanabból a szénből különféle fűtőértékű gáz állítható elő, aszerint, hogy a gázfejlesztést, annak befolyásolható reakcióit, a termékekkel és maradványokkal való gazdálkodást, hogyan tartjuk kézben.

Ha már most meg akarjuk állapítani, honét eredhetnek az üvegolvasztásunkat oly kedvezőtlenül érintő gázminőségi differenciák, át kell tekintenünk a gázfejlesztőben lejátszódó folyamatokat abból a szempontból, hogy az ott végbemenő reakciók miként befolyásolhatók kedvező irányban, illetőleg, hogy a káros hatások milyen módon küszöbölhetők ki.

Az elgázosítás tudvalevőleg abban áll, hogy erre alkalmas berendezésben (többnyire alul forgórostéllyal ellátott 2.6 m átmérőjű, 4 m magas aknakemencékben, generátorokban) levegő és vízgőz befúvatásával a tüzelőanyag — általában barnaszén — éghető alkatrészeit gázzá alakítják át.

Az 1. ábrában egy gázgenerátor sematikus keresztmetszete látható, a reakciós zónák megjelölésével. Az egyes rétegekben lejátszódó folyamatok, ill. az ott keletkező reakciótermékek, és az átlagos gázösszetétel is, fel vannak tüntetve, valamint a reakciók hőszínezete.

A tüzzónában és némileg az elgázosító zónában is, exotherm égésreakciók mennek végbe, amennyiben a gázgyártás szempontjából tulajdonképpen előnyös, további redukciót már nem igénylő, éghető szénmonoxid gázt termelő tökéletlen égés (+29.000 kal.) is még hőtermelő reakció, melynek következtében a tiszta karbon fűtőértékének (97.000 kal. a grammolekulasúlyra vonatkoztatva) még mintegy 30%-a válna így a gázgyártás céljaira tovább már tekintetbe nem jövő hővé. Ennek a reakciónak, valamint a tüzzónában a szén tökéletes elégésénél a szénsavat eredményező, nagymértékben végbemenő reakciónak pozitív jellegű hőszínezeteit egyenlíti ki az izzó koks hatása végbemenő szénsavredukció, főleg pedig a salak porhanyósítása, olvadáspont alatt való tartása, és a rostély hűtése céljából a generátor alá befúvatott vízgőz közreműködésével létrejött, éghető gázalkatrészeket szolgáltatató, ún. n. vízgázreakció, amelynek elmaradása esetén a keletkezett hőmennyiségek — a gáz saját melege révén a kemencébe juttatott részlegüktől eltekintve — nem volnának hasznosíthatók. Utóbbi, gőzadagolással irányítható endotherm reakció segítségével áll módunkban a tűz- és gázító zóna hőmérsékletét és ezáltal az ott végbemenő reverzibilis reakciók kémiai mechanikai egyensúlyát a kedvező mennyiségi és minőségi gázhozam irányában befolyásolni.

A generátorban történő égés vegyfolyamatának lefolyását a szén, szénmonoxid és széndioxid között legfőképpen a hőmérséklet definiálja, a generátor bármely hőfoka mellett a

képződött szénmonoxid és széndioxid mennyiségének viszonya közt határozott számszerű összefüggés áll fenn. Ezt szemlélteti 2. ábránk, amely egy kilogrammolekulasúlynyi szénnek oxigénnel való elégetésekor fellépő reakciótermékarányokat mutatja különböző hőmérsékleteknél

A diagramból is kitűnően a szénsav-gáz és széngáz reakciók, a hőfokskálától megszábotott egyensúly szerint, egymás mellett történnek; ugyanígy a



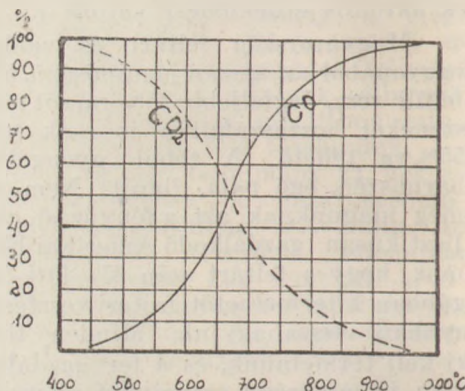
reakció minden alkotórésze egyidejűleg van jelen. Növekvő generátorhőfoknál a megfordítható hőfogyasztó szénsav-gázredukciós reakció mind tökéletesebben játszódik le, azaz a

$$\frac{\text{C}_2\text{CO}}{\text{C}_{\text{CO}_2}} = K$$

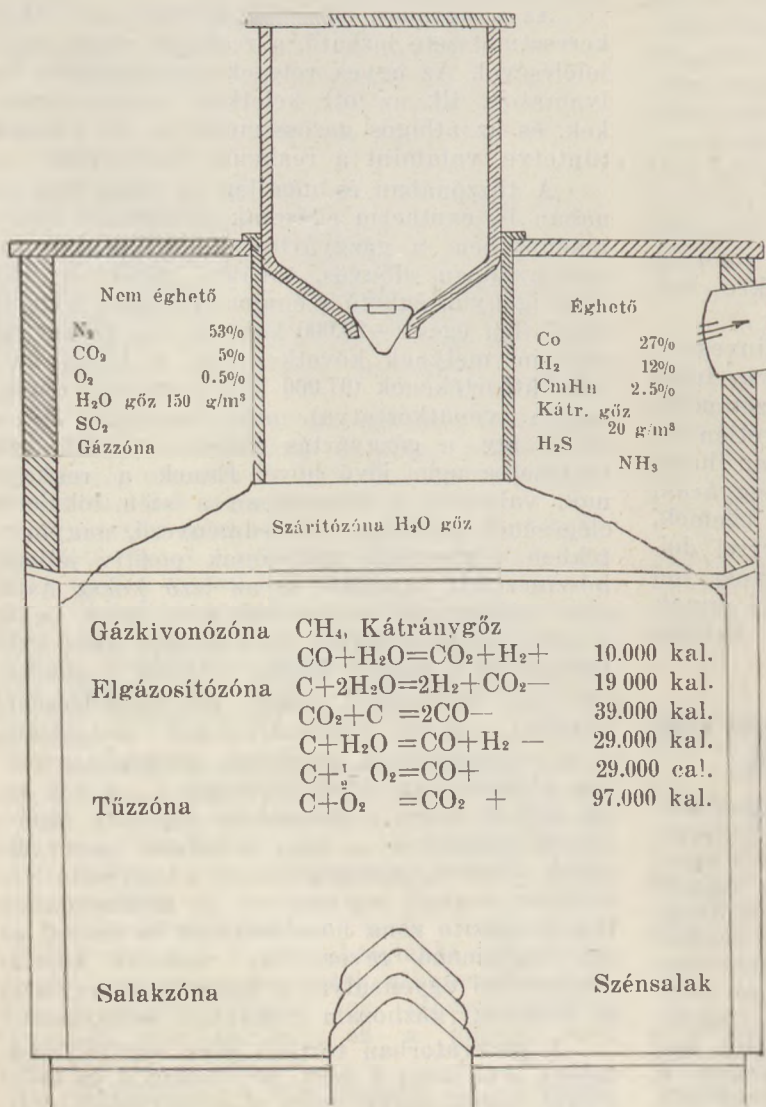
egyensúlyi állandó nagyobbodik, ami a szénmonoxidot eredményező reakció előtérbekerülését jelenti. Ez a hányados természetesen másként alakul tiszta oxigénnel és másként levegővel előállított — nitrogén ballasztanyag tartalmú — gáz esetében. —

Boudouard a következőkben állapította meg a szénsav és széngáz arányát generátorgázban különböző hőfokok mellett:

| hőfok | Gázösszetétel egyensúlyi állapotban | | | | |
|-------|--|------|--|------|------|
| | Generátorgáz tiszta CO ₂ -ből | | Generátorgáz levegőből előállítva tehát 21% O ₂ -ből és 79% N ₂ -ből kiindulva | | |
| | % CO ₂ | % CO | % CO ₂ | % CO | % N |
| 450 | 97,8 | 2,2 | 19,2 | 2,0 | 78,8 |
| 650 | 60,2 | 39,8 | 6,1 | 24,7 | 69,2 |
| 800 | 12,4 | 87,6 | 0,6 | 33,7 | 65,7 |
| 900 | 2,9 | 97,1 | — | 34,7 | 65,3 |
| 1000 | 0,7 | 99,3 | — | 34,7 | 65,3 |

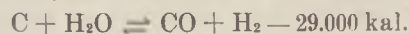


2. ábra. CO és a CO aránya a gázban különböző hőfoknál.

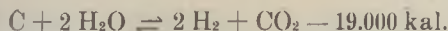


1. ábra. Reakciós zónák.

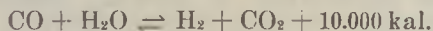
Ezek szerint a generátorgáz szénmonoxidtartalma a generátor tűzterének hőfokemelkedésével nő és a hőfoknak 800° felett (tiszta oxigénnel történő gázosítás esetén 900° felett) kell maradnia szénsavmentes generátorgáz képződéséhez. A gyakorlatban, minthogy a redukció tökéletes egyensúlybeállása céljából az átalakulásnak, éppen a gáznak az izzó szénréteggel való és az átáramlás definiálta rövid ideig tartó érintkezése miatt, gyorsan kell történnie, 1000° feletti hőmérsékletet kell tartanunk és megfelelően magas izzó réteget. A szénmonoxidképződés tehát nemcsak a hőfoknak, hanem a szénsav és izzó koks egymással való érintkezési idejének is függvénye. Ezt tünteti fel a 3. ábra diagramja, amelyből látható, hogy minél magasabb hőfokon történik az átalakulás, annál rövidebb érintkezési idő szükséges a szénsav és az izzó koks között. Alacsony hőfoknál, melyet éppen a vízgőzbefuvasítás idézhet elő, a



reakcióegyenlet szerinti vízgázfejlesztés egy másik, kedvezőtlenebb folyamat szerint megy végbe:



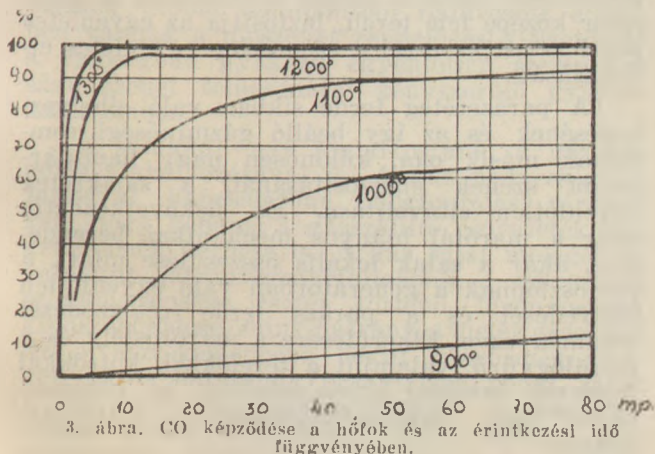
és ezeket a reakciókat a széngáznak vízgőzzel való oxidációja fűzi össze



ami annyit jelent, hogy a szénsav a gázban felszaporodik és az olvasztókemence ballasztgázzal terhelt, alacsony fűtőértékű légnemű tüzelőanyagot kap. E reakciók egyensúlyai is kapcsolódnak a szénsavredukció egyensúlyához.

A gyakorlatban tehát minél magasabb hőfokra kell törekednünk, ami vízgőz adagolása nélkül elérhető is lenne, hiszen egyedül levegő befűtésével 1500° hőmérséklet is nyerhető. A salaknak erősen zárt lepénnyé való összeolvadását meggátolando azonban az endoterm víz-gázreakciót előidéző, a keletkezett meleget hasznosító és így a salaknak az olvadáspontjáiig való felhevülését meggátló vízgőz bevezetése feltétlenül szükséges, persze csak a „technikai egyensúly” állapotáig (általában 0.2–0.4 kg gőz/kg szén), hogy a hőfokszüllyedés okozta szénsavföldülés elkerülhető legyen és nehogy disszociálatlan vízgőznek a gázban való jelenléte — itt is rá kell mutatni arra, hogy 1000 fok alatt még nagy vízgőzquantumok maradnak elbomlatlanul — annak a barnaszén használatakor amúgyis eléggé nagy nedvességtartalmát még jobban növelje. Az tény, hogy a gáz fűtőértékének oroszlánrészét a szénmonoxid mellett a hidrogén képviseli, de tekintettel kell lenni arra, hogy a hidrogéntartalom növekedésével mindenképpen emelkedik a szén-gáz rovasára a szénsavtartalom is és így a gáz, magas fűtőértéke dacára sem használható a kemencében. Ezenfelül a sok hidrogént tartalmazó gáz, szemben a szénmonoxid lassú égése folytán előálló hosszú, széles és a tüzetet egyenletesen betöltő lánggal, a hidrogén a nagy égési sebessége miatt rövid, heves szűrőlámgot szolgáltat, amely az egyenletes melegedést nehezíti és üvegolvasztáshoz egyáltalán nem kívánatos, sőt helyi túlmelegedések következtében a kádköveket is rongálhatja.

Elmondottakból világossá válik, hogy a generátorüzemben a gázképződés részletfolyamatai időben és mondhatni térben egymástól el nem különítve, sőt egymásra hatást gyakorolva mennek végbe. A gázosítás módját ezért a szén kémiai összetételéhez, salak- és nedvességtartalmához és nem kis mértékben szem-nagyságához kell aplikálni.



III. A szén hamu- és nedvességtartalmának, valamint darabnagyságának hatása a gáz minőségére.

Már említettem, hogy a termelt gáz kalorikus értékét végső fokon nem a szének fűtőértéke szabja meg, habár ezek között az értékek között, valamint köztük és a generátor hatásfoka — azaz az előállított gázmennyiség és az egyidejűleg eltüzelte szén fűtőértékének viszonya között — összefüggés áll fenn. Gyengébb szénből is nyerhető alkalmas generátorüzemmenet mellett az üvegolvasztás céljaira megfelelő gáz (3200 kalóriás barnaszénből 1450 kalóriás gázt lehet előállítani), a szének minőségét lerontó hamu- és víztartalom azonban a folyamatokra kedvezőtlenül hat ki.

Ha a különböző hamutartalmú széneknek elgázosítása alkalmával keletkező tüzelőanyagvesztéséget kiszámítjuk az alábbi formulával

$$V = \frac{H_1 \times H_2}{H_3} \times \frac{7944}{Fé} \%$$

ahol V = tüzelőanyagvesztés a tüzelőanyag fűtőértékére (Fé) vonatkoztatva, H₁ = tüzelőanyag hamutartalma, H₂ = salak éghetőanyag-tartalma, H₃ = salak hamutartalma = 100 - H₂, (az összes értékek %-ban értendők), az eredményeket pedig tabellárisan összefoglaljuk, kiténik, hogy több éghetőanyagot tartalmazó, tehát gyengébb minőségű széneknek vesztésértéke, megegyező %-ú salakvesztés mellett, magasabb, illetőleg a szén kihasználása rosszabb.

A barnaszének magas nedvességtartalma is erősen lenyomja az elgázosítás termikus hatásfokát, elsősorban persze ott, ahol a gázt forrón, nagy vízgőzbefogadóképességgel vezetjük a kemencébe. A gáz túlon túl nedves lesz, ami tüzeléstechnikailag kedvezőtlen, mert az elgőzöltetés a gáztól hőenergiát von el, azonfelül a gáz elégésekor a vízgőz túlhevülése is hőfogyasztással jár, kialakulnak továbbá a máskülönben csak nyaklónélküli gőzbefúvatáskor előálló hátrányos helyzetek. A gáz saját melegét mind nagyobb mértékben hasznosító német üvegyárakban azt tapasztalták, hogy míg a kis nedvességtartalmú köszén-, vagy brikettgázzal még rosszabb összetétel mellett is jól működtethetőek az üvegolvasztó kemencék, addig a barnaszénből keletkezett, egyébként jó összetételű és kelőképpen előmelegített, de erősen vízgőztartalmú gázzal az olvasztáshoz szükséges kemencehőfok nehezen érhető el, így az üvegprodukciónak hatásfoka csökken, a fajlagos szénfogyasztás emelkedik.

Nedvesség két úton kerül a gázba: a szén víztartalmának a szárítózónában való elpárolgása és a befűvott gőzmennyiség egy részének vízgázzá nem történő disszociációja folytán. A szénnedvesség vízgőzzé való alakulása kedvezőtlen hőelvonó folyamat, míg a vízgőzadagolás, éppen irányíthatóságánál és az izzózónákban kifejtett hatásánál fogva, a gázfejlesztés értékes segédeszköze. A vízgőzzel a rostély alá fúvatott levegőt telítjük, a telítés fokának beállításánál az összesüléstől megóvando salak kémiai és fizikai tulajdonságait tekintetbe véve. A telítés ingadozása a gáz összetételének és fűtőértékének, valamint a láng hőfokának variálódását vonja maga után, ezért állandóságára határozott gond fordítandó. A levegő telíttségének a gőz-levegőkeverék hőfokának be-

állításával konstans értéken való tartása, különösen változó terheléssel dolgozó üzemben, kézi szabályozással nehezebben valósítható meg, mint a jól bevált automatikus Arca szabályozóval, vagy a Siemens-rendszerű elektromágneses szelepekkel, amelyek elegendő gőz esetén a beállított telítettségi fokot gyakorlatilag tökéletesen betartják. A vízgőzadagolás mértékének megállapítására, lévén, hogy túlzott gőztartalom az izzó réteget hűti és így a szénsavtartalom az ismert reakciók értelmében növekedik, széndioxid-regiszter adatait ajánlatos igénybevenni. A takarékos vízgőzbeadagolást harmatpont-próbákkal is ellenőrizni lehet.

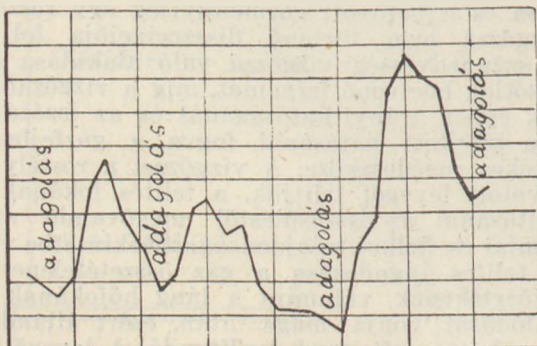
A generátorgáz bomlatlan vízgőz mennyiségét a Haslam-féle formula fejezi ki.

$$H_2O = \frac{CO_2 \cdot H_2}{a \cdot L \cdot CO}$$

ahol a = állandó, L = szénmagasság a generátorban. Eszerint a generátorgáz vízgőztartalma a széndioxid és a hidrogén mennyiségével növekszik, míg a szénmonoxidtartalom emelkedésével csökken.

Bármilyen módon kerüljön is vízgőz a gázba, azt felhigítja, a térfogategységben foglalt éghető alkatrésztartalmát csökkenti és így negatív irányban hat a fűtőérték kialakulására. Lehűti ezenfelül magát a lángot, csökkenti annak égési sebességét, meggátolva a levegő és a gáz közt szükséges bensőséges keveredést és így megfelelően magas lánghőfok létrejöttét. A gázt pl. 25%-os levegőtöbbslettel elégetve, minden 100 g/m³ nedvesség a láng hőfokát 60–70 fokkal csökkenti. Minthogy adott gázösszetétel és gázsebesség mellett a hőátadásképeség a hevítendő test és a láng hőfokkülönbségével arányosan nő, az olvadék és a láng közti kisebb hőfokdifferencia kedvezőtlenül befolyásolja a kemence hőkihasználását, amelyet — és erre a melegmérleg felállítása nélkül is utalni lehet — a gáz víztartalma, a gőznek a gáz égéstermékeinél magasabb fajhője következtében megnövelt füstgázvesztés révén is erősen leront.

A gáznedvesség egyenetlensége nemcsak a gőzbefúvás ingadozásaitól, hanem a generátorok adagolásának rendszertelenségéből is adódhat. Friss szénnek a szárítózónába való jutásakor a gáz nedvességtartalma párolgás következtében megemelődik és ha az adagolások hosszú szünetek közbeiktatásával történnek, a gőztartalom is hirtelen szökik fel. Maurach érdekes grafikont közöl a gáznedvesség alakulásáról, rendszertelenül töltött gázfejlesztő esetében. (4. ábra.)



4. ábra. Gáznedvesség alakulása rendszertelen töltésnél.

A diagram jól szemlélteti az adagolás periódikusságának hatását a gőztartalom alakulására. A generátor etetésének módja azonban más tekintetben is okozhat gázminőségi ingadozásokat. A gázkivonó zónában a felfelé áramló meleg gázok hatására száraz desztilláció történik és az itt keletkezett illó alkatrészek, szénhidrogének, kátránygőzök, magas kalóriatartalmuknál fogva emelik a gáz fűtőértékét. Az adagolást követő időben pl. ötször annyi a kátránygőz, mint adagolás előtt. Így szakaszosan történő töltéskor a gáz fűtőértéke adagolás előtt alacsonyabb, mint utána. Az ekkép létrejövő minőségi differenciák megszüntetésére Koller-rendszerű generátorokban az adagoló iclytatásában elhelyezett eső segítségével a szénszlop magassága beállítható és ilyenformán a generátor folytonos üzemben tölthető, amennyiben az elgázosítás mérve indikálja a szénfogyasztást. Az adagoléső természetesen állandóan töltve tartandó. Az adagolás okozta minőségi változások több generátornak közös gyűjtővezetékbe való bekapcsolásával is csökkenthetők.

Lényeges előfeltétele a gázfejlesztő zökkenésmentes üzemének a szén egyenletes szemnagysága. Poros, törmelékes, nagyobb darabokat vagy éppen földes részeket tartalmazó szén a generátorokban nem helyezkedik el egyenletesen. Ha pedig a szénréteg egy helyen lazább, másutt tömörebb és ezáltal a levegő és gáz felfele áramlása sem egyenletes, úgy a könnyebben keresztüláramolható helyek felett az élénkebb égés következtében keletkező hézagokon a levegő a gázba jut és azt már a generátorban elégeti. Hasonló a helyzet a nagyobb mennyiségű port tartalmazó szénknél, ahol a szénszlop egyenletes ellenállása híján ferde parázsréteg keletkezik, miáltal a gáz elégésértartalom is, csökkenti a gáz fűtőértékét. Ezen keletkezett szénsavquantumok, amint a redukáló szénrészekre már nem talált szénsavket a bajokat megfelelően magas szénréteg beállításával, a rostélyon át történő szűrés levegőelosztással, gondos bolygatással (stangázással) és nem utolsó sorban megfelelő, egyenletes darabnagyságú szén adagolásával lehet ellensúlyozni.

5–10% portartalmú szenet még zavar nélkül lehet felhasználni — az állami szénbányák előírása a vasuti kocsiban 6%, kirakva 9% port enged meg —, ha annak egyenletes elosztásáról gondoskodás történik. Használatos erre a célra az automatikus porelosztó. Ez egy adagolótölcsér, mely a szenet centrikusan a generátor közepe felé tereli, biztosítja az egyenletes porelosztást és ezzel a szénszlop egyenletes ellenállását.

A parázsréteg ferde síkban való elhelyezkedésének és az így beálló gázminőségi romlásnak másik oka, különösen nagy hamutartalmú szén elgázosításánál, a salakrétteg egyenlőtlen eltávolítása. Ez bekövetkezhet akár a marótól hiányos mechanikai berendezése, akár a salak lokális összesülése miatt, a szénszlopnak a generátorban való egyenlőtlen süllyedését és a parázs ferde rétegződését eredményezve. Elkerülésére a marórostély és a merülőgyűrű, valamint a terelőkkel, kotrókkal felszerelt salaktál kivitelezésének az elgázosítandó szén salaksajátosságaihoz kell igazodnia.

IV. A gázminőség állandósítása a jó üveglvasztás előfeltétele.

A gázfejlesztőben végbemenő üvegfolyamatok, azok irányíthatósága, és a tüzelőanyag minőségétől, valamint mennyiségétől való befolyásolhatósága ismeretében, vizsgáljuk meg az üveglvasztás követelményeit a generátorgázzal szemben. Szegezzük le először is a gáztüzeléssel elérendő célt: az olvasztókemence minden részében az előírt állandó hőmérséklet betartása, vagy precízebben az optimális hőesési görbe változatlan betartásának lehetősége. *Conditio sine qua non* nem csupán a gáz kémiai és fizikai tulajdonságának függvénye, nagy mértékben befolyásolja ezt a kemence égőinek, regenerátorainak, ill. rekuperátorainak állapota, a nyomás- és huzatviszonyok, meg az olvadék hőszállítása is. Minderre azonban itt nem térünk ki, csupán a gázminőségnek és az üveglvasztásnak a gyakorlatban nem mindig a legideálisabb viszonyára.

Állandó és egyenletes kemencehőmérséklet elérése céljából szükséges, hogy mind a bevezetett gáz nyomása, mind pedig annak összetétele, és így fűtőértéke, konstans legyen. A generátorüzem vezetése e két feltételnek kell, hogy megfeleljen.

A gáz nyomásállandóságának biztosítása ma már teljesen megoldott feladat, amennyiben erre kifogástalanul működő automatikus szerkezetek, mint az Askania, vagy a gyűrűmértékes Siemens-szabályozó, állnak rendelkezésre. Az önműködő regulátor emelkedő gázfogyasztás, tehát csökkenő gáznyomás esetén a levegőventilátort a generátorral összekötő vezetékbe épített szelepet nyitja, csökkenő fogyasztásnál, vagyis emelkedő gáznyomásnál, pedig zárja. Lehetséges valamely generátortelep egyetlen gázfejlesztőjének, mint nyomáskiegyenlítőnek, gáznyomásszabályozása is.

A gáz összetételének és fűtőértékének konstans értéken való tartása már sokrétűbb probléma. Üvegyáraink által felhasznált alacsony fűtőértékű, nagy hamu-, illetve víztartalmú szénkelet összetétele a származási helyek különbözősége szerint gyakran és lényegesen változik. Sok esetben nincs biztosítva ezenfelül a szén egyenletes darabnagysága sem.

A féltermékkel dolgozó, és így a generátort tápláló tüzelőanyagot rostálásnak alávető üzemek utóbbi szempontból határozott előnyben vannak a diószénre rendelő és kifizető, de a valóságban gyakran egyenlőtlen szemnagyságú szénre felhasználni kényszerülő gyárakkal szemben.

A salakkal már foglalkoztunk, a gőzadagolás szabályozásával is. A gáz nedvességtartalmával kapcsolatban megfontolás tárgyát kell, hogy képezze a gázszállító csővezeték szigetelésének kérdése is. A gáz saját melegének, valamint kátránygőztartalmának, a csővezeték szigetelatlansága esetén történő bizonyosfokú kiküszöbölődése, mint hátrány, a meleg gázokkal az olvasztókemencébe bevitt vízgőzmennyiségek káros hatásának eliminálása pedig, mint előny, gondosan összehasonlítandó. A kátránymegszilárdulás lehetőségét adott esetben természetesen feltétlenül szemügyre kell, különö-

sen változó terhelésnél, ahol a gázsebesség nagyon lecsökkenhet. Ha tekintetbe vesszük, hogy 1 m³ gáz (0°-on és 760 mm nyomáson) 100° saját hőmérsékletnél 816 g, 60°-nál pedig már csak 158 g vízgőzt tartalmaz, akkor a csővezeték túlzott szigetelése nem látszik feltétlenül célszerűnek. Itt természetesen a gáz harmatpontja lesz az irányadó, mert hisz az ez alá való lehűlés, minden víztelenítési haszon nélkül, csak a kátránygőz, és ezáltal a kalóriatartalmat csökkenti.

Más a helyzet szigetelés szempontjából magán a gázgenerátoron. A vízköpeny, a vele összeköttetésben álló boyler, és a csővezeték gondos szigetelése esetén a külön kazánban történő gázfejlesztést el lehet kerülni, vagy legalábbis nagymértékben csökkenteni. A generátor a saját köpenyében termelt gőzzel a levegőt 60—64° mellett telítheti (kb. 160 g vízgőz/m³), és ezzel, egyik hazai üvegyárunk tapasztalatai szerint, 50%-nál magasabb hamutartalmú szénkelet könnyen olvadó salakjának összesülését is meg lehet akadályozni.

A gázfejlesztő helyes üzemvezetésének mindig az adott helyzethez kell alkalmazkodnia, és a rendelkezésre álló mindenkori szénféleség racionális elgázosításával kell előállítani azt a legalább megközelítőleg konstans fűtőértékű gázt, amely az olvasztókemence üzembiztonságához elengedhetetlen. Ez azáltal oldható meg, hogy az adagolás módja, a gázvezetés és salakeltávolítás, a befúvatott levegő és gőz mennyisége a salak-, tűz-, és elgázosító zónák magassága, egymáshoz való viszonya és hőfoka állandóan igazodik a beadagolt szén összetételéhez (fixkarbon, illó részek, hamu, nedvesség) és darabnagyságához is. A szén kalorikus értéke nem változtatható meg, de fenti alapon a belőle termelt gáz fűtőértéke és mennyisége a legkedvezőbb irányba terelhető. Tekintetbe kell venni ezekívül az eltávozó gáz hőfokát, és a gáz összetételét, különösen a gázfejlesztési folyamatok lejátszódásának és a vízgőzadagolás mértékének helyességét tükröző szén- és hidrogéntartalmat, meg kell továbbá győződni arról is, nem éri-e utólagos károsodás a friss gázt a kanálisokban és kamrákban, mint pl. időelőtti elégés hamis levegő hatására. A füstgázok állandó vizsgálata is fontos segédeszköz a gázminőségi ingadozások kiküszöbölésénél. Így állapíthatók meg az esetleges levegőadagolási hibák, amelyek elkerülése a magas hatásfokú gáztüzelés alapja. (1 m³ gáz elégetéséhez középértékben 1,5 m³ levegő szükséges.)

Megjegyzendő még, hogy a kihasználható kalóriák száma a generátor céltalan túladagolásával nem emelhető, mert nem minél nagyobb mennyiségű, hanem minél jobb minőségű és egyenletesebb összetételű fűtőgáz előállítására törekszünk.

A kemence hőfokállandóságának biztosítására már régen szerkesztettek önműködő hőfokszabályozókat. Ezek a beömlő gáz mennyiségét irányítják a hőfok szerint, lényegükben tehát már állandó összetételű gázt feltételeznek. A gáz fűtőértékének automatikus szabályozására is dolgoztak ki újabb módszereket, amelyeket csak nemrégiben ismertettek a Deutsche Glastechnische Gesellschaft ezévi kongresszusán. Érdeklődéssel várunk minden erről szóló információt.

V. Karburálás, kátránykinyerés, gázsugárzás.

A gázminőségi ingadozások kiküszöbölésére, illetve a gáz fűtőértékének állandósítására számbaveendő eljárás a karburálás, azaz alacsony széntartalmú gázok világító- és fűtőképességének növelése nagy széntartalmú illő vegyület gőzeinek bekeverésével. A karburálás kátrányolajjal, propán, vagy butángázzal történhet, utóbbit esetleg a generátorgázba jól keverhető szénmonoxid és hidrogén eleggyé reformálva. A fűtőérték 5–10 százaléka pótlékolható ilyen formában, és felmerült már az a gondolat is, hogy a karburálással a lángba juttatott illő tüzelőanyagmenyiséget maga a gázfűtőérték szabályozza önműködően, azaz a karburálás mérve mindig megszabott fűtőértékre állítsa be a gázt. Hogy az ilyen módon előállított láng brizáns volta csökkenthető legyen — üvegolvasztásnál, különösen süküvegnél, a voluminózus fedőláng előnyösebb —, a füstgázok egy részének a lángba való visszavezetését ajánlják.

A karburálással kapcsolatban szólni kell a gázsugárzás kérdéséről, de ez a kérdés felmerülhet a gázfejlesztő üzemgazdaságosságát javító melléktermékértékesítés szempontjából nézve is. A szénből kitermelhető, és a vegyipar számára oly értékes kátránymennyiségek fokozására irányuló generátorvezetés a kinyert kátránytartalommal a kemence számára veszendőbe ment melegmennyiségeket éppen karburálással pótolhatná, az említett ipar számára kevésbé értékes lepárlási termékek felhasználásával.

A kemence tüzeléséhez használt generátorgázt ugyanis a szén kátránytartalmának nagyrészt a kemencébe viszi, ahol az nagy hőátadással ég el. Természetesen a gázvezetékben, a harmatpont alá való lehűlés folytán, a kátrány- és gázvíztartalom megfelelő része kiesapódik. Ez összegyűjtve értékesíthető, és ha éppen ez a cél, akkor a szén 4–14% közt mozgó kátránytartalmának az elgázosítási folyamattal — a gáz kalórikus értéke szempontjából természetesen veszteségként — kinyert 2,5–3,5%-a feltétlenül még emelhető. Itt említhetem meg, hogy a gáz kátránytartalom okozta színeződése az üzemi praxisban támpontot adhat a generátorüzem helyes vezetéséhez is. Ha a barnaszénből fejlesztett generátorgáz a disszociálatlan kátránygőzöktől eredő jellemző sárgásbarna szín helyett fekete árnyalatot mutat, ez annak jele, hogy a kátránygőzök, túlmagas gázítási hőmérséklet folytán (alacsony szénréteg), már a generátorban szétbomlottak. Az így keletkezett korom nem jut a kemencébe, és lerakódásokat, eltömődéseket idéz elő.

A kátrányos gázvíznek, ennek a kellemetlen mellékterméknek a hova fordítása sokhelyütt gondot okoz, pedig a gázvíznek, mint alapanyagának, nincs is olyan lebecsülendő szerepe. Csak a minap olvashattuk, hogy egyik nagy gyógyszervegyészeti gyárunk két vegyészmemőke kapott nagyösszegű jutalmat, mert a gázvízből papaverinszintézis céljaira pyrokatechint állított elő. A barnaszénkátrány feldolgozásával egybekötött gázvízértékésítéssel kapcsolatban egyebekben utalok dr. Kárpáti Jenőnek a Magyar Kémikusok Lapja ezévi 7. számában megjelent hézagpótló tanulmányára.

Tüzeléstechnikai minőségünkben a gázvíz annyiban érdekelhet, amennyiben annak éghetőanyag-tartalmát a gázminőség javára hasznosíthatjuk. Aránylag egyszerű, de az üzemi gyakorlatban el nem terjedt, eljárások segítségével a generátor alá befúvatott levegőt megfelelő hőfokon a kátrányos vízzel telítjük, és így nemcsak a vízelvezetés problémájától szabadulunk, hanem a vízgőzbe átpárlódott illő termékeket a gázba juttatjuk. Megfelelő tisztítás után a természeténél fogva lágy gázvíz kazántáplálás céljaira is felhasználható és ezzel magas nedvességtartalmú szenek alkalmazásakor, elejét lehet venni az esetleges vízhiánynak, mint ahogyan ez generátortüzelésre berendezett angliai erőműtelepeknél szokásban is van.

A gázok sugárzásának az üvegolvasztásra gyakorolt hatását illetően végleges vélemény még nem alakult ki, de biztos, hogy a sugárzás, illetve általa a melegítőképesség esökkenése befolyással van az olvasztási hőfokra. Sugárzás kétféle módon történik. A gázsugárzást a hősugarakat elnyelni, és általa kisugározni is képes szén-sav- és vízgőztartalom okozza, nem látható ultravörös hullámhosszon. A lángsugárzás már szabad szemmel is megfigyelhető, ezt a lángban lebegő, kémiai reakció folytán szabadabbá lett, izzó szénrészecekké idézik elő.

A kisugárzott energia a Stefan-Boltzmann-képlet szerint arányos az abszolút hőfok negyedik hatványával. A gázok sugárzása csak bizonyos hullámsávokon történik és így még végtelen vastag réteg esetében is csak tört részét éri el az abszolút fekete test sugárzásának. Schack megállapításai szerint 1600 foknál, praktice végtelen vastagság esetén, a szén-sav sugárzása 7,5%-a, a vízgőzé pedig 31%-a az abszolút fekete testének, míg a szénmonoxid sugárzása igen mérsékelt. Minthogy azonban a vízgőz sok tekintetben hátrányos befolyású, arra kell törekedni, hogy a hőmérsékletet előmelegítéssel növeljük, aminek következtében nemcsak a füstgáz m³-enkénti hasznosítható hőtartalma fog emelkedni, hanem a nagyobb hőfok következtében mind a szén-sav, mind pedig a falazat sugárzása is. Némiképpen gázsugárzást a gáz portartalma is okoz, esetleges portalanítással ez az effektus persze elmarad.

A koromszemek előidézte lángsugárzás a gázsugárzásnál nagyobb jelentőségű. A koromszemcsék kiválása magától értetődően főleg szénhidrogének jelenlétében szokott előfordulni és ebből a szempontból kátránymentesített gáz használatára előnytelen, amennyiben itt a hőátadásnak ez a hatásos módja — ha csak nem áll fenn utólagos karburálás esete — elmarad. A korom kb. 90%-ig abszolút fekete testnek tekinthető, szilárd testként sugároz és a sugárzás intenzitása a lángvastagságtól, valamint a lángtér-fogatban foglalt szénmennyiségtől függ. A korom disszociációval képződik kátránygőzökből, nehéz szénhidrogénekből, metánból és a szénmonoxid szétesésénél keletkezett szén-sav mellett is. A gázban valamelyes mennyiségben mindig jelenlevő szénhidrogének, valamint a generátorban a szénből és hidrogénből szintetizálódás útján is létrejövő metán magas hőfokon történő szétbomlásával előálló koromszemcsék (1000°-on a metán 10%-a, 1250°-on már 50%-a esik szét) finomak és a rege-

neratív kamrákban nem ülepednek le, míg a szénmonoxidból származó korom erre hajlamosabb.* Jelzem, a kamrák hőjének hatására ezek a szénrészecskék a szénavat endothermikusan redukálva, újból szénmonoxidká alakulhatnak. A kátránygőz a kamrákban messzemenően diszszociál és a lángba már csak koromszemeket juttat.

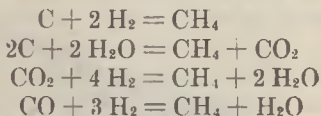
A koromszemek a sugárzó hatás mellett felületi és elektronhatást is mutatnak. A felületi hatás tulajdonképpen kontakthatás, amennyiben a kemence terében ráesszerűen elosztott finom korom terjedelmes és hullámzó felülete a hőfok növekedésével arányosan gyorsítja a kémiai átalakulásokat, az időegységben keletkező égésreakciók számát. A hőelektronemisszió aktivizáló hatása is érvényre jut; a szénrészecskék felülete által megszabott számú elektron képződik és ezek a gázt ionizálják, amennyiben a semleges O_2 molekulák egy részéből negatív töltésű elektronok szabadulnak fel, azokat pozitív töltésű ionokká alakítva, míg a levált elektronokhoz kapcsolódó semleges gázmolekulák negatív töltésű ionokká válnak. Az elektromos egyensúlynak ez a megbontása az ionizált gázok energikus egymáshatását eredményezi és így az elégés a kemencében, a jelenlévő hőfokhoz tartozó egyensúlyi állandó által megszabott keretek között, maradéktalan. Ha az ilyen kedvező feltételeket előidéző koromszemek a kemencében minesenek megfelelő számban jelen, az égés meglassul és lehúzáskor a kamrákban tüzelőanyagot pocsékoló utóégés állhat elő. A gyors elégés okozta magas hőfokot azután megfelelő sugárzás kíséri, amely a hőátadást még jobban felfokozza. A finom koromszemek oxidációja valószínűleg a hidrogén elégésekor fellépő vízgőz közvetítésével történik a szénmonoxidon keresztül.

A koromképződés karburálással történő előidézésénél szem előtt kell tartani, hogy az égést befolyásoló tényezők, mint a keverési sebesség, a gáz és levegő előmelegítése, a kemencetér hőmérséklete, egymáshoz viszonyítva kedvezőek legyenek. A szükséghez képest beállított karburálással számolva, megfelelő minőségű gázzal látható el a kemence még abban az esetben is, ha a gázfejlesztő után teljes kátránytalanítás történik. Az üveggyárak általában kompromisszumos megoldással dolgoznak, amennyiben a gázvezetékben a kátrány részbeni kiesapódása következik be. A karburálást ilyenkor is igénybe lehet venni a gázminőség javítására, illetve állandósítására.

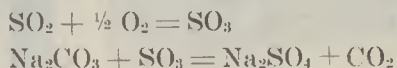
VI. Gázszennyeződések hatása.

Meg kell emlékezni arról, hogy még a konstans nyomású és fűtőértékű, jóminőségű gáznak is lehet az olvasztásnál üvegrosszt okozó minőségi hibája. Ez kéntartalmú szenek használatakor a gáz kénhidrogéntartalma,

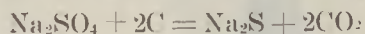
* A CH_4 -nek elemeiből való képződése az alábbi:



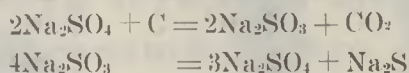
mely a tüzelésnél kéndioxidká ég el, és az üvegolvadék felszínén a kemence hidegebb pontjain üvegepe (Galle) keletkezését idézheti elő. Ilyenformán oxidáló tüzelésnél üvegepe jelentkezhet szulfátot nem tartalmazó üveg olvasztásánál is (szódaolvadék):



A füstgázok létrehozta nátriumszulfátból akár túlzott redukciónal



akár pedig a nátriumszulfit átalakulásával

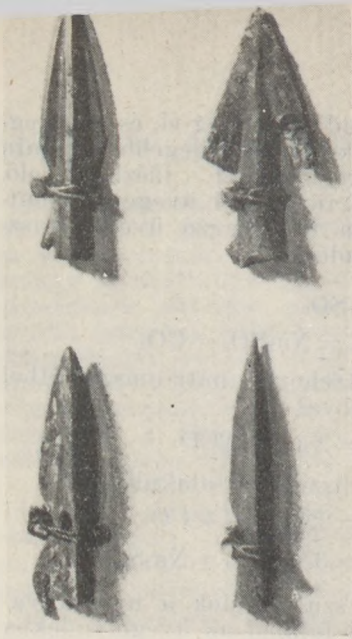


esetlegesen létrejött szulfidionok a nyersanyagokból és a kemence falából az üvegolvadékba jutott vassal vasszulfidot képeznek, amelyik az üveget barnára színezi. A vasszulfidnak ezzel a hatásával különben Alexander Bork, a Moszkvai Állami Üvegkutató Intézet tagja foglalkozott behatóan, aki megállapította, hogy a barna színeződés nem az üvegben oldott szén, hanem mindig csak a szén, illetve gáz, kéntartalmának következménye.

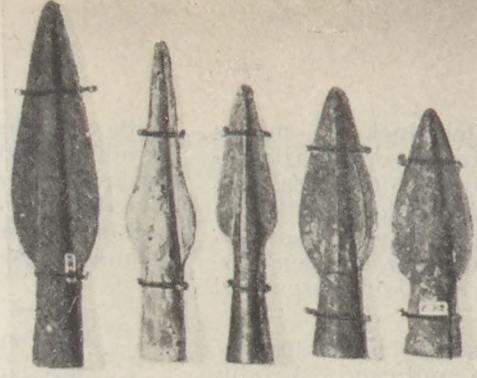
Visszatérve a felületi üvegepe kérdéséhez, a gáznak ez a hibája csak kéntelenítéssel volna kiküszöbölhető. Ez azonban a teljes gáztisztítás nélkül, vagyis a gáznak kátránytól és vízgőztől való megszabadítása nélkül nem végezhető el. A kátrányeltávolítás persze nem maradna befolyás nélkül a láng sugárzó hatására, viszont tisztított gáznak az olvasztókemencébe való automatikus adagolása könnyebben lenne megoldható. A tisztítási költségekről szólva Kasanski, aki a „Steklo i Keramika“ egyik régebbi számában a gáz kéntartalmának, és a segítségével keletkezett felületi üvegepének kérdéseivel részletesen foglalkozik, megállapítja, hogy az investíció táblaüveggyárnak aligha fizetődne ki. Ha azonban tekintetbe vesszük, hogy hazánk egyetlen kénérce a kénben dús barnaszén, akkor ez a probléma, nem ammónszulfátot, hanem szin ként kitermelve a gázból, nálunk jogosultan merül fel.

VII. A jövő gáztüzelése.

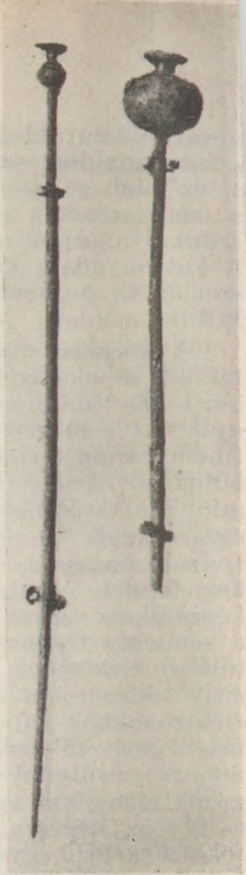
Az ismertetett elméleti és gyakorlati alapelvek szemellett tartásával barnaszéntüzelésű generátorok üzemét úgy lehet vezetni, hogy az ipar, esetünkben az üvegolvasztás részére, még gyenge minőségű szenek használata esetén is megfelelő minőségű gáz álljon elő. A szenek elgázításának jövőbeni perspektívája azonban túlnő a generátortelepek méretein. A fejlett szovjet technika ma már ott tart, hogy a kibányászásra sem érdemes rossz szeneket már lelőhelyükön, a földben, elgázosítja, és ezt a gázt, a földgázhoz hasonlóan, megfelelő szabályzó- és adagolóberendezéseken keresztül, becsátja az üzemek rendelkezésére. Ha ez a gigantikus méretű elképzelés, amely — bevallottan orosz nyomokon — már Amerikában is tért hódított, nincs is még teljes mértékben megvalósítva, biztos, hogy ez, a gáztüzelés és az ipar szempontjából korszakalkotó, új eljárás az egész tüzeléstechnikára rá fogja nyomni a maga forradalmi bélyegét.



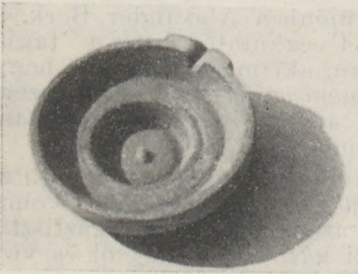
8.



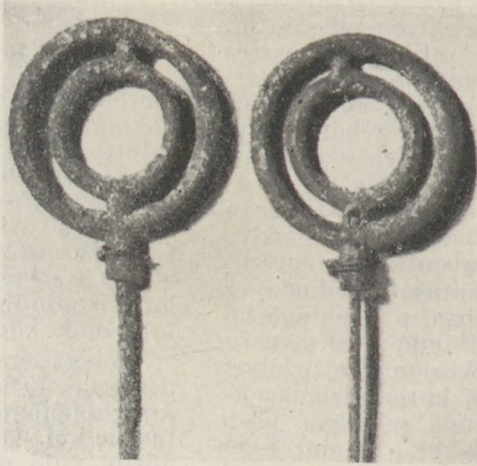
9.



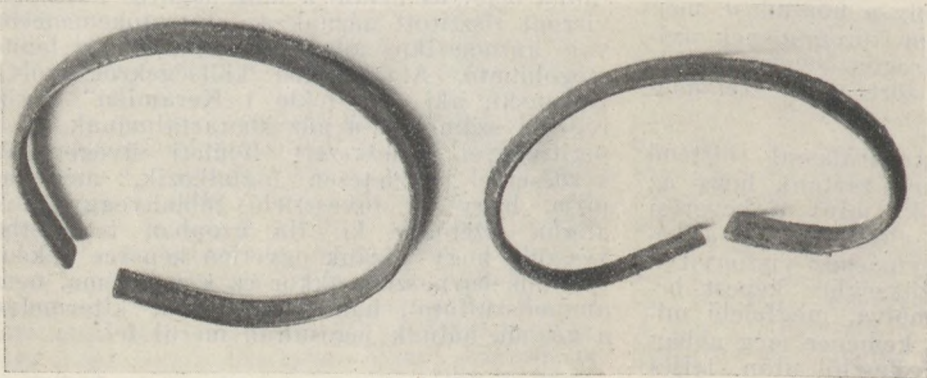
10.



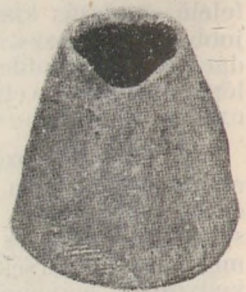
18.



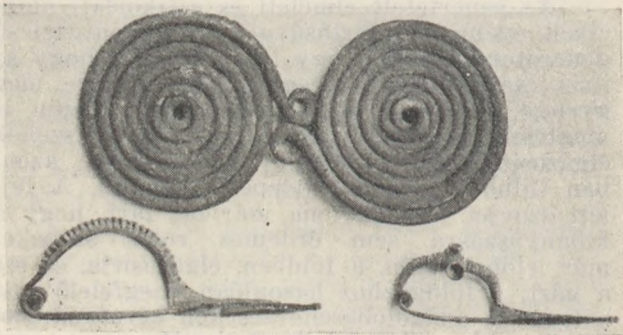
11.



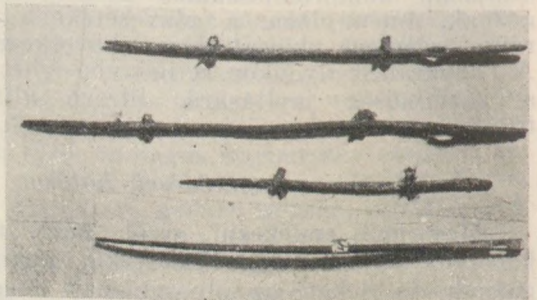
13.



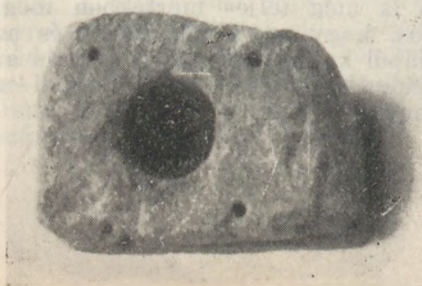
19.



16.



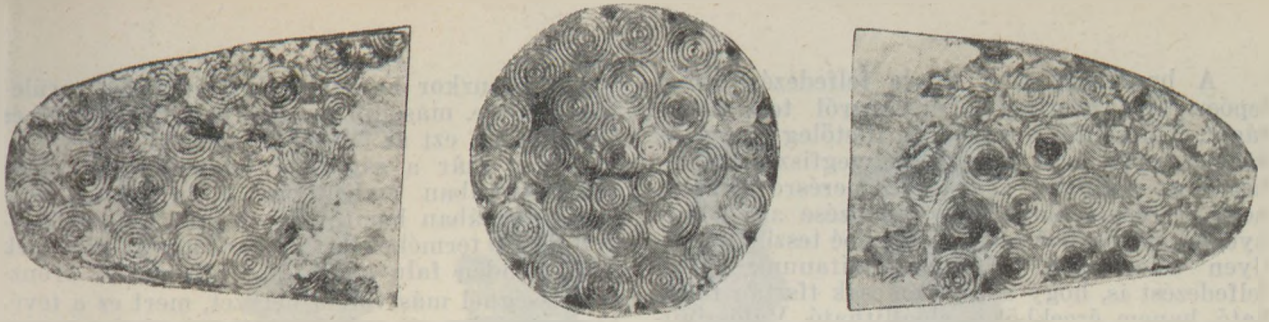
12.



25.



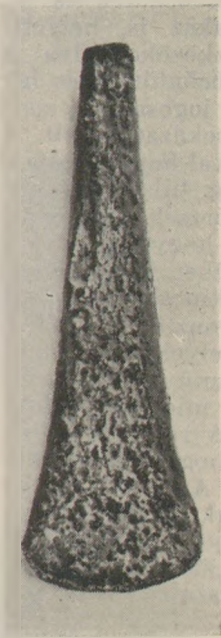
17.



2. ábra. Díszes aranylemezek a II. sz. kincsleletből.

A sághegyi bazaltbánya területén megtalált őskori telep bronzművessége

LAZAR JENŐ



1. ábra.

Lapunk ezévi első számában hírt adtunk a sághegyi kőbányászat közben napvilágra került kő- és bronzkorszakbeli leletek kultúrkincséről. Ugyanakkor felhívtuk az ipar figyelmét arra a köteles gondosságra, amelynek elmulasztása pótolhatatlan muzeális érték pusztulását okozhatja. Közleményünk nyomán váratlan érdeklődés támadt, igen sokan kérték a kőbányászás közben előkerült leletek további ismertetését. A tanulmány hatásaként az ország más hasonló üzemében is felfigyeltek a bányából előkerülő értékekre, és, noha kincsleletre nem bukkantak, egyéb őskori lelet szép számmal került elő a csákányok alól. (Őskori megkövesedett állatmaradványok a mátraszöllösi, nagyharsányi és berseki kőbányákban.)

Mindezekre hivatkozunk akkor, amikor a megkezdett tanulmány folytatásaként bemutatjuk a kőbányászás közben előkerült sághegyi kultúrkincs legszebb darabjai.

(Szerkesztő.)

Az „Építőanyag“ első számában röviden ismertettem a Sághegyi Bazaltbánya területén végzett ásataim eredményeit.

Ma ezekkel az ásataival kapcsolatban részletesebben kívánok foglalkozni egy műszaki kérdéssel — a sághegyi telep bronzművességével.

Az emberiség őskorának második felét, mely a paleolith-kort — tehát a pattintott kőszerszámok korát — követi, három részre szoktuk felosztani: a csiszolt kőkorra (neolith-kor), a bronzkorra és a vaskorra. Ez a hármas felosztás, melyet Thomsen Jurgensen Christian állított fel 1836-ban, eleinte sok ellentmondásra és vitára vezetett, mert az a — ma már kétségbe nem vont tény, hogy a bronz használata kb. egy évezreddel megelőzte a vas feldolgozását, egyike a régészet rejtélyeinek és nehezen magyarázható meg, mert a bronz nem fordul elő a természetben tisztán, mint a réz vagy a meteorvas, hanem mesterségesen előállított anyag és a réznek kb. 10% ónnal — tehát egy még ma is nagyon ritkán található fémmel — való ötvözet. Ezért természetes, hogy a bronz használatát a réz használata előzte meg.

A tisztán talált réz szép színével magára vonja az ókori ember figyelmét, aki ezt

az anyagot éppen úgy ütésekkel hidegen munkálta meg és formálta, mint a többi — szerszámanyagként használt — kőzetet. Ilyen rézvést mutat az 1. számú ábra és ilymódon készítették rézszerszámaikat az északamerikai indiánok is felfedeztetésük idején, míg Mexikó és Peru lakói ebben az időben már ismerték a bronzot. Ilyen — hidegen megmunkált — rézszerszámok véletlen folytán kerülhettek tűzbe, ahol megolvadtak és így fedezte fel az emberiség, hogy a réz megolvastva és formákba öntve sokkal könnyebben és szebbre formálható, mint hidegen kalapálva.

A rézszerszámok használatának korát rézkornak, vagy helyesebben rézkőkornak nevezzük, mert a rézszerszámok felfedése nem okozott lényegesebb változásokat a csiszolt kőkorszak kultúrájában és a rézszerszámok száma is csekély volt a kőkorszámok mennyiségéhez képest. A rézkorszak általában rövid ideig tartott, sőt sok helyen teljesen hiányzik is, ami azt mutatja, hogy a bronz felfedezése viszonylag oly gyorsan követte a réz használatbavételét, hogy mire a fémek felhasználásának ismerete az egyes népekhez eljutott, addigra azok már közvetlenül az újabb felfedezésnek — a bronznak — alkalmazását tanulhatták meg.

A bronznak ez a gyors felfedezése megelőően éles megfigyelőképességről tesz tanúságot. Valószínű, hogy öntés, illetőleg olvasztás közben került ön a nem eléggé megtisztított rézhez és az eredmény arra a felismerésre vezetett, hogy a réznek önnel való ötvözése azt keményebbé, szívósabbá és színét szebbé teszi. Ugyanígy véletlennek kell tulajdonítanunk azt a felfedezést is, hogy a réz nemcsak tisztán található, hanem ércekből is előállítható. Valószínűleg véletlen folytán réztartalmú kövekből építettek valahol tűzhelyet, ahol a tűz a rezet kiolvasztotta az ércből, így mutatva utat a rézércek kohászatához.

Nem tudjuk, hogy a réz és a bronz használatát hol fedezték fel és vannak olyan vélemények is, hogy több helyen is fedezték fel egymástól függetlenül. E nézet hívei azt a tényt, hogy a kő — majd később a bronzszerszámok formái ugyanazok egymástól sokszáz kilométer távolságban élő népeknél, úgy magyarázzák, hogy a fejlődés mindenütt a célszerűbb formák felé haladt és így érte el több helyen — egymástól függetlenül — a legcélszerűbb megoldást.

Ez a felfogás azonban nem fogadható el. Nem tételezhető fel, hogy olyan komplikált megoldást, mint a réznek az oly ritkán előforduló önnel való ötvözése, több helyen is, csaknem egyidejűleg, egymástól függetlenül felfedezték volna. Nem tételezhető fel az sem, hogy mindenütt egymástól függetlenül csak a 4. és 5. számú ábrákra mutatott szárnyas, majd tokos vésőformákat fejlesztették volna ki, a kővéső alakját célszerűsítve, míg a nyéllyukas kőbaltáknak — melyekből a rézfokosok fejlődtek — a bronzkorban már nincs folytatása. A tokos és szárnyas vésők lényegesen célszerűtlenebb formák a nyéllyukas baltánál és csupán annak köszönhetik elterjedésüket, hogy valamilyen ügyes ókori technikus kiszámította, hogy ezeknek a formáknak az előállításához kevesebb bronz kell, mint a balták öntéséhez.

Sokkal kézenfekvőbb gondolat az, hogy a felfedezések ismerete és használata hullámgyűrűzés módjára terjedt. A feltaláló néptől átvették találmányát annak szomszédai, ezek ugyanígy továbbadták saját szomszédáiknak és így néhány évtized alatt oly messze lakó népekhez is eljutott az újítás, akik a feltaláló néppel soha érintkezésbe nem voltak, sőt annak létezéséről sem tudtak.

A réz- és bronzkorok eredetét minden valószínűség szerint a Földközi tenger keleti partvidékén kell keresnünk. Ezen a vidéken rézben nem volt hiány és réz előfordulásairól (euprum) kapta nevét Cyprus szigete is. Még nincs felderítve, hogy honnan szerezték az ötvözéshez az ónt. Az ókor későbbi korszakaiból tudjuk, hogy Spanyolország és Anglia voltak az ön főlelőhelyei, ahonnan föníciai kereskedők gályái hozták azt forgalomba. A drága ónt helyenként a könnyebben megszerezhető antimonnal próbálták helyettesíteni. Ilyen antimonbronzokat ismerünk a Sághegytől nem messze fekvő velem-szentvidi (Kőszeg mellett) telepről is. Az antimon egyébként nehezen különböztethető meg az óntól és könnyen lehetséges, hogy az ókori ötvösök önnak hitték a felhasznált antimont.

A bronzkor kezdetét Magyarország területén a Kr. e. második évezred elejére tehetjük és tartama kb. ezt az évezredet tölti ki.

Mint már a sághegyi telepről szóló előző beszámolómban említettem, a bronzkor iparüzése általában háziiparszerű volt és a szükségelt ipari termékeket (agyagedények, szőttesek stb.) minden falu maga állította elő. A bronzművességnél más volt a helyzet, mert ez a tevékenység főleg ott volt folytatható, ahol a nyersanyag rendelkezésre állott. Ezért a bronziparral kapcsolatban élénk kereskedelem fejlődött ki. Vándorkereskedők járták a falvakat, akik a bronzművesség termékeivel kereskedtek és becserezték a törött bronztárgyakat is, helyette jóval kisebb súlyú új bronzeszközöket adva. A törött bronzokat otthon újra beöntötték és így busás haszonra tettek szert — jogosan —, mert tevékenységük veszélyes és kockázatos volt. A sok bronztárgy, melyet magukkal hordtak, majd később, a becserelt bronztömeg túlságos kísértést jelentett az útbajezett törzsek részére és bizonyára gyakran előfordult, hogy leütötték a kereskedőket és elvették kincsüket. Több helyen kerültek elő ú. n. depót- vagy kincsleletek — tehát összegyűjtött és elásott bronztárgyakból és töredékekből álló leletek —, melyekről feltételezzik, hogy ily vándor bronzműveskereskedők készletei voltak. A kereskedők mielőtt a faluba látogattak volna, készletük jó részét a falun kívül eldugták, vagy elásták, hogy így ne keltsek fel vevőik rabló ösztöneit. Az a tény, hogy ezek a kincsleletek mégis csak most kerültek ismét felszínre, tehát tulajdonosaiknak annak idején nem volt módjuk visszajönni újra kiásni őket, mutatja, hogy ez a rendszabály sem volt mindig eléggé hatásos.

A sághegyi telepen is több ilyen kincsleletet találtunk, de ezek eredete — tekintettel arra, hogy lakótelepen ásták el őket — más volt. Kétségtelen, hogy háborús vagy egyéb veszély idején rejtette el őket tulajdonosuk, aki a vész bekövetkeztekor elpusztulván, nem áshatta azokat ismét ki.

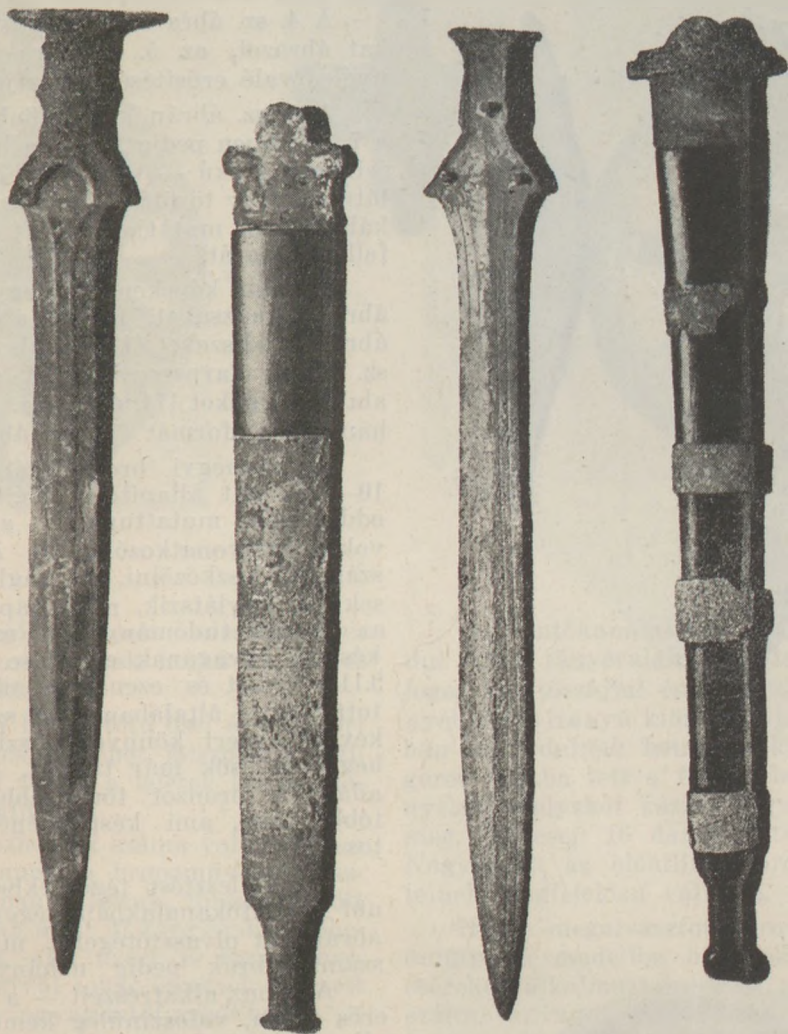
A sághegyi kincsleletek közül legjelentősebb és a bronzművesség szempontjából a legérdekesebb az ú. n. II. számú vagy nagy kincslelet, mert ez nagyszámú beolvasztásra váró törött bronzeszköz (vésők, sarlók, karperecek, kések stb.) és néhány bronzipari szerszám mellett kb. 30 kg súlyú cipóformájú rézrögöt tartalmaz. A rézrögök az analízis szerint 99.52% rezet és 0.46% ólmot (fertőzmény) tartalmaznak, tehát tiszta réznek tekinthetők.

Ez a lelet azt mutatja, hogy a törött bronzok nem mindig csupán a réztermelőhelyek nyersanyagának kiegészítésére szolgáltak, hanem a fordított út is járható volt.

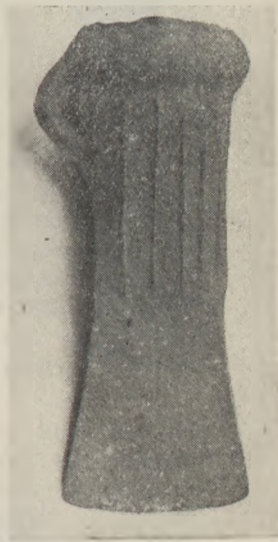
A sághegyi település elég nagy volt ahhoz, hogy törött bronzeszközeinek anyaga alapjául szolgáljon bronziparának. Ezt a töredékbronzanyagot egészítették ki rézzel, melyet a lelőhelyen, vagy kereskedőktől szereztek be. A réz beszerzése különösebb nehézséget nem okozott mert a Kárpátok medencéjében bőven volt réz, hiszen tudjuk, hogy még a 15—16. század fordulóján is évente 35.000 q rezet exportáltak a Füg-gerek Magyarországról.



4. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

Nehezebb feladat volt, hogy be kellett szerezni a szükséges ónt is, nemcsak a nyersrész ötvözéséhez, hanem a bronztröredékek anyagának feljavításához is, mert minden ömlesztésnél elégett az ón egy része és így a bronzok óntartalma minden újraöntéskor csökken.

Érdekes regény volna annak megírása, hogy mely utakon került az ón a spanyolországi vagy angliai bányákból a sághegyi telepre. Hogyan cserélték azt be a bányában dolgozó benszülöttek a föníciai telepeseknél. Hogyan került az Gallián keresztül vagy föníciai gályákon Kartagóba vagy más Földközi tenger melletti kolóniába, esetleg magába Tyrusba, vagy Sidonba, mily módon kereskedtek el a föníciaiak a Balkánra vagy Itáliába és hogyan indultak innen kereskedelmi expedíciók a középeurópai vadonba — úgy ahogy a mult században Afrikába indultak ily expedíciók — és végül hogyan jutottak el ezek a merész kalandorkereskedők a borostyánt keresve egész a Keleti tengerig.

A déli népekkel való kereskedelemről tanusodik kincsleletünk néhány fontos darabja is. Valószínűleg délről származó importáru a két kb. 42 cm hosszú li'iomlevélalakú kard (3. sz.

ábra), melyeknek fával bélelt bronzhüvelyei különösen ritka leletek és egészen biztos importáru az a három darab bronzlemezre erősített és koncentrikus körökből álló mintákkal díszített aranylemez, melyet a 2. sz. ábra mutat.

A sághegyi telep a bronziparnak igen jelentékeny központja volt. A talált bronztárgyak száma meghaladja az ezret és ennek a számnak a jelentőségét akkor tudjuk csak valójában értékelni, ha tekintetbe vesszük, hogy az ásatások — mint azt már előző cikkemben kifejtettem — az ókori telepnek csak kb. a felét tárták fel és főleg, hogy a bronz mint nyersanyag is igen értékes volt és a már nem használható bronztárgyakat mindig újra beöntötték. Igen hatalmas számú bronztárgynak kellett forgalomban lennie, ha a telep hulladékaik között is még így sok került napfényre.

Meghaladná e tanulmány kereteit, ha a talált bronzeszközök, ékszerek és fegyverek számtalan változatát ismertetni akarnám így csupán a legtipikusabb bronzformák közül kívánok néhányat bemutatni, hogy ezeknek, valamint a velük kapcsolatos öntőformáknak és egyéb bronzipari szerszámoknak az alapján tárgyal-

juk a bronzöntési, valamint továbbmegdolgozási eljárások kifejlődését.

A 4. sz. ábra ú. n. szárnyas és tokos baltákat ábrázol, az 5. sz. ábra pedig ezeknek a nyélre való erősítését mutatja.

A 6. sz. ábrán két különböző típusú sarlót, a 7. sz. képen pedig két — a bronzkor legvégére jellemző alakú — ívelt kést és egy kisebb kést látunk, mely törött sarló darabjából lett kimunkálva. Ez is mutatja a törött bronzok takarékos felhasználását.

További képeken nyílhegyek típusait (8. sz. ábra), lándzsákat, (9. sz. ábra) hajtűket (10. ábra), hajdíszeket (11. sz. ábra), varrotűket (12. sz. ábra), karpereceket (13. sz. ábra), korongalakú függőket (14. és 15. sz. ábra) és végül néhány fibulaformát (16. sz. ábra) látunk.

A sághegyi bronzoknál az analízis kb. 10—12% ónt állapított meg. Antimon bronzot eddig nem mutattunk ki, azonban szükséges volna erre vonatkozólag az analízist nagyobb számban eszközölni. A sághegyi bronzműveseknek, úgylátszik, nagy tapasztalataik voltak az ötvözés tudományában, mert egyik bronzkésünk anyagának elemzése 13.10% ón mellett 9.11% ólmot és ezenkívül nikkelt is kimutatótt. Ólmot általában nem szoktak a bronzhoz keverni, mert könnyen kiszivárog, de a sághegyi ötvösök már tudták, hogy ólom hozzáadása a bronzot tömöttebbé és kovácsolhatóbbá teszi, ami késpengénél különösen fontos volt.

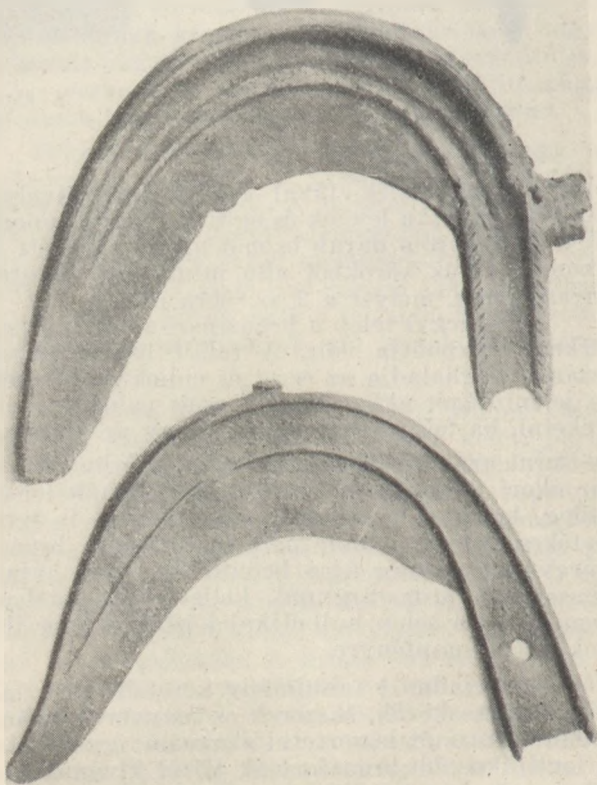
Az ömlesztést tégelyekben vagy közvetlenül az öntőkanalakban végezték. A 18—19. sz. ábrák két olvasztótégelyt mutatnak, a 20—21. számú ábrák pedig néhány öntőkanáltípust.

A bronz alkatrészeit — a rezet és az ónt — erős tűzön, valószínűleg kemencében olvasztották. A tüzet fújtatókkal élesztették, melyek — nem sokban különbözve a ma is használatos kézi fújtatóktól — fából és bőrből készültek és éppen ezért nem maradtak fenn leletanyagunkban. A 17. sz. ábra azonban annak az agyagsővezetéknek a díszes szájdarabját mutatja, melyen a fújtató levegőjét a tűzhelyhez vezették.

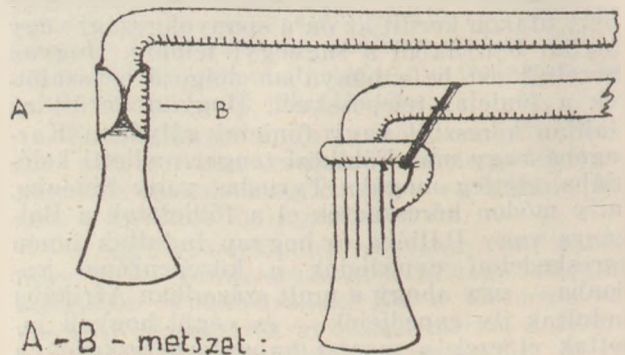
A rezet és ónt nem olvasztották meg együtt — nehogy a hosszas hevítésnél az ón egy része



7. ábra.



6. ábra.



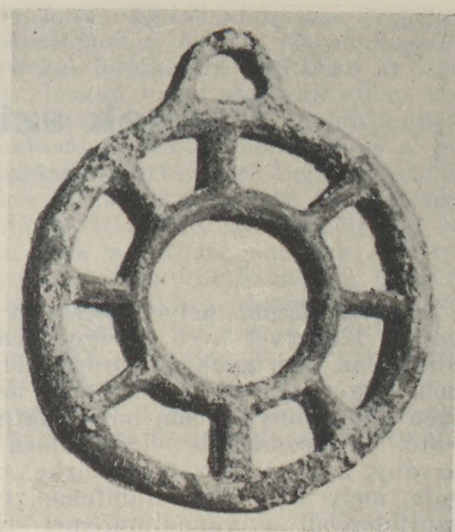
5. ábra.



14. ábra.



15. ábra.



elégjen —, hanem előbb a rezet ömlesztették és ha már eléggé felforrjt, adták hozzá az önt és kavarták el fapálcákkal.

A fibulák a mai biztosítótű ősei és az ókori ruházzkodásban fontos szerepet játszottak. Változatos formájuknál fogva a leletek kormeghatározására igen alkalmasak.

Nemcsak a bronzleletek száma volt azonban nagy Sághegyen, hanem a bronzművesség eszközeit is nagyszámban találtuk, többek között például nem kevesebb mint 37 tárgynak a kőbevésett öntőformáját, ami azért is figyelemre méltó, mert kétség kívül sokat öntöttek vesztett formával, viasz- és agyagöntőformákba.

Előkerült leleteink nagy száma és változossága lehetővé teszi a bronzfeldolgozás folyamatának eléggé pontos rekonstrukcióját.

Az öntőkanalaknak kétféle formája fordul elő: a tányéralakú kanalak, a nyélre merőleges kiöntőszájjal és hosszúkás öntőkanalak a nyéllel egyirányú kiöntőszájjal. Mindkét formában előfordulnak hengerlyukas nyelvek (a hengeres lyukba lett a fanyél bedugva) és tömör nyelvek, melyeket kézzel vagy csipesszel fogtak meg. Összesen 16 darab öntőkanál került elő. Nagyságuk az előállított bronztárgyak méreteinek megfelelően változik.

Ha a megolvasztott bronzot keskeny beöntőlyukú modellba öntötték, úgy agyagtölcséséreket alkalmaztak, hogy a mellékfolyást és ezáltal anyagpazarlást kikapcsolják. Érdekes, hogy az egyik ilyen agyagtölcséért úgy díszítették, hogy az a szarvasagancs anyagát utánozza.

(Folytatjuk.)



20. ábra.

Üvegek színezése vanádiumsókkal

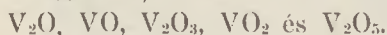
DR KNAPP OSZKAR

A vanádium, melyet Sefström fedezett fel ezelőtt 120 évvel svéd vasércekben, vegyületei alakjában igen gyakran fordul elő a természetben. Egyes előfordulási helyein azonban csak igen kis mennyiségben, nagy hígításban található. Leggazdagabb előfordulása a patronit ásvány, a vanádium ólomszürke színű szulfid-sója, mely 32% vanádiumfémeket tartalmaz. E szulfidéből a vanádiumfémeket tisztán kohászati úton nyerik olyképp, hogy lángkemencében pörköltve salakosítással redukálják. A szalmasárga mottramitban, egy kristályvizes rézvanadátban 26% vanádiumpentoxid van. A mottramitot a vanádiumsók előállítására céljából erős töménységű sósavval kezelik, a nyert oldatot fölös ammoniával bepárolják és a kivált, nehezen oldható ammoniumvanadátot többszörös átkristályosítással tisztítják. Ily módon állítják elő az északamerikai Colorado és Utah államokban a carnotitból, egy kálium-uránvanadátból, mely 18% vanádiumpentoxidot tartalmaz. Kaliforniában egy vanádium-esillámtartalmú homokkő, a roscoelit szintén szolgáltat vanádiumsókat. Igen finom eloszlásban megtalálhatjuk a legtöbb primér gránitban is. Az ásványvilágban az augit, rutil és illmenit szennyező alkotórésze. A délafrikai kuprodescloisit, mely a vanádium egy réz-ólmérce és az északrhodéziai desoloisit, egy cinkólmérce szintén tartalmaz kibányászásra érdemes vanádiumot.

A vanádiumvegyületek előfordulnak üledett kőzetekben és az agyagokban is. Ez a magyarázata annak, hogy a dumántúli bauxitokban is megtaláljuk. A bauxit feldolgozása folyamán mint melléktermék elég nagy koncentrációban gyűlik össze, melyből megfelelő tisztítás útján elő lehet állítani a vanádiumnak kereskedésbeli sóit.

A világ vanádiumtermelése 1937-ben 2000 tonna volt, mely mennyiségben Peru 583, az Egyesült Államok 493, Afrika 582 és Rhodézia 236 tonnával szerepel. A második világháború előtti Németországban is termeltek vanádiumot foszforgazdag vasércből, melyek 0.2% vanádiumot tartalmaztak.

A vanádiumelem a periodikus rendszer ötödik csoportjába tartozik. Kémiai viselkedés szempontjából a niób, tantál és a króm-fémekkel rokon természetű. Sóit Roseoe tanulmányozta, kinek emlékére a kaliforniai vanádium-esillámot roscoelitnek nevezték el. Ha a vanádiumfémeket oxigénben elégetjük, öt oxidvegyület keletkezik, a



Az első három oxid bázikus karakterű, míg a két utolsó, a hipovanádium anhidridje és a vanádiumsav anhidridje savas természetű.

A vanádiumpentoxid, a vanádiumsavak anhidridje három savat képez, és pedig a

metavanádiumsavat, HVO_3 ,
ortovanádiumsavat, H_3VO_4 és
pirovanádiumsavat, $H_2V_2O_7$.

E savak közül a metavanadátok a legállandóbbak. A metavanádiumsav gyakorlatilag legfontosabb sója az ammoniummetavanadát, H_4NVO_3 , mely 77% vanádiumpentoxidot tartalmaz. Ez ammoniót könnyen és tisztán elő lehet állítani, mert telített ammoniumkloridban teljesen oldhatatlan. Bármely vanadát-só oldatából tehát a szintelen ammonió ammoniumkloriddal kicsapható. Az ammonió hevítve megsárgul, majd rozsdabarna színű lesz, kiizzítva pedig narancsvörös színű, kristályos vegyületté, vanádiumpentoxiddá lesz. A kereskedésbeli vanádiumpentoxidot is ilyen módon készítik és kb. 100%-os tisztaságban hozzák forgalomba. Ismeretes még a vegyi piacon a 90 százalékos vanádiumoxid és a nátriumvanadát, mely raffinálva 23—28% V_2O_5 tartalmú. A bázikus vanádiumtrioxid fekete színű.

Fém alakjában a vanádiumot acélok ötvöztetésére használják. Egy-kéttized százaléka nagyban növeli az acél szilárdságát, keménységét és rugalmasságát. A vanádiumacélok előállítására a ferrovánádium szolgál. A krómvanádiumacélokat pedig az automobilipar használja.

A vanádiumsók közül az ammoniót az anilinfekete gyártásánál mint oxigén-szolgáltató anyagot használják. Készítenek továbbá az ammonivanadát felhasználásával fekete tintát, jelzőtintát. Ha az ammoniumvanadátot rézszulfátoldatban feloldjuk s az oldatot 75° C-ra felmelegítjük, a vanádiumpentoxid pompás aranyszínű, fénylő lemezek alakjában válik ki, mely terméket vanádiumbronz néven a valódi aranybronz pótlására használnak.

A vanádiumsók színezőhatását az üvegek előállításánál már régen felismerték. Az első kutató, ki üveget vanádiumsókkal színezett, Henry St. Clair Deville, a párizsi Sorbonne vegytanprofesszora volt, ki kísérleti eredményeit 1861-ben publikálta. Schwarz 26 évvel később kriolitopálüveget festett meg 2% vanádiumoxiddal és almazöld színű. Krizoprázhoz hasonló üveget nyert. E vanádiumüvegek azonban nem tudtak tért hódítani, mivel áruk a drága vanádiumsók miatt igen magas volt. Már Schwarz is leszögezte, hogy réz, vas és krómoxidjaival azonos krizoprázüveget sokkal olcsóbban tudott előállítani. 1909-ben egy londoni cég hozott barna, bíbor, kék és zöld színben forgalomba, melyek vanádiumoxiddal voltak színezve, mint díszüvegek azonban a magas előállítási árat elbírták.

A vanádiumsók színező hatása üvegekben a V_2O_3 és V_2O_5 együttes hatásán alapszik. A vanádiumnak krómmal való rokonsága az üvegszínezésnél is jellegzetesen mutatkozik. A vanádiumüvegek színe ugyanis azonos a króm-üvegek színével, azzal a különbséggel azonban, hogy kevésbé intenzív. A színezés természetesen függ egyrészt az üveg összetételétől, másrészt pedig az olvasztótér oxidáló vagy redukáló voltától. Neutrális atmoszférában olvasztott nátron-mészüvegek 0,5% V_2O_5 jelenlétében majdnem színtelenek. Ugyanígy színtelenek az alkálizsűrű vanádiumüvegek is. Mindkét esetben feltételezzük, hogy a vanádiumsó vanadátok alakjában van az üvegben. Ha nátron-mészüvegekben a vanádiumoxid tartalmát 1%-ra emeljük, azok gyenge fűzöld árnyalatot nyernek. Ha pedig a vanádiumoxid 2,5%-ban van a nátron-mészüvegekben, akkor a szín világoszöld sárgás árnyalattal. E szín sárgásbarna árnyalatú olivazöldbe megy át, ha a vanádiumoxid-tartalma 8%. Olivabarna színt ad 10% vanádiumoxid. Krómsók kb. tízszer erősebben színeznek, mint a vanádiumsók. Ha a kemencetér redukáló atmoszférájú, a megolvasztott üveg lehülve sárgászöld, míg oxidáló közegben zöldessárga szín keletkezik.

Üvegek színezésére a vanádiumsók alkalmazását erősen meggátolta az a körülmény, hogy azok piaci ára igen magas. Így 1943-ban az ammoniumvanadát izzítása útján nyert vanádiumoxid 100%-os tisztaságban kg-ként 96 pengő volt, a nátriumsó 55 pengő, az ammoniumvanadát pedig 50 pengő árban volt kapható. E magas ár miatt a vanádiumsó csakis különleges, igen értékes üvegek színezésére jöhet szóba.

A vanádiumsókkal színezett üvegek fizikai és optikai tulajdonságainak vizsgálata arra az eredményre vezetett, hogy azok az ultraibolya-sugarakat tökéletesen elnyelik. A vanádium-üvegek tulajdonságát az északamerikai Corning üvegtársaság alkalmazta szemüvegvédő üvegek részére. Készítenek azonban ez ultra-

elnyelő vanádiumüvegekből világítási üvegeket és izzólámpaballonokat is. Ez ultraibolya-sugárvédő üvegeket használják hutákban az izzó kemencékből kiáradó káros sugarak elleni védekezésre, továbbá ívlámpák, higanygőzlámpák szemrontó hatásának elkerülésére és a hővakító hatásának elkerülésére. Ugyaníly üvegeket elő lehet állítani króm-, vas- és uránsókkal is, továbbá a ritka földfémek segítségével is, míg azonban ezek a látható sugarak egy részét is elnyelik, a vanádiumüvegek e látható sugarakat teljes egészükben átengedik és csak az ultraibolya sugarakat nyelik el. E tulajdonságukat mangánsók jelenléte az üvegben még nagyobb mértékben biztosítja.

Egy ultraelnyelő üveg keveréke és az abból leolvasható üveg összetétele a következő:

| | | | |
|--------------|-----|-----------|-------|
| homok | 100 | SiO_2 | 70,7% |
| vanádiumoxid | 5 | V_2O_5 | 3,5% |
| szóda | 40 | Na_2O | 16,2% |
| kálsalétrom | 8 | K_2O | 3,6% |
| márványliszt | 15 | CaO | 5,7% |
| Lóráx | 2 | B_2O_3 | 0,5% |
| arzenik | 1 | As_2O_3 | 0,4% |
| barnakő | 1 | Mn_2O_3 | 0,5% |

Az ultraelnyelő vanádiumüvegekben a vanádiumoxid pentoxid alakban kell, hogy jelen legyen. Ezt célozza a keverékben az aránylag magas salétromtartalom.

Ceritritát vagy titánoxid jelenlétében a vanádiumoxid mennyiségét azonos ultraelnyelő-képesség mellett csökkenteni lehet 1,5 súlyrésze. Ha pedig mindhárom oxid, a vanádium, cer és titán oxidjaival olvasztjuk meg az üveget, akkor majdnem teljesen színtelen lesz. ultraelnyelő-képessége azonban azonos a 3–5 százalékos vanádiumoxidtartalmú üvegekével.

A magyar bauxitokban jelenlévő és kellően kitisztított vanádiumsók tehát lehetővé teszik, hogy azok segítségével ultravédő üvegeket állítsunk elő s ilyen módon az e célra külföldről behozott védőüvegeket a hazai üvegyipar termékeivel tudjuk pótolni.

Megjegyzés a 2. oldal képeihez

„Tiltott művelet” — ez lehetne a címe a felső képnek. Őlben rinni a téglát a falazás helyére, darabonként, a gépesítés korában: valóban ez az, amit nem szabad. Egy köbméter falhoz négyszáz darab téglát szükséges, tehát pontosan százszor kell fordulnia a dolgozónak, amíg (a kép szerint négyesével) teljesíti ezt a mennyiséget. Körülbelül tíz óra alatt végez vele, a fizikai erőpocsékolásról nem is beszélve. A fénykép mindenestre lehet jó fotóriport, művész

felvétel, a szorgalom szimbóluma, de semmiestre sem propagandája a szocialista termelés irányának, a korszerű gépesítésnek. Inkább példázza azokat a munkamódszereket, amelyek a mult örökségeként ránkmaradtak.

Alsó kép: hazai gyártmányú olajkompresszoros villás targonca, elektromos meghajtással. Emelőmagassága 3 m. Egyszerre 1500 db téglát kihordására, felemelésére alkalmas.

B. J.

A magyar biztonsági üveg

SZADER RUDOLF

A Csepeli Üvegyárban, ahol a magyar egyrétegű biztonsági üveget az „Ichor 111”-et gyártják, a műszaki vezetőség a berendezést felülvizsgálta és újabb kísérleteket végzett, hogy a még fennálló hibákat kiküszöbölje s új alapon utat mutasson az építendő biztonsági üvegyárak részére.

Az „Ichor 111” biztonsági üveg gyártási kísérletei már olyan fokot értek el, hogy érdemesnek látszik ezekről a műszaki nyilvánosságot is tájékoztatni.

1. Általános rész.

Már az üveg feltalálása óta foglalkoztak olyan üveg előállításával, mely a törékenységet és az ezzel járó veszélyt kiküszöböli, vagy legalább is nagy mértékben csökkenti.

Ezt csak évezredek eltelte után sikerült megvalósítani.

A jelenleg használatban lévő biztonsági üvegek általában kétfélek, és pedig több-rétegű és egy-rétegű biztonsági üvegek.

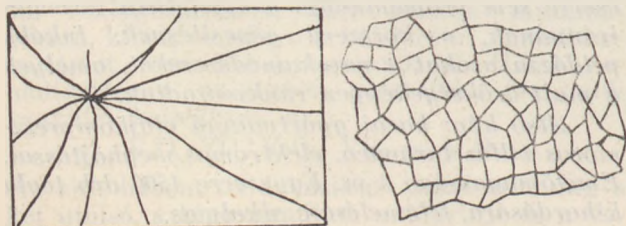
a) Több-rétegű, ragasztott szilánkbiztos üveg.

A több-rétegű biztonsági üvegek csoportjába tartozik pl. a Triplex, Safetex, Luglas, stb. üveg. Gyártási eljárásuk azon alapszik, hogy több, vékony üveglapot ragasztóanyaggal elektromosan fűtött hidraulikus sajtó segítségével összesajtolnak. E célra az utóbbi időben úgynevezett autokláv kemencéket használnak, melyekben 180—200 fok C mellett 40—60 percig, 8—10 atm nyomás alatt tartják az üveglapokat. Az ilyen több-rétegű biztonsági üveg lényege és védőhatása abban van, hogy törésnél az üvegszilánkot a közbeiktatott rugalmas kötőanyag nem engedi széthullani.

E biztonsági üvegnek hátránya, hogy a levegő nedvességével szemben érzékeny, a fényáteresztőképessége idővel csökken, a kötőanyag oxidációja következtében elveszti szilánkbiztos hatását és a törésnél keletkező hosszú, éles darabok éppen úgy széthullanak, mint a közönséges üvegnél.

b) Egy-rétegű, hőkezelt biztonsági üveg.

Az egy-rétegű, hőkezelt biztonsági üvegek csoportjába tartozik pl. a Sztalinit (melyet a szovjet üvegyár 1948 óta gyárt és főképpen az autóiparban kerül felhasználásra, hajlítási ellenállása több, mint 1700 kg/cm^2) továbbá a Sekurit, Solex, és az „Ichor 111”. Míg azonban a Sekurit, Solex és az összes külföldi biztonsági üvegek teljesen homogén, tiszta tükörüvegből készülnek, addig a magyar „Ichor 111”-es biztonsági üveget a Fourcault-rendszerű üveghúzógépen előállított normál táblaüvegből állítják elő.



1. ábra. Normál üveg törése. 2. ábra. Ichor 111 üveg törése.

A magyar biztonsági üveg lényege és védőhatása az, hogy nagy ütésekkel szemben ellenálló és ha túl nagy ütés vagy nyomás következtében mégis eltörik, úgy nem szilánkokra, hanem apró sejtekre repedezik, amelyek hasábosak és tompaélűek s így az emberi test épségét nem veszélyeztetik.

Ha a biztonsági üveg keretben van elhelyezve, mint pl. az autószelelvédő, úgy a sejtésre való szétrepedése után sem hullik szét, hanem pókhálószerűen összetörve is a keretben marad és így a gépkocsivezető kilátását csupán kismértékben korlátozza.

A magyar biztonsági üveg még egyéb jó tulajdonságokkal is rendelkezik. Ezek a következők:

1. magas hajlítható-feszültség,
2. nagy rugalmassági képesség,
3. hőmérséklet változásokkal szemben való nagymértékű ellenállás,
4. előnyei és tulajdonságai állandóak,
5. egyenletes széttörés.

A magyar Technológiai Intézet által végzett vizsgálatok eredményei azt mutatják, hogy hajlító-feszültsége és rugalmassági képessége a rendes táblaüvegének nyolcszorosát is eléri, ami kb. 3000 kg/cm^2 -nek felel meg. Továbbá ütés vagy nyomás sem változtatja meg ellenállóképességét, mely a magyar biztonsági üvegnél 2.10—3.00 m/kg. Hirtelen hőmérséklet-változásokkal szemben teljesen érzéketlen és többszáz fok hőváltozást könnyen kibír. Így pl. mínusz 40 fok C és plusz 300 fok C között végzett vizsgálatok semmiféle változást sem mutattak ki. Az egyoldalú hőszugárzással szemben érzéketlen. A WM Martin-acéolvasztó kemence kezelődarujának figyelőablaka magyar biztonsági üvegből készült. Az ablakon semmiféle változás nem észlelhető, noha az üveg 700—800 fok C hőszugárzásnak van kitéve. Az állandó megterhelésre vonatkozó kísérlet hat hónapon át tartott, mely idő alatt az üveg 1500 kg/m^2 -es terhelés alatt volt, de azon semmiféle maradandó áthajlás nem volt észlelhető.

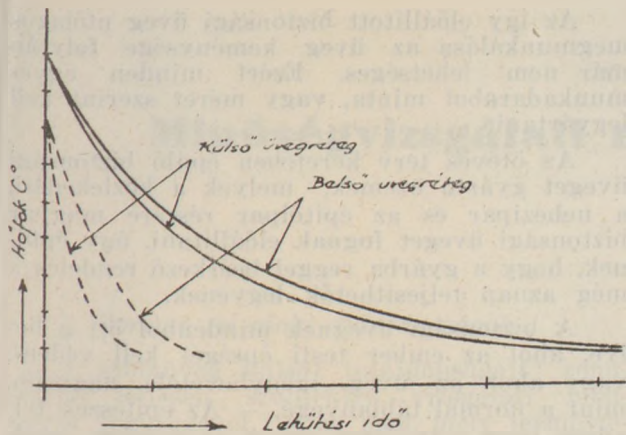
2. Az egy-rétegű, hőkezelt biztonsági üveg belső felépítése és annak előállítása.

Az üvegyártásban, mint ismeretes, az üvegekészítmények lehűtési folyamata igen lényeges tényező. A lehűtési időtartamát úgy kell szabályozni, hogy amíg az üveg áthalad a hűtőtéren, a belsőfeszültségek teljesen kiküszöbölődjenek. Az így hűtött, feszültségmentes üvegek, az általánosan ismert használati üvegtárgyak, mint pl. ablaküveg, tükörüveg, pohár, palack, stb.

Az előfeszített, vagy biztonsági üveg előállítása ezzel szemben különlegesen gyors hűtési eljárással történik.

Az üvegtáblákban a gyors lehűtés következtében az alábbi változások állanak elő.

Ha egy közönséges — de a normálisnál vastagabb —, tetszőleges méretűre levágott üvegtáblát (széleit durván lecsiszolva) lágyu-



— normál táblaüveg lehülési görbéje
 - - - biztonsági üveg lehülési görbéje

3. ábra.

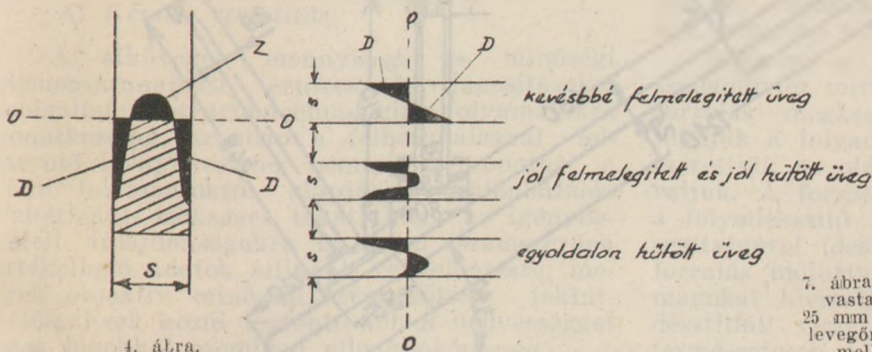
lái pontja közeléig újra felmelegítjük, majd gyorsan lehütjük, akkor először a külső rétegei hűlnek le, míg a belső része egy bizonyos ideig még meleg marad. Ebben a lehülési időszakban tehát a külső rétegekben erős húzófeszültségek lépnek fel, melyek azonban nem lehetnek nagyobbak az üveg húzószilárdságánál, mert ellenkező esetben az üvegtábla szétesik.

Amint a lehülés a belső rétegekben is megindul, megváltozik a feszültségek eloszlási képe. Ekkor a hőmérsékleti különbség a külső és belső rétegek között csökken és a belső rétegek erősebben kezdenek összehuzódni, mint a külső rétegek. Ennek folytán a külső rétegek húzófeszültsége gyorsan a nullához közeledik. Ez kb. akkor áll be, amikor a külső és belső rétegek hosszúsága egyenlővé lesz. Ebben a pillanatban a két réteg egyenlő hosszú ugyan, de nem egyenlő hőfokú, mert a belső rétegek még melegebbek, mint a külsőek. Ezért a további hűtésnél a belső rétegek rövidebbek lesznek, mint a külsőek. A következmény az, hogy a külső rétegekben nyomófeszültség, míg a belső rétegekben húzófeszültség alakul ki. A húzófeszültségnek ez esetben sem szabad egy pillanatra sem nagyobbak lennie az üveg húzószilárdságánál, mert ennek ellenkezője töréshez vezet.

A hűtés végén tehát az üvegtábla külső és belső rétegei között előfeszültség marad, amelyet szándékosan idéztünk elő.

Az előfeszültség nagysága a lehűtés sebességétől függ: minél gyorsabb a lehűtés, annál nagyobb az előfeszültség.

A fenti módon kezelt üveg feszültségi képét az alábbi sematikus vázlat mutatja:



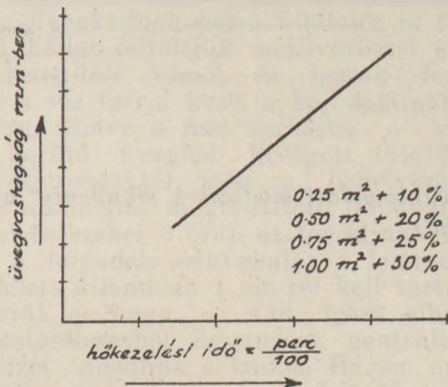
4. ábra.

A feszültségek iránya az üvegtábla síkjával párhuzamos.

- 0—0 szilárdsági nulla vonal
- Z húzószilárdságra igénybevett rétegek
- D nyomószilárdságra igénybevett rétegek
- S üvegvastagság

A biztonsági üveg előállítás.

A normál táblaüveget (amelynek legalkalmasabb vastagsága 5 mm) méret szerinti kivágás és durva szélcsiszolás után egy különleges hevítőkemencében egyenletesen a lágyulási pontja közeléig felhevítjük. A hevítés időtartama a tábla vastagságától és méreteitől függ, amint azt az alábbi diagramm mutatja:

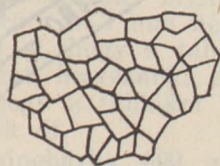


5. ábra.

A felhevítés után a táblát egy különleges szállítóberendezés segítségével a hűtőbe vezetjük. A hűtő egy olyan csőhálózatból áll, melyben a csövek függőlegesen vannak elhelyezve. A csőveg fűvókaszzerű nyílásokkal látva, melyeken keresztül nagymennyiségű levegő áramlik az üvegtáblára. Ez a hirtelen lehűtés adja a normál táblaüvegnek a biztonsági üveg tulajdonságait.

Erdemesnek látszik még megemlíteni, hogy a biztonsági üveg törési szemcsenagysága a hűtőlevegő nyomásától függ a táblavastagság arányában. Azonos vastagság esetén alacsonyabb levegőnyomással nagyobb, míg nagyobb nyomással kisebb szemcsék keletkeznek.

Egyenlő levegőnyomás mellett a vastagabb üveg kisebb, a vékonyabb üveg pedig nagyobb szemcsékre törik.

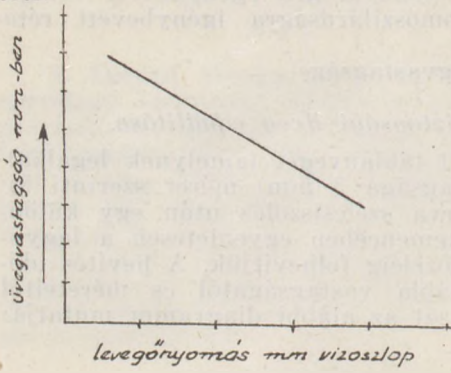


6. ábra. 8 mm vastagság 55 mm V. O. levegőnyomás mellett.



7. ábra. 8 mm vastagság 25 mm V. O. levegőnyomás mellett.

Különböző vastagságú üvegtábláknál egyenlő szemesenagyság eléréséhez szükséges levegőnyomást az alábbi diagram szemlélteti:



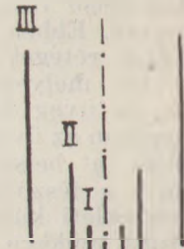
8. ábra.

Az így előállított biztonsági üveg utólagos megmunkálása az üveg keménysége folytán már nem lehetséges. Ezért minden egyes munkadarabot minta, vagy méret szerint kell legyártani.

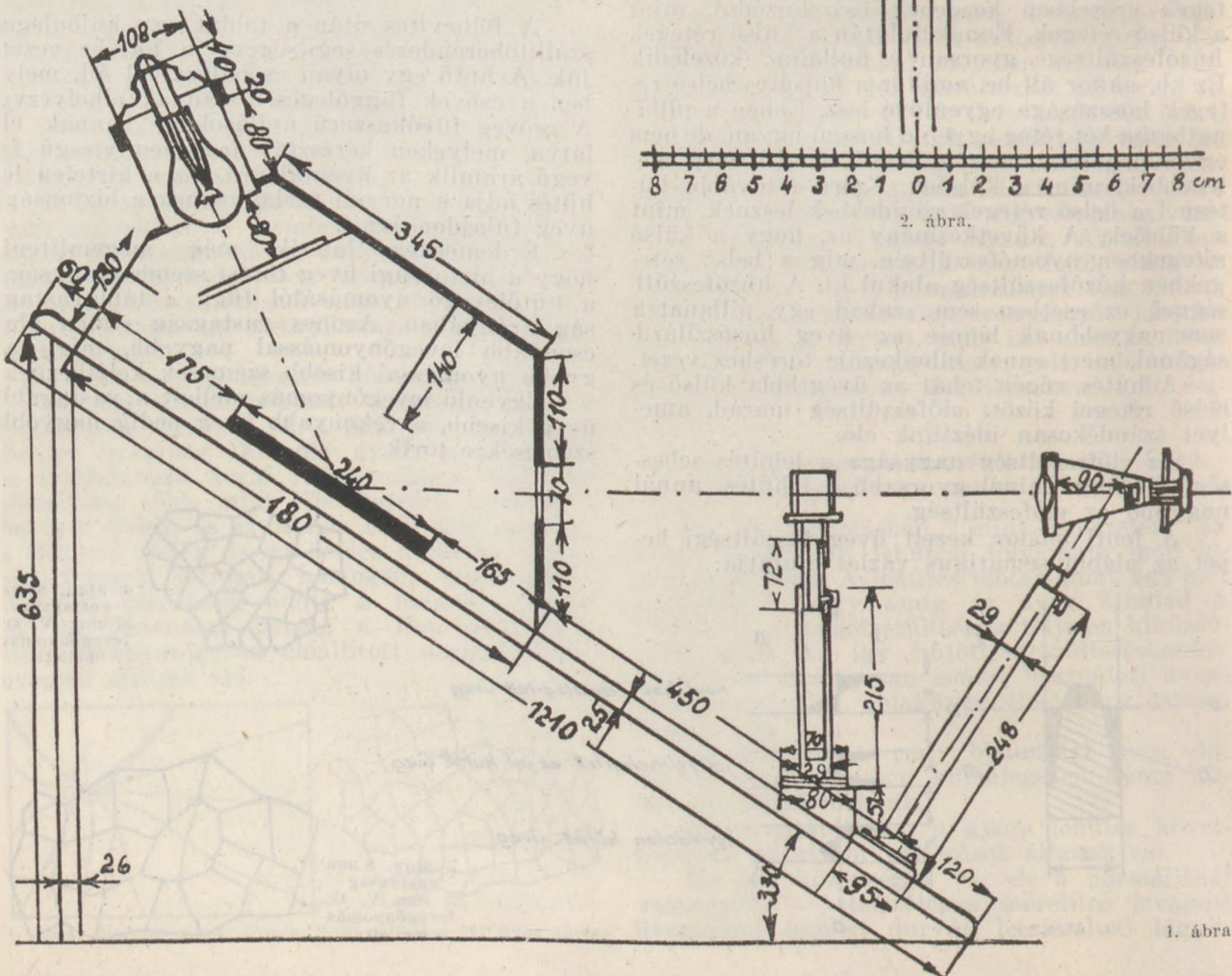
Az ötéves terv keretében épülő biztonsági üveget gyártó üzemek, melyek a közlekedési, a nehézipar és az építőipar részére magyar biztonsági üveget fognak előállítani, úgy épülnek, hogy a gyárba reggel beérkező rendelések még aznap teljesíthetők legyenek.

A biztonsági üvegnek mindenhol ott a helye, ahol az ember testi épségét kell védeni, vagy ahol az üveg igénybevétele nagyobb, mint a normál táblaüvegé. — Az építészek feladata most már, hogy ennek az érdekes, rendkívüli magyar gyártmánynak az építőiparban teret keressenek.

„Minőségvizsgálati módszerek síküvegre“ cikkhez (31. oldal).



2. ábra.



1. ábra.

Minőségvizsgálati módszerek siküvegre

KORANYI GYÖRGY

I. Formai és alaki tulajdonságok.

A táblaüveg külső tulajdonságait rendszerint teljesen szubjektív vizsgálati módszerek segítségével ítélték meg, mely természetesen sok hibaforrást tartalmazott. A tervgazdálkodás fejlődése és az ezzel egyidejűleg fokozódó minőségi követelmények szükségessé teszik, hogy a táblaüveg külső tulajdonságaira vonatkozólag is, túlmenően a MOSZ 54. szabvány előírásain, konkrét vizsgálati módszereket vezessünk be. Ezen vizsgálati módszerek bevezetése a minőség kézben tartásán kívül igen értékes segítséget fog nyújtani a matematikai statisztika új módszereivel való kombináció útján a jobb munkaszervezés és produktívabb műhelymunka elérésében.

A méretek és a szín ellenőrzése hazai sziküvegyárunknál nem okoz különösebb gondot, mivel a méreteket a megfelelő mérőeszközökkel, a kívánt pontossággal le lehet mérni, a szín pedig egy kemencés üzemelés esetén csaknem kizárólag az alkalmazott homok minőségének függvénye, így nem szenved komoly ingadozásokat.

A méretkombinációk, pl. a derékszög vagy hajlásszögek mérése már valamivel fontosabb feladat, ez is megoldható azonban oly módon, hogy a mért síkokra vagy felületekre sablont (Pl. derékszöget) helyezve a kép és a tükörkép távolságát mérjük.

Az üveg vastagságának mérésére a használatos mikrométerek megfelelőeknek bizonyulnak. Kívánatos azonban a mérések statisztikai gyakoriságának növelése, pl. Fourcault üveghúzás esetén a szalag szélessége mentén olyan vastagságmérés bevezetése, mely a tábla vastagságát 0,5 cm-ként méri és a mérési eredményeket értelemszerűen torzított diagrammon tünteti fel. Ilyen méréseket természetesen aperiódikusan kell végezteni és az eredményeket előnyösen felhasználhatjuk a gyártástechnológiai folyamatok ellenőrzésére.

II. Anyagi tulajdonságok.

A) Kémiai stabilitás.

A síküvegek mennyiségi és minőségi elementáranalízise értékes felvilágosításokat szolgáltat a gyártástechnológiai folyamatokra vonatkozólag, azonban a felhasználásnál felmerülő igénybevételek kémiai szempontból a fenti folyamatoktól alapjában különböznek. Feltétlenül szükséges tehát, hogy az igénybevételi tulajdonságokra is olyan számszerűen értékelhető adatok álljanak rendelkezésre, melyek objektív minőségi tényezőkné tekintendők. Ezek közül legfontosabb a nedvességgel és a lúgokkal szembeni ellenállóképesség.

A vízzel szembeni ellenállóképesség meghatározására egy $23 \times 17 \times 15$ cm belméretű kád szolgál. Ennek anyaga kvarcüveg vagy a belső felületén ezüstözött fém. A kád készíthető akáliüvegből is, ha egy darabban van kifújva, mert ragasztást nem szabad tartalmaznia, ennek az üvegdádnak belső felületét is tükrözni kell. A kádat feltöltjük metilvörössel neutralizált desztillált vízzel és lassan forraljuk. Amint a víz forni kezd, a kád falainak kiszögélésére, illetve a kád sarkaiba a kivizsgálásra kerülő üvegből kivágott 10×10 cm-es, szennyezettségüktől még a behelyezés előtt 96%-os alkohollal megtisztított táblákat helyezünk el és ezeket 3 órán át forraljuk. A forralásnál a folyadék színvonalát a lemezek felső széle felett állandóan 1 cm-rel kell tartani, ezt úgy érjük el, hogy a kád felett elhelyezett esepetgetőtölcsérből ugyancsak neutrális desztilláltvizet engedünk a kádba. Három órai forralás után a kádból a lemezeket kivesszük és desztillált vízzel belemossuk. A kádat a vizet szobahőmérsékleten lehűtve a kád egész tartalmát századnormál sósavval metilvörös indikátor jelenlétében titráljuk. Az összes titrált Na_2O mennyiségét ezután a behelyezett táblák felületének 1 dm^2 -re számoljuk át. A felület kiszámításánál természetesen figyelembe kell venni az éleket is, de a vizsgálat adata az élek felületének levonása után az 1 dm^2 homokfelületről kioldódó Na_2O milligrammokban. Ezek az értékek Fourcault gyártmányú táblaüvegnél 0.71 és 0.76 között mozognak.

A lúggal szembeni ellenállóképesség vizsgálatára a vizsgálandó üvegeket 5×10 cm-es darabokra vágjuk és a szennyezések eltávolítása céljából abszolút vagy 96%-os alkohollal lemossuk, szárítószekrényben állandó súlyig szárítjuk és analitikai mérlegben lemérjük. A kis táblákat ezután tetszésszerűen mennyiségben zsineggel összekötözük oly módon, hogy az egyes táblák között 2–3 mm hézag maradjon. Ezt úgy érjük el, hogy a táblák közé is apró zsinegdarabokat helyezünk. A csomagolás úgy történik, hogy a táblákat a zsineggel két irányban kötjük át.

1000 cm^3 -es főzőpohárba 600 cm^3 normál szódaoldatot töltünk, az oldatot felforraljuk és forralás megkezdésekor az edény falán megjelöljük a folyadéknívót. A táblakötegeket bemerítjük az oldatba és 3 órán keresztül forraljuk. A forralást egyenletesen kell végezni, a folyadékszint fenntartására esepetgetőtölcsér segítségével (desztillált víz!) gondoskodunk. A forralás időtartamának befejezése után a csomagokat kiemeljük, gyenge sósavas vízzel, desztillált vízzel, majd alkohollal lemossuk, természetesen a lemosást már szétbontott álla-

potban kell végezni. Szárítószekrényben állandó súlyig szárítjuk. A súlykülönbsözetet mérjük és dm^2/mg -ban fejezzük ki. Jó tábla-üvegnél ez nem lehet több 38-nál. A felület kiszámításánál előző módszerhez hasonlóan kell eljárni. * 1. sz. kiegészítés.

B) Optikai tulajdonságok.

1. Hullámosság mértékének megállapítására szolgáló módszer. Közöséges diapozitív vetítőkészülék diapozitívjének helyére egy fonalas keretet helyezünk, egy olyan diapozitívet tehát, melynek geometriai középvonalában egy fonál van. A vetítőberendezés tárgylencsétől 2.75 m távolságban egy olyan fehér vetítévásznat kell elhelyezni, melyen az 1. ábra szerinti rajz van. A berendezés üres állása tehát a vetítőernyőn egy szimmetrikus képet mutat. (Az 1. ábrán a fonal vetített képe szaggatott vonallal van jelezve.) Ha a vetítőberendezés tárgylencsétől 0.25 m távolságban üvegtáblát helyezünk a fénysugár irányába, akkor a vetített fonál képe az ernyőn a hullámosság mértéke szerint elmozdul. Az elmozdulás mértékétől függően osztályozhatjuk az üveget minőség szempontjából. Az ernyőre felrajzolt vonalak egyébként jelzik a minőséget is. A vizsgálatot sötét vagy félig elsötétített helyiségben kell végezni.

2. Feszültség értékének számszerű mérésére szolgáló módszer. A méréshez szükséges műszer a Szenarmon-féle kompenzációs polariméter. (2. ábra.)

A polariméter homályos üvegű megvilágító berendezésből, tükörből, küvettából és polarizáló fejből áll. A polarizálófej tartamaz egy kondenzátorlencsét, egy $1/4$ hullámos gipsz vagy csillámlemezt, egy elfordítható, skálás limbuszal ellátott nikolos-okulárt. A vizsgálandó üvegből $3 (\pm 0.5) \times 8 (\pm 0.5)$ cm-es táblát vágunk ki és azt a küvettában elhelyezett immerziós folyadékba helyezzük. Az immerziós folyadék szintelen oldószerkeverék, pl. benzol összekeverve 70% kerozin és 30% α monobromnaftalinnal, vagy benzol és p. a. széndiszulfid keveréke. A küvetta oldalfalainak csiszolt, teljesen feszültségmentes üvegből kell készülnie, mérete $50 \times 50 \times 40$ mm. A vizsgálandó lemezt 45 fokos szög alatt a küvettába helyezzük a

küvettát a forgathatóasztal segítségével úgy állítjuk be, hogy az analizátor és a polarizáló síkjához viszonyítva a lemez lapja is 45 fokos szöget zárjon be. A nikolt elfordítjuk addig, amíg az okulárban az interferencia csíkok eredeti helyzetét visszaállítjuk. A feszültség számértéke ekkor a következő képletből adódik:

$$\delta = \frac{3\varphi}{d} n \mu / \text{cm}$$

mely képletben

δ = a feszültség m /cm-ben kifejezve

d = a fénysugár útja a mintán keresztül cm-ben.

Figyelemmel kell kísérni a küvettásasztal forgatása alkalmával azt, hogy az interferenciacsíkok nem tolódnak-e el egy egész csíksorozattal, mert ebben az esetben az egész csíkok számát m-ban kifejezve hozzá kell adni a limbuszelforgatásából számított feszültségértékhez.

Fourcault táblaüveg általában és megengedhetően 20—40 m/cm feszültséget mutat fel.

A Szenarmon-féle berendezés a feszültségmérések egész sorozatára alkalmas és bizonyos esetekben küvetta nélküli átnézésre is alkalmazható. Legnagyobb jelentősége az, hogy az üvegiparban az első, a feszültségesezés szám-szerű értékeinek mérésére alkalmazható készülék, mely gyakorlatilag is széleskörű alkalmazást nyer.

1. sz. kiegészítés.

A fent vázolt vizsgálati módszerek a sík-üveg esetében a Mylius próbánál sokkal reálisabb eredményeket adnak. A Mylius-féle beosztást B. Long már amúgyis éles kritika tárgyává tette és bebizonyította, hogy a frissen tört felületeken az idők folyamán előregedési jelenségek mutatkoznak, melyek az oldhatóságot az idő függvényében befolyásolják. Az itt vázolt módszernél a frissen tört felületek által okozott hiba elhanyagolható nagyságrendű.

Irodalom: 1. Gépi gyártással előállított ablaktábla-üveg. GOSZT. 111-41. A Szovjetunió Összszövetségi Szabványbizottságának kiadása. 27/1. 1941.

2. B. Long: Az üvegfelületén bekövetkező elváltozások. Verre et Réfractaires. 1948 III.

Megjegyzés az 1. oldal képéhez:

Nagyfeszültségű kapcsolók szerelése. A rendkívül nagyméretű porcellán-szigetelőket a magyar kerámiai ipar gyártotta.

Szárítás és kemence

SATORI FERENC

A téglagyári többtermelésért elindított mozgalom alapfeltételeivel foglalkozva mindjárt előjáróban meg kell állapítani, hogy teljesértékű többtermelési eredmények eléréséhez a műszaki és technikai akadályok félreállítására, helyesebben megoldása szükséges.

Értem alatta, hogy foglalkozni kell azokkal a problémákkal, amelyek nagyrésztben elősegítik a termelést, és ezáltal emelik a gyártási darabszámot.

Igen sokan azt hiszik, hogy elegendő a préselés teljesítményét felemelni, vagy nagyteljesítményű préseket beállítani és máris megvan oldva egy gyár többtermelése. Nem hajlandók megvizsgálni, hogy milyen más módon is emelhető egy gyár többtermelése, s főleg rentábilisnak mondható-e a bevezetett gyártási mód.

Nem kétséges, hogy a préselés számszerű eredmény is velejárója a kívánható gyártási kapacitásnak, de hogy ehhez eljussunk, egy pillanatra nézzünk gyáraink bányája felé.

Sokat préselni, jól préselni, csak jól előkészített anyagból lehet. Ha jó anyagot akarunk, minden erővel és módon segítsük a bányászatot. Az anyag helyes megválasztása a gyártáshoz, a nyersanyag ismerete és tulajdonságai csakúgy kézben tartandók, mint a feldolgozáshoz megválasztandó gépek minősége és mennyisége.

Ne higgyünk sokszor önmagunknak sem és vizsgáljuk meg többször nyersanyagunk jó és rossz tulajdonságait, hogy azok ismeretében vonjunk le következtetéseinket és irányítsuk a munka menetét.

Helyes nyersanyag ismerete nélkül bizonytalan lehet az egész gyártás sorsa és a préselt áru minősége árulja el a gyártási felkészültséget. Ne mindig a nyersanyagban keressük a hibát, hanem vizsgáljuk meg ismereteinket is, mert nemcsak rossz nyersanyag létezik, hanem rosszul alkalmazott gyártási mód, helyesebben rossz előkészítés. E szempontokat hézagosan csak azért említettem, mert jelen munkám keretén belül kizárólag a préselés utáni állapottal, a szárítással és égetéssel kívánok foglalkozni. Feltételezem, hogy a nyersanyag, amivel foglalkozom, helyesen van előkészítve a préselés utáni állapotra, vagyis a szárításra és az égetésre.

Nézzünk tehát egy gyárat, melynek igen jóminőségű nyersanyaga van, értem alatta, hogy kellő megmunkálás után a heves szélrohamok alatt, vagy nagy melegre is teljesen érzéketlenül viselkedik és repedésmentesen szárad. Víztartalmát könnyen és elég gyorsan adja vissza, a frissen préselt téglák víztartalma

1000 gramm. A téglák 4-től 6 napig tartó légszárítás után (Keller-rendszerű szárítás) kerültek a kemencébe. A kiégetett téglák jól csengő hanggal egészségesen lettek kihordva a kemencéből. Általános panasz volt, hogy a kemence teljesítménye nem kielégítő, a száraz árut nem tudják hová rakni, többet préselnek, mint amennyit égetnek.

A körkemence hossza 78 m és a kérdéses időpontban a maximális teljesítmény 24 óránként 6 m volt.

Többszöri mérés után megállapítottam, hogy a téglák, annak ellenére, hogy száraznak lettek beállítva, nedvesen kerültek be a kemencébe és az egyes téglák vízsúlya elérte a $\frac{1}{2}$ kg-ot.

A kamrák befogadóképessége 6000 db téglá, vagyis kamránként 6000 \times 0.50 kg vizet kellett elpárologtatni, mielőtt a tulajdonképpeni égetés, vagy magasabb hőfokra való emelés elkezdődött volna.

Az égetőkkel megbeszélést tartottam és elmondottam nekik, hogy indokolatlanul és helytelenül sok nedves téglát kerül a kemencébe és éppen ezért nincs elegendő tűzhaladás, sőt mi-több, a szénfogyasztás emelkedése is itt keresendő. Nézzük meg, hogy állításaim helyesek voltak-e. Kamránként 6000 db téglát 0.50 kg vízzel terhelten 3000 kg vizet eredményez és miután 1 kg víz elpárologtatásához mintegy 600 kalória szükséges, 3000 \times 600 egyenlő 1,800,000 kalóriával. A felhasznált szén körülbelüli kalóriájú 4000 volt, tehát 1,800,000 kalóriához $4\frac{1}{2}$ q szénre volt szükség. Hangsúlyozom, nem égetéshez, hanem a körkemencében a víz elpárologtatásához.

Szakértők előtt nem kell külön kiemelnem, hogy a nedves füstgázok emelése sohasem volt normális kéményhuzat mellett egyszerű.

Egetőim magukévá tették és megértették a kívánalmakat.

„Szárítsd a téglát a kemencében!” adtuk a jel-szót.

Az első hét eredménye napi 7 m tüzelőre-haladás volt. A következő hetekben 8—9 m-t mentünk és augusztus első felében a kemence heti teljesítménye elérte a 72 m-t, vagyis 6 m híján egy kört. Az ezrenkénti szénfogyasztás 1.85 q volt, hogy ez mit jelent, csak azok tudják értékelni, hol az ezrenkénti szénfogyasztás 3, $3\frac{1}{2}$ q-t is kitesz.

Ugyanott, ahol a fennforgó eset történt, cserépgyártással is foglalkoznak. A cserép a helytelen bányászati előkészítés következtében annak előtte csak mintegy 20% törésvesztéssel volt szárítható. Tetézte a bajokat, hogy a

eserép a kemence feletti műszárítóban száradt, ahol a kevés meleg híján 7—8 napig száradt és még ilyen hosszú szárítási idő után sem volt mondható tökéletesnek.

A változtatott bányászati és előkészítő mód után a eserép törési %-a 1 és 2 között ingadozik, de hogy teljesértékű legyen az eredmény, a gyors kemencemenet következtében bőségesen jut meleg a szárító részére, minek eredménye, hogy a eserép szárítási ideje 3½ napra volt csökkenthető.

Minden vezetőállásban lévő és dolgozó munkájával csak akkor lehet megelégedve, ha nem elégszik meg kizárólag azzal, hogy kemencéje elszállítható árut ad, vagy hogy a tüzelés rendesen megy, a téglát jól kiégetve, tisztán kerül ki a kemenceből, hanem számot vet az elért eredménnyel, megvizsgálja a szénfogyasztást, tüzelőrehaladást és mindazokat az okokat, melyek megkönnyítik az égetés menetét, továbbá a gyártmányok kerültségének csökkentését.

Gondoljunk csak arra, ha 1000 db-ként csak 10 kg szén tudunk megtakarítani, az már 4—5,000.000-nyi gyártásnál is 400—500 q szénmegtakarítás. Ezen számadatot emelhetném, ha azt mondom, hogy 100,000.000 téglánál ez már évi 1,000.000 kg, vagyis 100 vagon (10 ts) szénmegtakarítást eredményezhet.

Nem akarok hiú ábrándokat ébreszteni, de felelősségem teljes tudatában állítom, hogy komoly, számottevő szénmennyiségeket lehet megtakarítani, többet sokkal, mint 1000 db-ként 10 kg-ot.

De meg kell mondani azt is, hogy nemcsak az e' tüzelhető szénmennyiség megtakarítása jelent előnyt, hanem a szén szállításával és átrakásával előálló megtakarítási lehetőségek is.

Visszatérve magára a kemence üzemére, meg kell állapítani, hogy mely okok azok, melyek a kemence üzemét, továbbá az égetők munkáját megkönnyítik, mert csak ilyen módon, az okok teljes ismeretében várható kemence-többlétesítmény.

Természetszerű, hogy a tüzelés ellenőrzése, vagy beállítása nem kizárólagos feladat itt, mert foglalkozni kell a rakók munkájával, keresni kell a rakásnak azt a módját, mely a tűz előrehaladását meggyorsítja, továbbá a szénfogyasztást csökkenti.

Miután nem akarok adós maradni ezen munkám keretén belül a rossz példával sem, elmondom, hogy láttam egy körkemencét, melynek hossza kb. 100 m volt. A napi tüzelőrehaladás nem volt több 5—6 m-nél. Az égető egyszerre 20 m-t tartott tűz alatt és kérdésre, hogy miért teszi ezt, azt felelte, hogy nem tud mit csinálni a hűléssel, így védekezik ellene. Meggyőződtem róla, hogy a tűz közepéig voltak már feketék a sorok és csak nagy ügyel-bajjal tudta tartani az alsó hőmérsékletet.

Természetesen az ilyen állapot a legnagyobb mértékben kerülendő, mert a holt tűzre való széndobálás csak nagyfokú szénfogyasztást eredményez és elégtelen munkát.

Itt megítélésem szerint elsősorban a rakásban volt a hiba. Tartsunk egyet szem előtt, a kemence kiürülő kamráit töltsük meg olyan gyorsan, ahogy csak lehet. Nemesak a kiégetett áru gyors kihordása lényeges, hanem a kamrák feltöltése is.

Különböző kemencék, különböző rakási módot kívánnak meg. Nem lehet egyetemleges törvényt felállítani, mert a berakás mikéntje több tényezőtől függ, ú. m. a kamra méreteitől annak magasságától, a kemence szerkezeti tulajdonságától, a kiégetendő áru fizikai tulajdonságától, a tüzeléshez felhasznált szén minőségétől.

Az égetés sikere elsősorban a kemence szerkezetétől függ. Bár a jól képzett égető ügyes fogásokkal sokszor javíthat a kemence hibáin, mégis sokkal nagyobb biztonságot nyújt a kifogástalan szerkezet, mint az égető képessége.

Áru berakásánál arra kell törekedni, hogy a kemence teljes keresztmetszetében a tűz egyenletesen alakulhasson ki és az égetőcsatornában a tűz haladása a kemence fenekén, valamint a boltozat alatt egyenletes legyen.

Sok égető (még szakember is) azon a véleményen van, hogy a fenéktűznek előre kell sietnie, és örülnek ha a tűzzóna előtt hosszú előtűzük van. Ez a felfogás teljesen hibás, mert ahol a fenéktűz előre siet, ott a fenékhűlés az utótűznél ugyan úgy túl gyorsan következik be. A túl magas huzagok (levegőjáratok) által, valamint a boltozat alatti téglák túl sűrű rakásával a kamra alsó részében légfelesleg, míg a felső sorozatban léghiány fog uralkodni. Ennek következtében a felsőrészben a tüzelőanyag a léghiány miatt nem ég el tökéletesen, míg az alsó részen az égetéshez szükséges levegő nem tud kellőképpen felmelegedni és lehűti a tüzelés alatt álló téglafalak alsó sorait. Az ilyen rakásmód mellett a hűlést csak feleslegesen sok tüzelőanyag eltüzelésével tudjuk ellensúlyozni a korai hűlés miatt a kemence fenekén lévő téglák megrepednek és a szénfogyasztás ugyanakkor erősen megnövekszik.

A tüzelőanyag salaktartalma szerint a huzagokat magasabbra, vagy alacsonyabbra kell rakni. Az elégtelen huzatviszonyok és levegőjáratok növelik a szénfogyasztást, továbbá a tüzelőrehaladást csökkentik. Állapítsuk meg egyidejűleg azt is, hogy a túl nagy levegőhozzáadás is sikertelenségek előidézője. A levegő hozzájárása a főtűzhöz kizárólag a rakás módszerével történhetik, tehát nem levegő adagolásával.

A kemence ilyen szempontjainak figyelembevétele után foglalkozzunk kissé a kemencébe kerülő áruval is. Nemesak elméleti megállapítás ez, hanem minden gyakorlati módszer azt kívánja, hogy a kemence száraz árut kapjon. Minél jobban szárítjuk az árut, annál jobb hatásokot kapunk a kemencénél. Törekedjünk arra, hogy tökéletes száraz árut vigyünk be, hisz a fentemlített példa világosan bizonyítja az eredmény kiugró voltát.

A téglaszáritás a levegő segítségével történik, mely a nedves téglát víztartalmát magába veszi és továbbszállítja. A levegőnedvesség fel-

szívőképességét különféle körülmények befolyásolják. A száradási folyamat függ:

1. a levegő hőmérsékletétől,
2. a levegő páratartalmától,
3. a szárítandó áru szabad, tehát a levegővel érintkező felületének nagyságától,
4. a levegőkicserélődés gyorsaságától,
5. a szárítóberendezés kivitelétől.

A téglaszárítás legprimitívebb módja a szabadban a behomokozott földön történik. A kivert téglákat az egyenletes száradás biztosítása végett forgatjuk. A megkeményedett, de még nem tökéletesen száraz téglákat az égetés előtt színekben máglyákba rakják.

Biztosabb a téglák szabadban való szárítása, ha az kezdettől fogva tető alatt szárítoszínekben történik. A szárítoszínek építése már a fejlődés vonalát jelezte. Röviden ez volt a nullt, melyet később a fejlődés és az építkezések nagyobb arányokban való megindulása teljesen megváltoztatott. Rájöttek arra, hogy a légszárításnak is vannak olyan módszerei, melyek a téglát tökéletesebb megszáradást adhatják, továbbá a sok kézimunka és átrakási művelet csökkentése is jelentősen hozzájárul az önköltségmérsékléshez. A légszárítókat tehát a legutóbbi időben már úgy építették, hogy a téglát a préstől gépi úton, tehát kézben fogás nélkül kerül a szárítóba és automatikus berendezés segítségével lesz lerakva. Ez az úgynevezett Keller-rendszerű szárítás adja a termeléshez a legtökéletesebb szárított légszáraz árut. A berendezés automatikus volta miatt a kerültséget leszorítja, továbbá lehetőséget ad a kis területen aránylag olcsó építésű színberendezés mellett a többteljesítmény emelésére. A szabad szárítóban a téglát áprilistól október végéig szárítható. A gyakori esőzések, sokszor bármilyen tömegű szin áll rendelkezésre, reménytelenül tehetik a légszárási műveletét és ennek a hátránynak velejárója, hogy a téglát nem tökéletesen szárítva kerül a kemencébe. A nedves időjárás sokszor a már leszárított vagy száraznak hitt téglánál is változásokat idéz elő, mert a száraz téglát tulajdonságai közé tartozik az is, hogy a légköri nedvességet magába vesz. Tehát mint látjuk, a nyers téglának természetes levegőn való szárítása is többféle módon történhetik, de függvénye marad mindig a levegő hőmérsékletének és páratartalmának. A szárítoszínek megválasztása és kivitelezése, továbbá a rakás, fajtája is befolyásolja az előállítandó áru tömegét és előállítási költségét.

Mivel a szabadban szárítandó téglát száradása függ a levegő hőmérsékletétől és páratartalmától, a száradásnak a folyamata más más kora tavaszi hónapokban, mint az őszi esőkenő hőmérsékletű hónapokban. Ha a levegőnek a páratartalma kedvező hőmérséklet mellett alacsony, úgy a szárítás művelete gyorsabb és tökéletesebb. Ellenkező esetben a téglát szárítása sokszor napokig stagnál, sokszor előfordult, hogy augusztusi hónapokban is még kedvező hőmérséklet mellett füledt napokon, mikor magas volt a levegő páratartalma, a száradás teljesen leállt.

A szabad szárítóban szárított téglák szárítási ideje aszerint változik, hogy milyen szárítási eszközt vettünk igénybe, rendszerint 8—15 napig tart szárítoszínekben, Keller rendszerű szárítóban kedvező idő esetén 5—6 napig. Természetes, hogy kedvezőtlen időjárás esetén ez az időszak kétszer akkora is lehet. Éppen ezért sohasem vagyunk biztosak afelől, hogy a kemence szükségletünkhöz képest mennyi szárítási szint építsünk.

A téglaszárításnak másik módja a műszárítás. Itt pontosan meg tudjuk határozni, hogy miután a kemenceszükségletünk ennyi vagy annyi téglát, tehát olyan méretű műszárítót kell építenünk, amely a napi kemenceszükségletet ellátja. Ellentétben a szabad szárítoszínekben szárított téglával, itt tökéletesen kiszárított anyagot kapunk, melynek nagy előnye, hogy melegen kerül a kemencébe és tüzelőanyagmegtakarítást is eredményez. A műszárító építése többféleképpen történhetik, nálunk a Keller-féle rendszer a legelterjedtebb. A műszárítandó anyag tulajdonságaitól és céljainak megfelelően felhasználható szárításra a füstgázok tömege, a lehűlő és ürülő kamrák melege, gőzgépek kipuffogó gőze, a kondenzátorok víztömege és a legújabbán bevezetett légmelegítők által nyert hőmennyiségek.

A kemence füstgázainak melegét szárításra azonban csak ott lehetséges felhasználni, ahol a kemence huzata kitűnő és az eltávozó füstgázok elég forrók ahhoz, hogy szárításhoz használhatók. Hátrányuk, hogy a füstgázok kihasználását célzó csatorna és esőberendezések gondos kezelést kívánnak, gyakori tisztogatásra szorulnak és építésük meglehetősen nagy költséggel jár. Tekintve, hogy a füstgázok közvetlenül érintkeznek a száradó áruval, ajánlatos — azokon a lecsapódások és a foltképződések elkerülése végett — a szárító kamrákat előbb tiszta hűlőmeleggel szárítani és a füstgázszárítást csak az utószárításhoz használni.

A körkemence legett és a kihordás alatt álló kamrák hűlőmelegét szívókészülékek (exhaustorok) segítségével juttatjuk a szárítókamrákba. Itt azonban gondosan mérlegelni kell, hogy mennyi meleget szabad elvonnunk a szárításhoz, mert a hűlőmelegre az égetéshez szükséges levegő felmelegítéséhez a kamrák előmelegítéséhez is szükségünk van.

Ne feledjük el azonban, hogy a téglát szárításához kereken ugyanannyi melegre van szükség, mint annak égetéséhez, így a műszárító pótlításáról feltétlen gondoskodni kell.

A műszárítással kapcsolatos költségek a ventilátorok működtetése, fűtés, gőz és légfutóvezetékek fenntartási költségei csak abban az esetben fizetődik ki, ha a műszárítót úgy tudjuk telepíteni a melegforrásokhoz, hogy a gőz-, légfutó csővezetékben a lehető legrövidebb úton juthasson el a meleg a szárító kamrába.

A téglagyárak rentabilitása tehát a fentiekből láthatóan nem a sajtoló berendezéstől, hanem a szárító és kemence berendezésétől függ elsősorban.

Ha vezetőink a téglagyárak teljesítőképességét emelni fogják, bizonyosnak vehető, hogy ezen körülményeket nem fogják figyelmen kívül hagyni.

Szovjet folyóiratszemle

N. I. Amazov: Triplex és többrétű üvegtömbök átlátszóságának hibái.

(Sztekolnaja i Keramicseszkaja Promislenoszt 1947 8. sz.)

A cikk olyan szerkezet leírását tartalmazza, amely képes megállapítani valamely triplex vagy többrétű üvegtábla átlátszósági hibáit függetlenül a transzmisszióképességtől. A fényforrásból származó fényt a berendezés párhuzamos sugarakból álló fénynyalábokká alakítja lenese és diafragmarendszer segítségével, ezek a fénynyalábok egy kamrába lépnek be, melynek fene-kén fényelektromos cella van. A fényelektromos cella galvanométerrel van összekötve. Ha a fénynyalábok útjában nincsen semmi, ami a sugarakat irányukból eltérítene, a galvanométer nullán áll, mivel a fénysugarak nem érintik a fényelektromos cellát. Ha olyan tárgyat helyezünk el a fénynyalábok útjába, melyben valamely hiba van, a sugarakat útjukból eltéríti és a fényelektromos cella jelzi a galvanométer segítségével a diffúzió mértékét.

I. Kitajgorodszki, G. Szentjurin és A. Ricsina: Redukciós keverékek alkalmazása szulfátolvadékokban.

(Sztekolnaja i Keramicseszkaja Promislenoszt 1947 4. sz.)

Szerzők azt állítják, hogy a szulfát redukciójánál a koks nagyobbréakcióképességgel és hőstabilitással rendelkezik, mint a faszén, elektródszén vagy antracit. Ezen túlmenően a redukció szempontjából a legelőnyösebbnek bizonyult a koks és a faszén 1:1 arányú keveréke. A redukciós keverékek optimális szemnagysága 0.385 mm.

D. Tiransinszki és I. Zingman: Fluorit adagolása táblaüvegyárak termelésének fokozására.

(Sztekle i Keramika 1948 1. sz.)

A Szovjetunió Üvegekísérleti és Tudományos Intézete több kísérletet végzett bizonyos másodlagos alkatrészek adagolásával, melyek az olvadási sebesség növelése céljából hasznosak lehetnek. A kísérleteket egy hatgépes belga típusú Fourcault kemencén végezték. Először kalciumfluorit adagolására került a sor, melynek beadagolt mennyiségét 8 naponként emelték 0.5%-tól 1, majd 1.5%-ra. Az elért eredmények a következők:

| Beadagolt CaF ₂ % | Időpont 1947 | Kemence fajlagos kihasználás | | keverék keverék | |
|------------------------------|--------------|------------------------------|-----|-----------------|-------|
| | | kg/m ² | % | t/24 ó. | % |
| 0 | I. negyed | 577 | 100 | 37.1 | 100 |
| 0.5 | jún. 24—30 | 682 | 118 | 37.1 | 100 |
| 1 | júl. 1—8 | 692 | 120 | 41.8 | 111 |
| 1.25 | júl. 9—21 | 585 | 101 | 36.9 | 99.5 |
| 1 | III. negyed | 696 | 115 | 43.2 | 116.5 |

A harmadik adagolástól kezdve meg lehet figyelni a kádban azt, hogy az olvasztási idő csökken és a konvekciós áramlások élénkebbé váltak. A habbal nem borított olvadt üvegfelület 2—2.5 méterrel megnőtt és az üveg homogeni-

tása lényegesen megjavult. Az üveg a 3. égőtől kezdve már nem tartalmazott buborékokat és hólyagokat.

1.25% CaF₂ adagolása már hátrányos, ez annak tudható be, hogy ilyen mennyiség esetén a szulfátolvadék oxidációs potenciálja megnő. Ezen mennyiség adagolása esetén sem tapasztalták azonban a tűzálló kemenceépítőanyagok fokozott korrózióját vagy üvegtelenedést.

A kísérletet több hónapon át a Szovjetunió több üvegyárában végrehajtották és az alábbi eredmények mutathatók ki:

| | Táblaüveg | | Minőségi siküveg | |
|--|----------------------|-----|----------------------|-----|
| | 1.000 m ² | % | 1.000 m ² | % |
| Gépenkénti termelés havi átlagban 1947 I. negyedében | 49 | 100 | 13.8 | 100 |
| 1947 július | 55 | 112 | 28.2 | 204 |
| augusztus | 76.2 | 155 | | |
| szeptember | 72.5 | 148 | | |

N. A. Miljeva: Az üveg olvadási sebességének összefüggése a keverék alkatrészeinek szemcsenagyságával.

(Sztekle i Keramika 1948 2. sz.)

A Szovjetunió Üvegekísérleti és Tudományos Intézete azt a kérdést kívánta megoldani, hogy a porszerű vagy brikettált üvegkeverék alkalmazása milyen befolyással van az üveg tulajdonságaira és az üveg olvasztási sebességére. A kísérletek folyamán a következő üvegösszetételeket alkalmazták:

| | Honok | Dolomit | Mészke | Szóda | Szulfát |
|--|-------|---------|--------|-------|---------|
| 64 lyuk/cm ² szítán átrostált anyagoknál | 43.8 | 7.5 | 5.8 | 39.2 | 3.4 |
| 4.900 lyuk/cm ² szítán átrostált anyagoknál | 42.0 | 9.8 | 5.6 | 39.2 | 3.4 |

A brikettek mechanikai ellenállása függ a raktározás időtartamától és a préselésnél alkalmazott erőtlől. Ennek vizsgálata 200 g súlyú golyónak 0.2 m magasból a brikettre való ejtésével történt.

A keverékek olvadási sebességét Kitajgorodszki 60 mm magas és 15 mm alapátmérőlű Seger-gulákon tanulmányozta. A gulákat 80% keverékből, 10% dextrinből és 10% vízből állította elő. A kísérletek samothüvelyt tartalmazó gázkemencében történtek 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200 és 1250 fokon. Mindegyik kísérlet 2 óra hosszát tartott. A kísérleteknél bebizonyosodott, hogy jobban porított keverék sokkal gyorsabban olvad, mint a durva szemcsék-ből álló.

A brikettált és porított keverékek olvadási sebességének összehasonlítása P. P. Szak módszerével történt. Pontosan ismert súlyú (4—5 g) keveréket Pt téglében elektromos kemencében olvasztottak meg.

Atisztulási sebességek összehasonlítását különböző viszonyai között tanulmányozták, mégpedig földgáz, gáz és elektromos kemencékben. A kísérletet végül megismételték egy kísérleti üzemben 50 kg-os fazekakban.

A kísérletek a következő eredményeket szolgáltatták:

1. A préselési erő, valamint a raktározás időtartamának növekedése egyszersmind növeli a brikettek mechanikai ellenállását.

2. Két-három százalék nedvességtartalmú erősen porított anyagból előállított brikettek mechanikai szilárdsága kisebb, mint az ugyanilyen nedvességtartalmú, de durvább szemcséből készülték. 4% nedvességtartalomnál azonban a brikettek ellenállása között fenti két esetet figyelembevéve nincsen különbség.

3. Azok a brikettek, melyek 6% nedvességet tartalmaznak és porszerű anyagokból készültek, sokkal ellenállóbbak, mint az ugyanennyi nedvességet tartalmazó durva szemcséket tartalmazók.

4. A keverék brikettálása meggyorsítja a keverék olvadását és az üveg tisztulását.

5. Durvább szemcséjű anyagokból brikettált keverék ugyanolyan gyorsan olvad meg, mint a nem brikettált porszerű, de sokkal gyorsabban deríthető.

6. Finoman porított anyagból készült keverék brikettek sokkal gyorsabban olvadnak, mint durvább szemcséjű anyagokból előállítottak.

7. Észlelhető különbség nem volt tapasztalható olyan keverék brikettek viselkedésében, melyek 500 kg/cm²-nél nagyobb nyomás segítségével készültek.

8. 4%-nál magasabb nedvességtartalmú brikettek az üvegben kissé emelik a hólyagok számát.

A. Tyagunov: Félhideg kádmedence javítási módszer.

(Sztekolnaja i Keramicseszkaja Promislenoszti 1946 6. sz.)

A Guszevi üvegyárban a kádmedence olvasztóterében levő dinasztéglák kicserélését az ú. n. „félhideg“ módszerrel végezték. Ez abból áll, hogy a beadagolt keveréket a folyamatos adagolás megszüntetésével teljesen leolvasztják, majd hideg levegő befúvásával a kemencét 4—500 fokra lehűtik. Ezután sor kerülhet a boltozatéglák kicserélésére. A fenti módszer segítségével 40—50 napot igénylő kemencejavítások 6—12 nap alatt végezhetőek el. A lehűtés következtében az üveg nem romlik el és a megmaradó dinasztéglákon sem figyeltek meg repedéseket.

V. Cserevatenko: Üveg elektromos melegítése Fourcault gép húzókamrájában.

(Sztekló i Keramika 1948 1. sz.)

A Fourcault-gépek üzemet igen gyakran gátolja a húzókamrák sarkaiban, vagy az egész húzókamra hosszában lerakódó ú. n. „fagyos üveg.“ Ennek eltüntetése eddig főleg a gépkezelési időtartamokban történő tüzeléssel történt. Szerző által ismertett módszer abban áll, hogy a húzókamrába két oldalon egy-egy vízhűtéses elektródot márt be a gép kezelési időtartama alatt és magát az üveget mint ellenállást használva elektromos melegítéssel tünteti el a fagyos üveget. Vízhány esetén levegőhűtést is lehet az elektródok hűtésére alkalmazni, a hűtés mindenkor az üvegből kiálló részben kell, hogy történjen. A melegítés megkezdése előtt a düzni alá

védőlapokat kell helyezni. Valamivel komplikáltabb berendezéssel húzási idő alatt is megoldható a fenti elektródokkal való melegítés. A melegítés céljaira általában 450—600 amperes és 110—127 V-os áramot alkalmaznak. A melegítés időtartama a lerakódott fagyos üveg mennyiségének függvénye. Az elektródok táplálására 500 kw-os transzformátor szükséges.

I. Lobanov: Alumínium, titán és vas-oxid gyors meghatározása agyagokban és samottokban.

(Ognyupor i 1947 12. sz.)

Három mintát kiválasztva az elsónél 105—110 fokon nedvesség határozást végzünk. A második mintát 850—900 fokon elektromos kemencében kiizzítjuk állandó súlyig. Legalább kétórai izzítás után visszamérjük, a súlyvesztés a higroszkópos nedvességtartalom levonása után megadja az izzítási veszteséget. A harmadik bemért mintát káliumnátriumkarbonátos keverékkel a szokásos módszerrel feltárjuk, a szlicium-dioxidot leszűrjük és kimossuk (nem mérjük), a szüredék aliquot részeiből ismert koncentrációjú lúggal kicsapjuk az alumínium és titán-oxidokat és káliumpermanganátos titrálással meghatározzuk a vasoxidot. A meghatározás pontossága 0.5%.

I. Kitajgorodszki és V. Szolomint: „Korund-üveg“ tűzálló anyag.

(Ognyupor i 1948 1. sz.)

Az üvepiparnak a tűzálló anyagiparral szemben támasztott igényei arra kényszerítették a tűzállóanyagiparral foglalkozókat, hogy új kádkő alapanyagok után kutassanak.

Az üveg kötőanyaggal rendelkező kerámiai anyagok elméletét Kitajgorodszki 1942-ben fektette le. Ha valamely igen apró szemcséjű finoman elosztott kristályos testet üvegszerű kötőanyaggal kiegészítünk oly módon, hogy a kristályoknak csak egy része érintkezik az üveggel, ezen kristályok apró lemezekké alakulnak át, melyeknek tulajdonsága lényegesen különbözik bármely viszkózus olvadék vagy az üveg tulajdonságától.

A Szovjetunió Üvegkísérleti és Tudományos Intézete pneumatikus préssel egy olyan tömböt állított elő, melynek alapanyagai az alumíniumoxid és az üveg. A tömb mérete 150×350×450 mm volt. A keverékhez hozzákeverték egy organikus ragasztóanyagot és a szükséges mennyiségű vizet. Az alumíniumoxidnak a korunddá váló átalakulásának katalizálására 1% ZnO-t adtak hozzá és a kiegészítés 1450 fokon történt.

Az ilyen módon 1450—1480 fokon kiegészített korund-üvegminták egyes tulajdonságaira vonatkozólag az alábbi táblázat ad felvilágosítást. A táblázat utolsó rovatában összehasonlításképpen egy normális összetételű samott szerepel, mely 77% égetett agyagból és 23% kötő-nyers agyagból áll.

| Tulajdonság | Kézzel | | | | | Samott |
|---|------------|------|------|------|------|--------|
| | Préssel | | | | | |
| | előállítva | | | | | |
| Látsz. sűrűség | 2.07 | 2.87 | 2.75 | 2.82 | 2.92 | 2.14 |
| Látsz. porozitás % | 21.6 | 12.3 | 23.2 | 21.0 | 16.4 | 7.9 |
| Korróziósebesség alk. szulfátolva- dékban mm/24 óra | | | 1.2 | 0.6 | 0.6 | 13.8 |

Ragasztóanyagként szulfitcellulóz oldatot használtak 2—4%-ban. A szulfitcellulózzal előállított minták szilárdsága négyszer nagyobb, mint a dextrinnel készültéké, mivel utóbbi sokkal alacsonyabb hőmérsékleten és sokkal gyorsabban bomlik el. Az ilyen módon előállított kövek egyetlen hátrányos tulajdonsága az igen magas zsugorodási százalékuk. Ezen kívül pedig hővel szemben ellenállásuk is gyenge.

Ezen hibák elkerülése céljából az egyszerű fenti módszerrel kiégetett keveréket felaprították, megőrölték és hozzákverték a frissen előállított anyagokhoz 50—86%-ban. Ennek eredménye az volt, hogy a zsugorodás nagymértékben csökkent és a hőellenállása megnőtt. Megnőtt ezenkívül a látszólagos porozitás is.

Ezen kísérletek eredményeit az alábbi táblázat szemlélteti:

| Tulajdonság | 1480 hőfokon égetve | | | 1520 fokon | |
|--|---------------------|------|------|------------|------|
| Zsugorodás % . . . | 3.9 | 3.5 | 5.0 | 12.0 | 12.0 |
| Látsz. sűrűség . . . | 2.50 | 2.53 | 2.56 | 2.76 | 2.90 |
| Látsz. porozitás % . | 29.8 | 28.0 | 28.6 | 24.0 | 16.2 |
| Korróziósebesség alk. szulfátoldva- dékban mm/24 óra | 3.2 | 2.4 | | 1.2 | |

Végeredményben megállapíthatók, hogy a korund-üvegek tulajdonságai lényegesen jobbák az összes eddig ismert üvegipari kádkő anyagoknál, mint pl. a samott, dinasz és ömlesztett mulltköveké. Igen kívánatos lenne a köveknek az iparban való kipróbálása.

A. Tyagunov és D. Tamarin: Hűtők alkalmazása kádmedencékben.

(Sztekolnaja i Keramicseszkaja Promislenoszti 1946 7—8. sz.)

A Dzszerdzsinszki Üveggyárban a kádke-mence első két pár úszóját, melyek samottból készültek, 67 mm átmérőjű és 9 m hosszúságú vízhűtőkkel cserélték ki. A kemence hűtővíz-fogyasztása óránként 13 m³-rel emelkedett, mikor is a belépő víz hőmérséklete 8 fok, a kilépő 35 fok volt. A víz hőfelvétele óránként 35.000 keal volt, ami megfelel a generátorgáz által reprezentált összes beadagolt hőmennyiség 3.75 százalékának. A Fourcault-kád közepén az üveg hőmérséklete 20—30 fokkal csökkent.

A guszzevi üveggyárban ugyancsak megkísérelték a samott úszók vízhűtőkkel való kicserélését. Mindkét kísérletnél sikerült elérni, hogy az üveg hőmérséklete egyenletes maradjon és a gépeket a megfelelő hőmérsékleten érje el.

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület hírei

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület folyó évi október 14-én tartotta vezetőségi ülését Siklós Ferenc elnöke mellett. Az MTESZ képviselőiben megjelent Gárdos Emil főtitkár.

Az elnöki ülés tárgysorozatának főbb pontjai a következők voltak:

1. Az egyesületi közgyűlés időpontjának megállapítása, amelyet 1949 december 1. d. u. 5 órájában jelöltek meg.

2. A felvételi, illetve kizárási bizottság tagjainak jelölése.

3. Javaslatok az egyesületi élet további fokozása tárgyában.

4. Javaslat a közgyűlés elé terjesztendő új vezetőségi névsor tárgyában.

5. Az *Építőanyag* c. tudományos folyóirat szerkesztőbizottságának átszervezése.

6. Kijelölése azoknak a küldötteknek, akik az MTESZ kétnapos konferenciáján képviselik az Egyesületet. (Siklós Ferenc, Bereczky Endre, Kamia István, Talabér József.)

A választmányi ülés tárgysorozata:

1. Főtitkári beszámoló.

2. Sajtóbeszámoló.

3. Az elnökségi javaslatok letárgyalása.

4. A szakosztályi vezetők beszámolója.

Ez utóbbi tárgysorozati pont keretében Bereczky Endre a cementipari szakosztály, Korányi György az üvegipari, Grofcsik János a kerámiai és Szántó Imre a kőbányaipari szakosztály működéséről számolt be. Valamennyi előadó részletesen foglalkozott azzal a végzett munkával, amelyet az egyes szakosztályok a

munkabizottságokon keresztül végeztek. A beszámolók tartalmából ki kell emelni azt a világszerte megállapítható ténytet, amely szerint a végzett tudományos munka az egész vonalon látható és lemérhető gyakorlati eredménnyel járt. Ezeket az eredményeket az egyes gyárüzemek sok esetben magukévá tették, hasznosították, úgy, hogy ezáltal jelentékeny gazdasági előnyhöz jutottak. Ezeknek kiértékelése és forintértékben való meghatározása folyamatban van.

A vezetőségi ülés számos határozatot hozott, többek között a külföldi kapcsolatok kiépítése, bizonyos dokumentációs anyag beszerzése és az Egyesület vidéki csoportjainak megszervezése tárgyában.

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület keretében megalakult a műszaki értelmiség továbbképzésével foglalkozó bizottság Grofcsik Jánosnak, a Nehézüvegipari Kutatóintézet igazgatóhelyettesének vezetésével. A bizottság f. é. november 10-én megtartott ülésén annak a javaslatnak a kérdéséve foglalkozott, amelyet a MTESZ. elő terjeszt és amelynek értelmében a következő tananyag tárgyalását javasolja:

I. Szisztematikus szilikatkémia, kristályfizika.

II. Ásványtan, földtan, geologia.

III. Szállítóberendezések, aprítás, belső anyagmozgatás.

IV. Sztatisztikai matematika.

A bizottság megtette előterjesztését az előadók személyére vonatkozólag is.

A továbbképző tanfolyam kétheti időközökben, a délelőtti órákban tartandó előadásait szemináriummal egybekötve. Ezekhez kapcsolódva a délutáni órákban az Egyesület előadássorozatának egy-egy tudományos előadása.

A szabadságolások, illetve a nyári évad befejeztével az Egyesület fokozott erővel kívánja előadássorozatát megindítani. A soron következő előadások:

Dr Knapp Oszkár vegyész-mérnök: Üvegek színezése vanadiumsókkaal.

Korányi György vegyész-mérnök: Az optikai üveg hazai előállítására.

Bereczky Endre vegyész-mérnök: Kohósálak értékesítése.

Schlisz Jenő: A lengyel üvegyipar.

Dr Jugovics Lajos egyetemi tanár: Bazalt és andezit előfordulásaink és azok bányászata. II. rész: Andezitek.

Becz Jenő építészmérnök: Falazótestek anyaga, súlya, méretei és szerkezete.

Az előadások helyéről és időpontjáról külön meghívókon értesítjük az érdeklődőket.

Dr. Jugovics Lajos egyetemi tanár múlt számunkban megkezdett „Bazaltbányászat” című tanulmányának folytatását helyszűke miatt jövő évi 1—2. számunkban folytatjuk. szám alatti helyiségében.

Sajtóhibakiigazítások az „Építőanyag” 7—8 számában.

A 42. old. utolsó sorában

„adagolászénkonstrukció” helyett „adagolókonstrukció”.

A 45. old. 20. sorában

„I. Szódakeverék” helyett „I. Szulfátkeverék”.

Külföldi könyv- és folyóiratigénylések gyors és pontos lebonyolításának szabályozása

A külföldi könyv- és folyóiratmegrendelések során a múltban tapasztalható fennakadások, késedelmességek kiküszöbölése és az engedélyezési eljárás meggyorsítása érdekében a következőkben szabályozzuk a külföldi könyv- és folyóiratok megrendelését:

1. A Szovjetunióban megjelenő könyvek és folyóiratok beszerezhetőek a Horizont kft. (IV., Váci utca 10. és VIII., Vilma királynő út 45.) és a Műszaki Könyvesbolt (V., Szalay utca 4.) útján.

2. Egyéb külföldön megjelenő könyv és folyóirat csak az IBUSZ-nál és a Műszaki Könyvesboltban (V., Szalay utca 4.) és csak az erre a célra rendszeresített nyomtatványon igényelhető. Levélben kiírt igényléseket az IBUSZ és a Műszaki Könyvesbolt nem vehet figyelembe, hanem azokat elintézés nélkül visszaküldi.

3. Az igénylési űrlap 4 szelvényből álló, A—B—C—D-jelzésű számozott nyomtatvány

az IBUSZ-nál, a Műszaki Könyvesboltban és az Állami Könyvkereskedésekben kapható. Az 1949. évi könyvigénylésekre fehér, a folyóiratigénylésekre kékszínű űrlapok szolgálnak. Egy-egy űrlapon csak egyféle könyv, illetve folyóirat igényelhető a kívánt példányszámában. Az űrlapok ellenértékét a külföldi könyv, illetve folyóirat ellenértékének számlázásakor az IBUSZ, illetőleg a Műszaki Könyvesbolt külön felszámítja.

4. Az igénylési űrlapok négy szelvényét — gépírással — az igénylő tölti ki. Kiegészítőül kell arra, hogy a szelvények egybefüggően maradjanak s hogy minden rovat pontos és szabatos adatot tartalmazzon. A szerző vezetékneve után az utónév (keresztnev) a mű címe után a kiadó cége, a kiadás helye és éve pontosan feltüntetendő. A tárgykörovat kitöltése kötelező és az sohasem általános, hanem mindig *szabatos* megjelölést tartalmazzon, például atomfizika, dermatológia, fémkohászat, francia irodalom, parapszichológia, rádiótherápia, történet filozófia, szociáletika stb. A szakjelzett rovatba a nemzetközi egyetemes tizedes osztályozási számot lehetőség szerint be kell írni; ez lényegesen meggyorsítja az igénylés elintézését. A mű árát eredeti valutában kell feltüntetni. A többi rovat értelemszerűen töltendő ki.

5. Az igénylő helyesen teszi, ha az űrlapok kiállításával egyidejűleg a B-szelvény hátlapján az igénylés szükségességét röviden indokolja.

6. Az igénylési űrlap kitöltése után a B-szelvény hátlapján a kiállítás kelte feltüntetendő és az űrlap ugyanitt cégszerűen aláírandó. Kitöltés után az igénylő a D-szelvényt a perforálás mentén leválasztja és magánál visszatartja, az A—B—C-szelvényeket pedig aszerint, hogy könyv- vagy folyóiratigénylésekre vonatkoznak, a fehérszínűeket az IBUSZ könyvimport osztályához (IV., Váci utca 22.), illetőleg a Műszaki Könyvesbolthoz, a kékszínűeket az IBUSZ hírlapforgalmi osztályához (V., Akadémia utca 10.), vagy szintén a Műszaki Könyvesboltba küldi be.

Az IBUSZ az igénylés benyújtásától számított két héten belül köteles az igénylőt a megrendelés feladásáról, vagy az elutasításáról írásban értesíteni. Az igénylés ügyében minden felvilágosítás vagy reklamáció kizárólag ezeken a címeken eszközölhető.

Külföldi folyóirat-előfizetési megrendelések és megújítások 1950. évre

Felhívjuk az 1950. évre külföldi időszaki sajtótermékekre, folyóiratokra előfizetni, ill. lejáró előfizetéseiket megújítani kívánó hatóságokat, intézményeket, vállalatokat és magánosokat, hogy ezirányú megrendelési igényeiket juttassák el az IBUSZ Hírlap- és Könyvosztályához (V., Akadémia utca 10.), vagy a Műszaki Könyvesbolthoz (V., Szalay utca 4.)

Devizagazdálkodási érdek, hogy egy-egy folyóirathól csak a reális szükségletnek megfelelő példányszám kerüljön behozatalra. Mindazok az előfizetők, akik igényléseiket a fenti időpont után küldik be, kiteszik magukat annak, hogy a kérelmezett előfizetést már

nem hagyják jóvá, mert az engedélyezett devizakeretet az időben jelentkező előfizetők kimerítik. De még esetleges későbbi engedélyezés esetén is az így elkésett megrendelések a külföldi kiadóhivatalokhoz időben már nem továbbíthatók és a valószínűleg előálló szállítási fennakadásért az IBUSZ a felelősséget elhárítja magától.

Az igénylések csak a szabványos igénylési űrlapokon eszközölhetők. Minden folyóiratról külön űrlapok állítandók ki, az űrlapokon feltüntetett kitöltési utasítások szigorú betartásával. Az űrlapok az IBUSZ-nál (V., Akadémia utca 10.), vagy a Műszaki Könyvesbolt-nál a példányszám megadása mellett levélben igényelhetők, vagy közvetlenül beszerezhetők.

Felhívjuk a figyelmet arra, hogy az 1949. évi és ennél régebbi folyóiratévfolyamokat folyó évi december 31-ig még a jelenleg használható kékszínű űrlapokra kell rendelni. Az 1949. és 1950. évi rendeléseknek ez az elváltasztása devizatechnikai okokból feltétlenül betartandó.

Nyomatékosan rámutatunk arra, hogy minden jelenleg folyamatban lévő előfizetés, mely a fent vázolt módon nem kerül megújításra, lejáratakor érvényét veszti és a kiadó a szállítást beszünteti.

Az IBUSZ, illetve a Műszaki Könyvesbolt a pontos számlázás és a reklamációk elkerülése érdekében a külföldi folyóiratok előfizetéséről számlát csak a végleges kiadói számlák beérkezése után küldhet ki. Az IBUSZ, illetve a Műszaki Könyvesbolt az engedélyezett előfizetések után esetenként a hozzávetőleges előfizetési díjak 50 százalékát előlegként bekéri. Az előleg a későbbi kiküldendő előfizetési számlából természetesen levonásba kerül.

Végül megjegyezzük, hogy jelen körlevélben foglaltak a szovjet folyóiratokra nem vonatkoznak; ezek minden külön eljárás nélkül megrendelhetők a jövőben is a Horizont kft.-nél (IV., Váci utca 10. és VII., Vilma királynő út 45.) és a Műszaki Könyvesboltban (V., Szalay utca 4.)

Közgyűlési *M*eghívó

Az Építőanyagipari Tudományos Egyesület közli, hogy évi rendes közgyűlését olyóévi december hó 1-én d. u. 5 órakor tartja Budapest, V., Zoltán-utca 16 szám alatti helyiségében.

Tárgysorozat:

1. Elnöki megnyitó
2. Az MTESz küldöttének felszólalása
3. Főtitkári beszámoló
4. A sajtóelőadó jelentése
5. Pénztárosi jelentés
6. A szakosztályi vezetők beszámolóí
7. Az egyesületi tagok hozzászólása
8. Az új egyesületi vezetőség tagjainak jelölése
9. Az új egyesületi vezetőség megválasztása
10. Elnöki zárszó



Kérjük az Egyesület tagjait, hogy a közgyűlésen jelenjenek meg.

Építőanyagipari Tudományos
Egyesület elnöksége

"ÜSTÖKÖS FEHÉR"



A MAGYAR MAGYSZÁRSÁGÚ
FEHÉR PORTLANDCEMENT

Vállalatvezetők és Anyagbeszerzők!

Felhívjuk figyelmüket a raktárunkon lévő a gyárak profilozása folytán feleslegessé vált használt és javított szerzőgépekre és alkatrészekre, hengerelt vasakra, lemezekre, abroncsokra, betongömbvasakra, vasgerendákra, csavar- és szegecsárúkra.

XIII., Váci-út 88 sz. telepünkön lévő haszonvasakra, új és használt vaslemeztartályokra minden méretben.

VAS- ÉS GÉPÉRTÉKESÍTŐ N. V.

Telephelyek:

XIII., VÁCI-ÚT 47.

XIII., ÁRBOC-UTCA 8.

XIII., VÁCI-ÚT 88.

Telefonszám: 203-034, 200-264

Telefonszám: 203-974

Telefonszám: 200-510

A TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATKIADÓ N. V.

telefonszámai:

Központ:

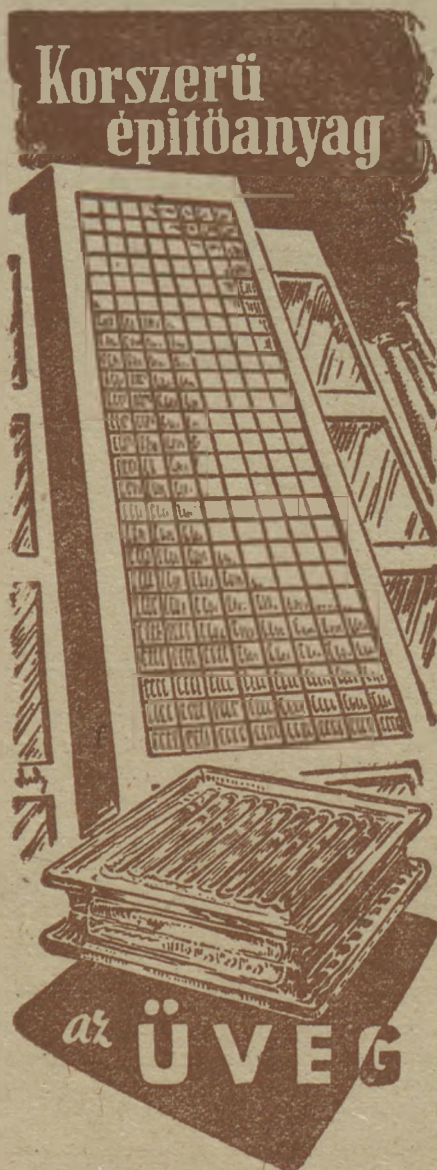
112-674, 112-681, 312-545.

★

Előfizetés:

122-299.

★



ÜVEG- ÉS PORCELLÁNÉRTÉKESÍTŐ NY.

Budapest, V., Zoltán-utca 2-4. Telefon: 123-420.

Táblaüveg 4/4,3 mm. 4 mm. vastag

Speciálüveg 4/5 mm. 5/6 mm. vastag

Kertészüveg 4/4 mm. vastag

„Ichar 111” szilánkmentes biztonságl üveg

Katedral ornamentüveg

Zsinórüveg

Dróthetetes üveg

GRÁNIT, PORCELLÁN ÉS KÖEDÉNYÁRU GYÁR, KISPEST,

ZSOLNAI FÉLE KERÁMIAI ÉS PORCELLÁNÁRUGYÁR, PÉCS—BUDAPEST

DRASCHE PORCELLÁNÁRUGYÁR

Falburkoló csempék,
egészségügyi és konyha-
felszerelési berendezések

Alacsony- és magasfeszültségű szigetelők

Tudományos Folyóiratkiadó NV.

kiadásában megjelenő folyóiratok

Műszaki és Természet- tudományi folyóiratok

Alumínium
Bányászati és Kohászati
Lapok
Elektrotechnika
Építőanyag
Érdészeti Lapok
Építészet-Építés
Földtani Közlöny
Gép
Hidrológiai Közlöny
Magyar Energiagazdaság
Magyar Kémikusok Lapja
Magyar Közlekedés Mély-
és Vízépítés
Magyar Technika
Magyar Textiltechnika
Mezőgazdaság és Ipar
MTESz Értesítő
Papír és Nyomdatechnika
Többtermelés
Középiskolai Matematikai
Lapok

Matematikai Lapok
Magyar Műszaki Szemle
(négy idegen nyelven)
Cukoripar
17 drb magyarnyelvű
Műszaki referáló lap
Agrártudomány

Orvostudományi folyóiratok:

A Gyógyszerész
Magyar Sebészet
Gyógyszertudományi Értesítő
Bőrgyógyászati és
Venerológiai Szemle
Fogorvosi Szemle
Honvédorvosi Közlemények
Kísérletes Orvostudomány
Magyar Belorvosi Archivum
Nőorvosok Lapja
Orvosi Hetilap
Radiologia Hungarica
Szemészet

Szovjet Orvostudományi
Beszámoló
Egészségügyi Dolgozó
Népegészségügy
Magyar Állatorvosok Lapja

Társadalomtudományi folyóiratok:

Antiquitas Hungarica
Archeologiai Értesítő
Levéltári közlemények
Századok
Magyar Nyelv
Magyar Nyelvőr
Nyelvtudományi Közlemények
Etudes Slaves
Irodalomtörténet
Ethnographia Népélet
Folia Ethnographia
Néprajzi Múzeum Értesítő
Magyar Nemzeti Bibliográfia
Antiquitas
Művészettörténeti Értesítő

Kiadóhivatal: Budapest V. Szalay-u. 4. • Telefonszám: 122-299, 112-674, 112-681, 312-545, 128-966

Egyszámlaszám: Magyar Nemzeti Bank 936.515.