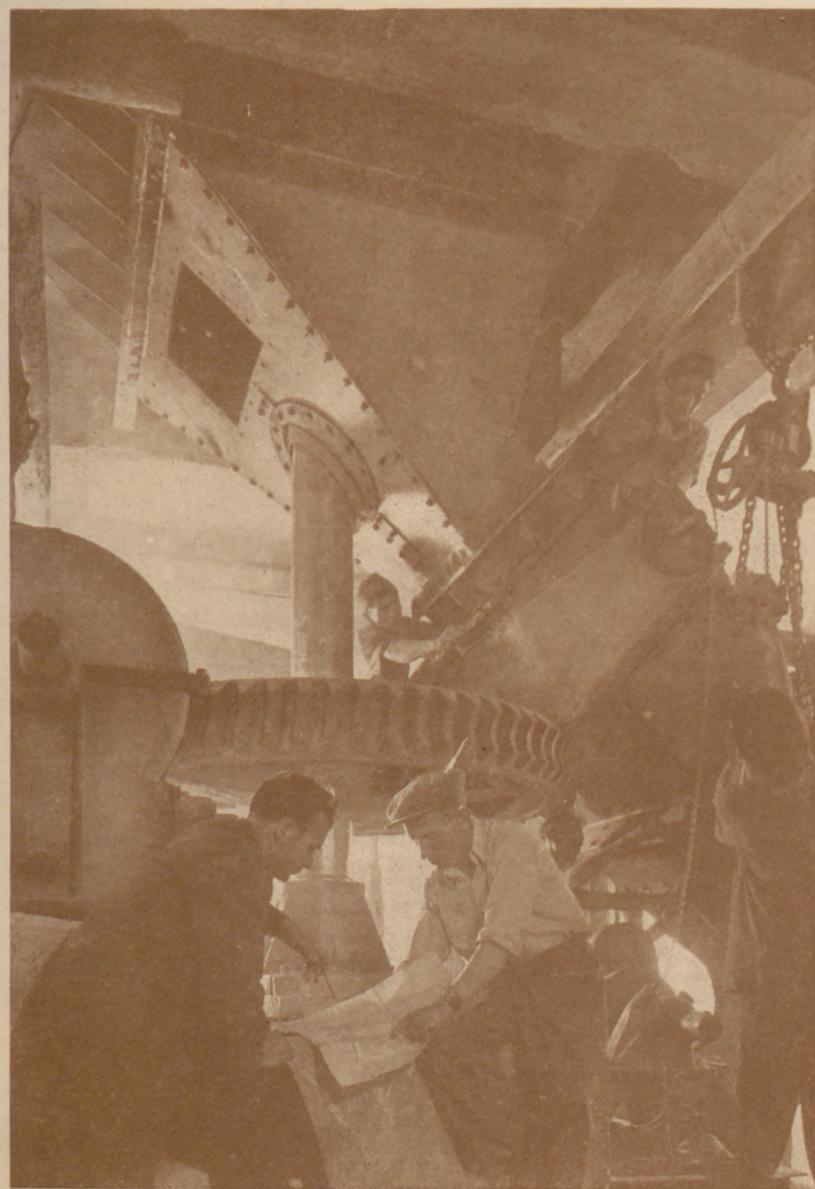


ÉPÍTŐANYAG



CEMENT, MÉSZ
TÉGLA, KERÁMIA
ÜVEG ÉS KŐIPAR

8. SZÁM

AZ ÉPÍTŐANYAGIPARI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET LAPJA

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

★
Főszerkesztő:

dr. Korach Mór
★
Szerkesztő:
Hinsenkamp Alfréd

★
Szerkesztőbizottság:
Baritz Árpád
Beke Béla
dr. Déri Márta
Erdély Imre
Király Jenő
dr. Knapp Oszkár
dr. Lehmann Edit

★
Szerkesztőség:
Budapest, V., Szabadság
tér 17
Telefon: 124-438

★
Kiadja:
Műszaki Könyvkiadó,
Budapest, V.,
Bajcsy-Zsilinszky út 22
Telefon: 113-450

★
Felelős kiadó:
Solt Sándor

Megjelenik havonként

TARTALOM

	Oldal
Dr. Arkosi Klára: Természetes hidraulikus kötőanyagok elektron- mikroszkópos vizsgálata	269
Mattyasovszky Zs. Tamás: Hőszigetelő csőhéjak gyártása szilikátok megolvasztása útján előállított szálakból	273
Erdély Imre: Útburkolati idomkő többtermelésének útja	280
Simó József: Az iparművészek közreműködése a finomkerámia iparban	283
Nagy Endre: Üvegolvadék viszkozitásának és elektromos vezető- képességének összefüggése az üveg kidolgozási hőmérsékletén	285
Dr. Ungár Tibor: Kötöttségi szám használata műszaki jellegű üledékvizsgálatoknál	289
Kálóczfai László: Boroszilikát üvegek lúgoldhatósága	295
Lapszemle	300

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Др. Клара Аркоши: Электронмикроскопическое исследование естественных гидравлических вяжущих	269
Тамаш Ж. Матиашовски: Производство теплоизоляционных трубчатых скорлуп из волокон, изготовленных путем рас- плавления силикатов	273
И. Эрдеи: Пути повышенной продукции мостового фасонного камня	280
Й. Шимо: Содействие художник-декораторов в тонкокерамиче- ской промышленности	283
Эндре Надь: Зависимость между вязкостью и электропроводностью стекломассы при выработочном температуре стекла	285
Др. Тибор Унгар: Применение числа связанности при испытании осадка технического характера	289
Л. Калоцфай: Растворимость боросиликатных стекол щелочами	295

I N H A L T

	Seite
Dr. Klara Arkosi: Elektronmikroskopische Untersuchung von natürlichen, hydraulischen Bindematerialien	269
Mattyasovszky Zs. Tamás: Die Erzeugung wärmeisolierender Rohr- mäntel mit Verwendung aus geschmolzenen Silikaten	273
Imre Erdélyi: Die Steigerung der Produktion der Pflastersteine	280
Josef Simo: Die Mitwirkung der Kunstgewerbler auf dem Gebiete der feinkeramischen Industrie	283
Endre Nagy: Der Zusammenhang der Viskosität und der elektrischen Leitfähigkeit der Glasschmelze in der Ausführungstemperatur des Glases	285
Dr. Tibor Ungár: Die Benützung der Bindigkeitzahlen bei den technischen Untersuchungen der Sedimente	289
László Kálóczfai: Die Lösbarkeit der Borosilikatgläser in Laugen ...	295

ÉPÍTŐANYAG

II. ÉVFOLYAM 8. SZÁM

Természetes hidraulikus kötőanyagok elektronmikroszkópos vizsgálata

Dr. ÁRKOSI KLÁRA, MTA Műszaki Fizikai Kutatóintézete Mikromorfológiai Osztály, Budapest

Eitel (1), Sztolnikov (2), Sliepczewich (3) és más szerzők elektronmikroszkópos felvételek alapján részletesen tanulmányozták a cement, valamint a cementkomponensek hidratációjánál létrejövő változásokat.

Megállapításaik szerint a cement szilárdsága és rugalmassága bizonyos mértékig a kötés folyamán kialakuló szálak, szövődmenyes texturával magyarázható.

Ismeretes, hogy a cement részleges pótlására — kisebb szilárdsági követelmények mellett — jól felhasználhatók bizonyos természetes hidraulikus anyagok, mint pl. a puzzolán, trassz, földpát. Feltevésünk szerint ezek megkötésénél a cementhez hasonló szerkezetnek kell kialakulnia. Vizsgálataink célja néhány természetes hidraulikus anyag hidratációjánál kialakuló szerkezet elektronmikroszkópos vizsgálata volt.

Vizsgálati anyag és módszer

Vizsgálati anyagunk puzzolán, trassz és földpát volt.*

A cement hidratációjának vizsgálatával foglalkozó szerzők az elektronmikroszkópos vizsgálat céljára szolgáló preparátumokat úgy készítették, hogy az anyag vizes (3) vagy izobutilalkoholos (4) szuszpenzióját tárgylemezre cseppentették és beszáritva vizsgálták.

Tapasztalatunk szerint ez a preparálási mód nem megfelelő, mivel a szuszpenzióban keletkező kristályok a felcseppentéskor ronesolódnak és egymáshoz viszonyított helyzetük is megváltozik.

A kristályhabitus és kristálytextura elektronmikroszkópos vizsgálata két alapfeltétel teljesülése esetén lehetséges: ha 1. a preparátumban elegendően finom kristályok nem túl sűrű halmaza képződik, 2. az anyagot a kötésfolyamat megfelelő fázisában az eredeti topográfiai viszonyok között sértetlenül tudjuk a mikroszkópba bevinni.

E két feltételt a következőképpen sikerült megvalósítanunk: a preparátum tartására szol-

* Az anyagokat a veszprémi Nehézvegyipari Kutató Intézettől kaptuk, ahol azokkal más irányú vizsgálatokat végeztek. Grofcsik J. és Vágó E. kartársakkal közös rövid összefoglaló a NEVIKI 1949—54. évi évkönyvében jelent meg.

gáló tárgylemezeket (kb. 2 mm átmérőjű, aranyozott rézdróthálóra kifeszített vékony Formvar hártya) petricsészébe helyezve, a petricsészót 40%-os KOH oldatot tartalmazó exszikkátorba tettük. Célunk ezzel az volt, hogy az anyagot az elkarbonátosodástól megóvjuk. A vizsgálati anyagból 0,50 g-ot számított mennyiségű telített $\text{Ca}(\text{OH})_2$ oldattal ($\text{CaO} : \text{SiO}_2 = 1 : 1$) összerázva, a szuszpenziót a tárgylemezeket tartalmazó petricsészébe öntöttük, majd az exszikkátort lefedve, a levegőt kiszivattuk.

Néhány tárgylemezt a szuszpenzió ráöntése után kontrollként azonnal kiemeltünk és beszáritottunk, a többi különböző kötési időtartamok (2—24 nap) elteltével vettük ki vizsgálatra.

A kontrollként kiemelt tárgylemezeket annak megállapítására használtuk fel, hogy milyen kristályképződmények azok, amelyek már az eredeti vizsgálati anyagban megtalálhatók, illetve a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ beszáradásánál keletkeznek.

A felvételeket TTC elektronmikroszkóppal, 40 kV, 0,5 mA üzemi adatokkal készítettük.

A felvételek kiértékelése

A kontroll-preparátumokról készült felvételeken nagy mennyiségű, részben szabályos élekkel határolt, de nem jól definiált alakú szemcse mellett szabályos — az irodalom szerint (3) — a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ részbeni elkarbonátosodásából származó kalcit kristályok láthatók (1. ábra). Más felvételeken a $\text{Ca}(\text{OH})_2$ beszárításánál keletkező jellegzetes szferoliteket is találtunk.

A reakcióelegyből néhány nap elteltével kivett tárgylemezek az elektronmikroszkópban már kis nagyításnál (1 : 200) is jól látható tűs kristályok képződése figyelhető meg (2. ábra). A tűs kristályok keletkezése egyes göcökből indul ki (1. a látótér bal felső sarka), míg a többi rész változatlan.

A 3. ábra a 2. ábrán látható tűs kristályok egy kis részletét mutatja 1 : 7300 nagyításban. Jól láthatók az eredeti anyag még át nem alakult nagy szemcséi, melyeket a képződött — különböző átmérőjű — szálak kristályok kapcsolnak össze. Ezen szálak egy része még igen vékony (néhány 10 μ) és elektronsugárral valamennyire átvilágítható. Jól látszik a képen az is, hogy az

egyes szálak még finomabb rostokból tevődnek össze. E rostok nem merevek, az elektronsugár hatására elhajlanak. Valószínűnek látszik, hogy a cementből, vagy más hidraulikus anyagból készült tárgyak rugalmassága erre a rostos szerkezetre vezethető vissza.

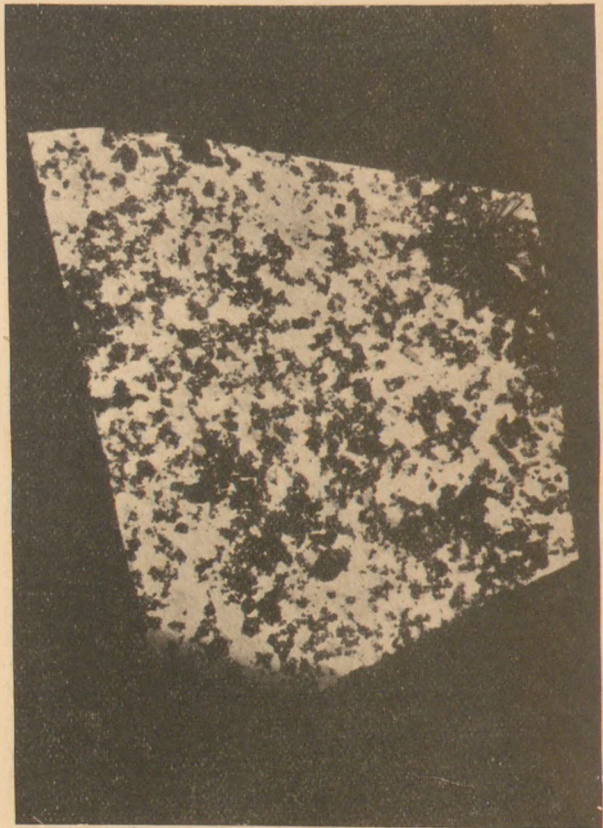
Hosszabb ideig tartó elektronbesugárzás hatására a finomabb szálak megduzzadnak és hólyagos szerkezetet mutatnak (4. ábra), ami a dehidratációval függ össze.

A kötésidő növelésével a szálak kristályok növekednek, vastagodnak és egymással összeeszővődve, ritka szövésű textilanyagra emlékeztető szerkezetet mutatnak (5. ábra). Kis nagyításnál jól megfigyelhető, hogy a szálak képződmény a látótérnek sokkal nagyobb területét fedi, mint 5 napos kötésidő után és a kristályképződés centrumában már olyan sűrűn helyezkednek el a kristályok, hogy ezt a területet elektronsugárral egyáltalában nem lehet átvilágítani.

Ezek a felvételek mind puzzolán minták hidratációjáról készültek. Párhuzamosan trassz mintákat is vizsgáltunk, teljesen azonos körülmények között.

Felvételeink tanúsága szerint trassz hidratálása esetén azonos kötésidő alatt sokkal rövidebb tűs kristályok kialakulása észlelhető (6. ábra). A kristályok itt pamacszerűen helyezkednek el és nem alkotnak olyan szövedéket, mint puzzolán esetében.

A hidraulikus kötőanyagok szilárdságával kapcsolatos ama feltevést, hogy a mechanikai szilárdság a szálak, szövődményes textura ered-



2. ábra. Puzzolán, 5 napos, 1 : 400

ménye, ezen felvételeink és még nagyszámú hasonló felvételünk alapján bizonyítva látjuk, mint-hogy a felvételek teljesen összhangban állanak a Nehézipari Kutató Intézetben végzett szilárdsági vizsgálatok adataival.



1. ábra. Puzzolán, kontroll 1 : 10 500

1. táblázat

Kötésidő	Nyomószilárdság	
	Rátkai puzzolán kg/cm ²	Selypi trassz kg/cm ²
7 nap	94	4
28 nap	99	8,5
12 órán át 12 atm autoklávozás	150	28

A táblázatból kitűnik, hogy míg a puzzolán már 7 nap kötésidő után 94 kg/cm² nyomószilárdságot ér el, mely érték 28 nap alatt 99 kg/cm²-re emelkedik, addig a trassz 28 nap elteltével is csak 8,5 kg/cm² szilárdságot mutat. Autoklávos kezeléssel a puzzolán szilárdsága 150 kg/cm²-re, a trasszé mindössze 28 kg/cm²-re növelhető.

Röntgen-szerkezetvizsgálatokból ismeretes, hogy a puzzolán üvegszerű alkatrészek mellett kizárólag földpátot tartalmaz, ezért indokoltnak láttuk, hogy vizsgálatainkat tiszta földpát hidrátációjára is kiterjesszük. Erre a célra igen tiszta, Skandináviából, ill. Bulgáriából származó földpátot használtunk fel.

Mindkét mintában már 3–4 nap elteltével igen szép, sűrű szálak kristályképződést tapasztaltunk (7., 8. ábra), azzal az eltéréssel, hogy a

skandináv földpátnak sokkal finomabb és sűrűbb szálszövedék alakul ki azonos idő alatt. A szilárd-ságmérés adatai a puzzolánnal kb. megegyező értéket adnak.

Vizsgálataink alapján tehát arra következtethetünk, hogy a puzzolán megkötésénél a benne levő földpátnak döntő szerepe van.

A továbbiakban érdemes volna a kötés folyamán keletkező kristályok kémiai összetételének megállapítása, ez azonban már nem elektron-mikroszkóppal eldönthető kérdés.

Befejezésül még egy alapvető kérdéssel kell foglalkoznunk. A gyakorlatban a hidraulikus anyagok megkötése igen tömény szuszpenzióban (a malterban) játszódik le. Fenti vizsgálatainkat ezzel szemben igen híg szuszpenzióban (néhány g/liter) végeztük.

A kristályok kialakulását az oldat koncentrációja nagymértékben befolyásolja, ezért kérdéses, hogy ezen vizsgálatok alapján lehet-e a gyakorlatban lejátszódó kötésfolyamatokra következtést levonni.

A vizsgált anyagok oldhatósága igen kicsi, így az oldat minden esetben telített, akár a maltert, akár fenti vizsgálati anyagainkat tekintjük. Feltételezhetjük tehát, hogy a keletkező kristályok a folyamat kezdetén mindkét esetben hasonlóak és csak a későbbiekben, amikor a kristályok már akadályozzák egymást a növekedésben, alakulnak ki morfológiai különbségek.



4. ábra. Puzzolán, 2 napos, 1 : 13 500



3. ábra. Puzzolán, 5 napos, 1 : 7300



5. ábra. Puzzolán, 14 napos, 1 : 8600



6. ábra. Trassz, 5 napos, 1 : 6300



8. ábra. Skandináv földpát, 3 napos 1 : 7700



7. ábra. Bolgár földpát, 4 napos, 1 : 6000

A Nehézipari Kutató Intézetnek köszönettel tartozom a vizsgálati anyagért és a szilárdságmérési adatokért.

IRODALOM

1. W. Eitel : Zement 31. 489., 505. 1942.
W. Eitel : Naturwiss. 27. 807. 1939.
W. Eitel : Z. Angew. Chem. 54. 185. 1941.
2. V. V. Sztolnyikov : Dokladii 71. 339. 1950.
3. C. M. Slipevich : Ind. Eng. Chem. 35. 1179. 1943.
4. O. E. Radzewsky : Zement 28. 693. 1940.

Dr. Árkosi Klára : TERMÉSZETES HIDRAULIKUS KÖTŐANYAGOK ELEKTRONMIKROSKOPOS VIZSGÁLATA

Természetes hidraulikus kötőanyagok hidratációját vizsgáltuk elektronmikroszkóppal. A felvételek alapján megállapítottuk, hogy hidraulikus anyagok szilárdsága a kristályok szálak struktúrájával függ össze és a szálak hosszúságával arányos.

Dr. Klára Árkosi : ЭЛЕКТРОНМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ

Исследование гидратации естественных гидравлических вяжущих при помощи электронмикроскопа. Установление на основе съемков зависимости между прочностью гидравлических материалов и волокнистой структурной кристаллов ; съемки показывают также, что прочность гидравлических материалов пропорциональна длине волокон.

Dr. Klára Árkosi : ELEKTRONMIKROSKOPISCHE UNTERSUCHUNG DER NATÜRLICHEN HYDRAULISCHEN BINDEMITELE

Die Hydratation einiger natürlichen hydraulischen Bindstoffe wurde elektronenmikroskopisch untersucht. Unsere elektronenmikroskopische Aufnahmen zeigen, dass die Festigkeit der hydraulischen Stoffe mit der faserigen Struktur der Kristalle zusammenhängt und mit der Länge der Faden proportional ist.

Hőszigetelő csőhéjak gyártása szilikátok megolvasztása útján előállított szálakból

MATTYASOVSKY ZS. TAMÁS

(Folytatás)

6. Csőhéjgyártás

Az üvegszálakból gyártott csőhéj 50—100 cm hosszú, a szigetelendő cső átmérőjétől függően két vagy több darabból álló, kör keresztmetszetű, üreges, hengeres, rugalmas, vagy merev test. Kívánalmaknak megfelelően különböző vastagságban készül. Ha a szigetelés egy darabban burkolja a csövet — az elhelyezhetőség céljából — a csőhéj egyik alkotója mentén felvágott.

Csőhéjgyártmányok jellemző katalógus-adatai a 3. táblázatban láthatók (14, 15, 16).

Kezdetben a csőhéjak külső felülete lemez és belső felülete drótháló volt, az idom két végében a héj alakját megadó — hőszigetelő anyagból készült — szilárd test volt. A drótháló közötti teret a szigetelést szolgáló szálak töltik ki (554 374 sz. német szabadalom).

Az eljárás nem nyert nagyobb elterjedést, mivel a szálaknak kézi erővel történő betömődése nehézkes és egyenlőtlen tömést ad. Az így készült szigetelő testek gyártása lényegében azonos a drótháló-burkolatú matracokéval.

Csőhéj gyártására ma már különböző eljárásokat alkalmaznak. Az ismeretes módszerek és a rokon iparban (üvegszállal erősített műanyaggyártásnál) bevezetett, csőhéjgyártásra alkalmas berendezések, ill. alapelvek a következők:

1. Csőhéj belső méretének megfelelő átmérőjű tüskére dolgozása az anyagnak:

- a) filc, paplan tüskére borítása;
- b) fátyol, filc, szál forgó-, vagy álló tüskére csavarása;
- c) gyapot, vatta, fonál, rövidre vágott szálak forgó tüskére ülepítése.

2. Félkör keresztmetszetű formára ülepítése, vagy formába sajtolása gyapotnak, vattának, ill. rövidre vágott szálaknak.

3. Félkörívű hullámok sajtolása paplanba, filcbe.

4. Csőhéj marása tömbből.

A csőhéjak gyártása egyes üzemekben szakszosan működő egyszerű berendezésekkel történik; sok esetben a paplant, filcet, fátyolt előállító géphez közvetlenül csatlakozik. Előfordul, hogy üvegfonálból, fonadékból készítik a szigetelő testeket. Ennek előnye, hogy az üvegfonál könnyen tárolható és orsókról — szál előállító gép teljesítményétől függetlenül — a gyártó berendezés folyamatosan táplálható. Fonál készítésekor gondoskodni kell azoknak irezéséről, impregnálásáról. Paplanból, filcből, fátyolból, vagy szálból közvetlen gyártásnál a csőhéj-gyártó berendezés előtt elmarad a hőkezelés, és csak formázás után kerül a csőhéj szárítóba, ill. a hőkezelő térbe.

1/a Filc, paplan tüskére borítása. Filc és paplan már minden korszerű vatta és gyapotgyártó berendezésnél, sőt még a végtelen szálhúzó gépnél is a szál előállításával egy munkafolyamatban, a kívánt vastagságban készíthető. A csőhéj hosszának és a cső kerületének megfelelő méretű, de kötőanyaggal még nem kezelt filcet borítanak kézi vagy gépi erővel a tüskére, majd a filcet kötőanyaggal itatják át és tömörítik, a felesleges kötőanyagot kinyomják; végül szárítják, ill. hőkezelik.

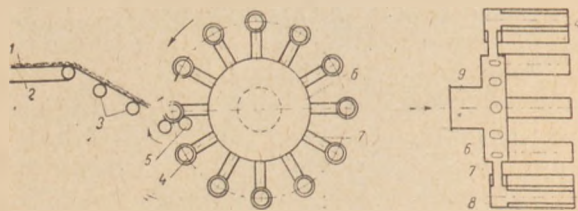
A Fiberglass Ltd St Helen-ben (Lancaster-shire) levő gyárában felállított csőhéjgyártó berendezésén beviaszkozott tüskére, méretre szabott üveggyapot paplant kézi erővel borítanak, kötőanyaggal befúvatják, sajtolják és az előkészített csőhéjakat kocsin 33,5 m hosszú alagútszáritóba tolják. 20—24 órás szárítás után az idomokat hosszirányban felvágják, majd külső felületükre vásznat ragasztanak. Újabb rövid hőkezelés után a csőhéjak szállításra alkalmasak. A csőhéjak 1,044 m (3 láb) hosszúságban, 160 kg/m³ térfogatsúllyal, különböző vastagságban készülnek (17).

Különböző gyártmányú csőhéjak műszaki jellemzői

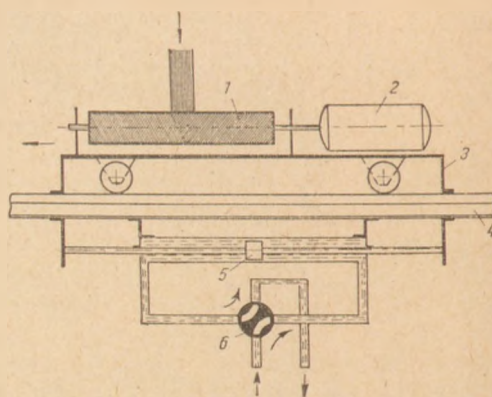
3. táblázat

Vállalat megnevezése	Grünzweig und Hartmann	Glasfaser Gesellsch. mb. H.	Kelct-Német
Szál minősége	Kőgyapot	Üveg vatta	Üvegszál
Csőhéj hossza, mm	50, 100	100	100
maximális átmérő, mm	930	279	228
vastagsága, mm	20—120	max. 80	20—60
Térfogatsúly, kg/m ³	100—150	123	
Kötőanyag	Műgyanta	Műgyanta	Keményítő
Kötőanyag hőállósága, fok	250	250	
Alkalmazás felső határa, fok	700	600	
Hővezetési tényező, kcal/mó			
középhemérséklet 0°	0,03		
középhemérséklet 50°	0,037	0,035	
középhemérséklet 100°	0,044		
középhemérséklet 150°	0,053	0,052	
középhemérséklet 200°	0,063		
középhemérséklet 250°	0,074	0,078	

A 810 455 sz. német szabadalmi leírás szerint csőhéjak gyártásánál a kötőanyaggal itatott szálakat, filcet a forma alsó felébe helyezik, ráteszik a magot, majd a csőháj másik felének megfelelő filcet. A formát zárják és hőkezeléssel szilárdítják az anyagot.



1. ábra. 811 141. sz. német szabadalom

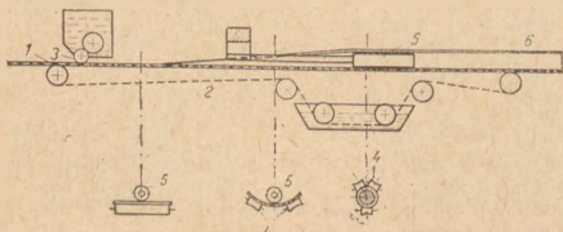


3. ábra. 2 656 873 sz., USA szabadalom

A Saint-Gobain-i üvegyár 811 141 sz. német szabadalmi leírásában ismertetett, kis területen elférő berendezésnél a csőháj előállítása és hőkezelése egy gépen történik. Így nem szükséges a még nedves formáknak szárítóba szállítása. A berendezés vázlatosan az 1. ábrán látható. A csőháj előállítására szolgáló, méretre vágott filc (1) szállítószalag (2) és görgők (3) segítségével jut a tuskéhoz (4). Midőn a tuske az adagolóhelyhez ér, a filc tuskére csavarodik, közben két nyomóhenger (5) a filcet a tuskéhoz nyomja. Az egyik nyomóhenger meghajtott. Ez forgatja a tuskét a filc felcsavarodása idején. Vízszintes tengely körül forgó dobblól (6) nyúlnak ki a tusketartó csövek (7), melyeknek a végén van a tusketartó fej (8). A filc felcsavarodása alatt a lyukasztott köpenyű tuskét vákuum alatt tartják. A filc felcsavarodása után a dob elfordul és a következő tuske kerül a tekercselő helyre. A dobba, ventilátor segítségével csövön (9) meleg levegőt fújnak. A meleg levegő a tusketartó csöveken át jut a tuskékbe, majd ezeknek lyukain keresztül a csőhéjon átáramlik és azt kiszárítja. A levegő mennyiségét az egyes szárítási szakaszokban szelepek segítségével automatikusan szabályozzák. Mire a tuske eredeti helyére visszaér, a csőháj már megszáradt és a tuskéről könnyen lehúzható.

Az 1 134 145 sz. francia szabadalom folyamatosan érkező filc tuskére borítását írja le (2. ábra). A filc (1) kötőanyag-adagolóhenger (3) alatt áthaladva végtelen szalagon (2) érkezik, a csőhájgyártó berendezéshez. A filcet több görgősor (4) fokozatosan ráborítja az egyhelyben maradó tuskére (5). A csőháj (6) végtelen hosszúságban távozik. A kötésre használt gyanta polimerizációja a csőhájgyártás közben történik.

1/b Fátyol, filc, szál forgó vagy álló tuskére csavarása. Sok üzemben a dobhúzó eljárás alkalmazásával készült szálkötégből kézi erővel fátlyolt



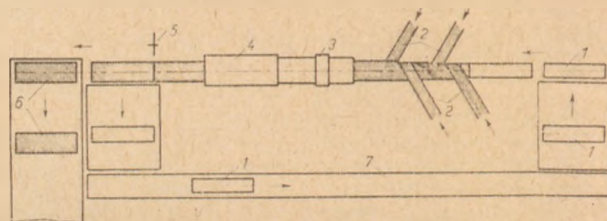
2. ábra. 1 134 145. sz. francia szabadalom

állítanak elő. A fátlyolt kötőanyag-fürdőn vezeték keresztül, majd tuskére tekercselik. A fátlyolt felcsavarása közben a felesleges kötőanyagot nyomóhenger kisajtolja és megadja a szigetelőanyag kellő tömörségét. A szükséges anyagvastagság elérése után, a tuskét leemelik és szárítóba, ill. hőkezelő helyiségbe viszik, helyébe üres tuskét tesznek. Ha a szálgyártó berendezésből a szálak fátlyolt formájában folyamatosan távoznak, a csőháj előállítás a berendezéshez közvetlen kapcsolódhatik.

Általában minden vékony filcet gyártó berendezéshez közvetlen csatlakozhat annak tuskére felcsavarása, ugyanúgy mint az a varrott paplanok felcsavarásánál ismeretes. A felcsavarásnak és a tuskecserének összhangban kell lennie a filc érkezésével.

Hosszú szálból a húzódob forgás-közbeni tengelyirányú mozgatásával csőhájelőállító berendezést ismertet a 2 656 873 sz. USA szabadalom (3. ábra). A húzódob (1) közvetlen elektromotor (2) meghajtású. A húzódobot és a motort tartó keret (7) sinpályán (4) mozog. A keret mozgatását automatikusan vezérelt hidraulikus berendezés (5) biztosítja. A vezérlést csap (6) elfordításával érik el. A szálak egymást keresztezve csavarodnak fel. Kötőanyag a szálakra a szokásos módon juttatható.

A 2 731 067 sz. USA szabadalom folyamatosan működő csőhájgyártó berendezést közöl (4. ábra). Az üres tuskék (1) folyamatosan csatlakoznak egymáshoz. A folyó tuskékre, a tuske tengelyével 63,4°-os szögben, több üvegfonál nyaláb (2) csavarodik fel. A körülburkolt tuskét hőre keményedő gyantaréteggel vonják be, majd hőkezelik. A gyanta felhordó téren (3) és a hőkezelő téren (4) áthaladt anyagot a tuske hosszának megfelelő távolságban körfűrészszel (5) levágják. A kész csőhajat (6) a tuskéről lehúzzák. Az üres tuske szállítószalag (7) segítségével jut vissza a kiindulási helyére.

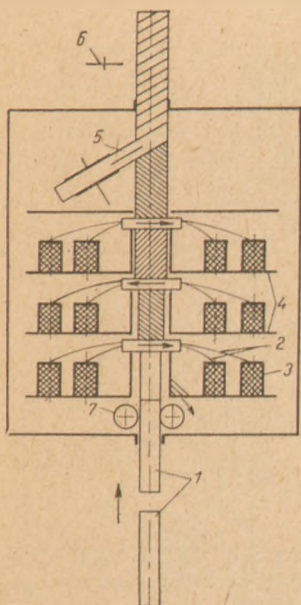


4. ábra. 2 731 067. sz. USA szabadalom

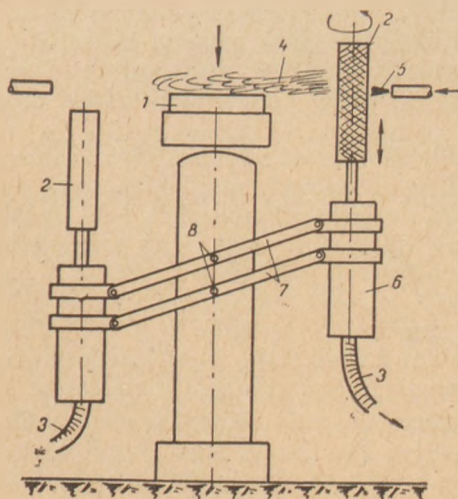
A 2 714 414 sz. USA szabadalom üvegfonál folyamatos tüskére csavarását ismerteti (5. ábra). Függőlegesen felfelé mozgó tüskékre (1) több egymást keresztező rétegben csavarodnak az üvegfonalak (2), ezért a fonálorsókat (3) tartó tányérok (4) egymással ellenkező irányban forognak. A fonálból képzett csőháj textilszalagból álló védőburkolattal (5) látható el. A kész csőháj a még tekerés alatt levőtől tüskével együtt kézi erővel, vagy körfűrészszel (6) választható el. Eltávolítás után, felfüggesztve, infralámpákkal fűtött hőkezelőtérbe jut a csőháj. A berendezésben a tüskék felfelé mozgását görgőpár (7) segítségével biztosítják.

1/c Gyapot, vatta, fonál, rövidre vágott szálak forgó tüskére ülepítése. Centrifugáló eljárásnál a röpitőkorong mellett történő tüskére-ülepítéssel oldja meg a szálgyártást az Owens Co. 2 629 969 sz. USA szabadalma (6. ábra). A forgó korong (1) mellett két tüske (2) forog. A tüskék lyukasztott csőből készültek és belsejük, a szálülepítés elősegítésére, hajlékony cső (3) segítségével, vákuum alatt van. A korongról elszálló vattaszálak (4) — kötőanyag egyidejű porlasztása mellett (5) — a forgó tüske felületén egyenletes eloszlásban rakódnak le. A tüskék forgó mozgásuk mellett még függőleges irányú mozgást is végeznek. Megfelelő rétegvastagság elérése után, a másik tüskét emelik a forgó korong elé. A tüskék szálülepítés közbeni függőleges irányú elmozdulását, meghajtószekrényben (6) elhelyezett szerkezet biztosítja, a tüske váltásánál, a meghajtó szekrényeket összekötő rudazatok (7) tartó csapok (8) körül elforgathatók. A kész csőhéjat tüskével együtt emelik le és a hőkezelő térbe juttatják.

A hollandiai Alg. Kunstwesel Maatschappij A. G. 816 215 sz. német szabadalmában paplan előállítását nem laza szálakból — az idomok gyártását pedig nem file vagy fátolszerű anyagból javasolja, hanem fonálból való paplan- és csőhájgyártást ír le. A 7. ábrán ismertetett berendezésnél



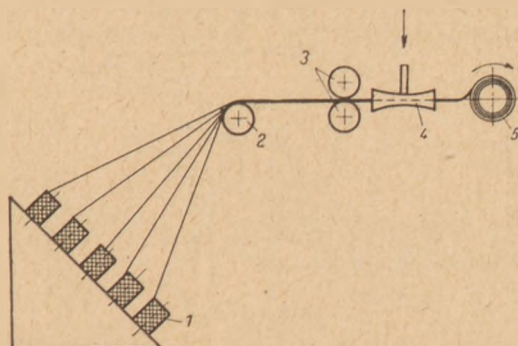
5. ábra. 2 714 414. sz. USA szabadalom



6. ábra. 2 629 969. sz. USA szabadalom

a fonalakat, egymás mellett levő orsókról (1) egy gyűjtőhengeren (2), majd a fonál-továbbító hengerpár (3) között vezetik. A fonalak a hengerpár után, egymás mellé helyezett levegő- vagy gázfúvóka (4) soron haladnak át. Légáram a fonalakat szállítószalagra, vagy forgó és ide-oda mozgó tüskére (5) dobja. A formán az egymást keresztezően leülepedett fonalakból álló idom nyomás alatt hőkezelhető. A kötőanyag a fonalak tüskére ülepítése közben ráporlasztással, vagy a kész test bemártása révén jut a szálakra.

2. Félkör keresztmetszetű formára ülepítése vagy formába sajtolása gyapotnak, vattának, ill. rövidre vágott szálaknak. A hosszú szálakat, fonalakat 1—5 cm hosszúságúra vágják. Végtelenszál húzó berendezésnél a húzást végző rugalmas felületű hengerpárhoz még egy henger csatlakozik, melynek felületébe illesztett vágókések az egyik hengerbe nyomódva végzik a szálak vágását. A kések egymástól való távolsága határozza meg a szálhosszúságot (869 113 sz. német szabadalom). A berendezés fonál vágására is alkalmas. Centrifugáló eljárásnál a szálak képződésükkor történő vágását F. Rosengarth eljárása szerint a 8. ábra ismerteti (809 950, 928 910 sz. német szabadalom). Az olvasztókemence (1) alján levő nyíláson (2) kiömlő olvadék (3) forgó tárcsára (4) folyik. A kiömlőnyílásnál elhelyezett körfúvókából (5) áramló levegő a keletkezett szálakat lefelé fújja. A forgó korong tengelyén (6), a korong alatt vágó



7. ábra. 816 215. sz. német szabadalom

szárnyak (7) vannak. A propeller szerű vágószerkezet, a szálak vágása mellett, elősegíti a szálak lefelé való juttatását; a szerkezetet körülvevő burkolat (8) pedig biztosítja a szálak összegyűjtését.

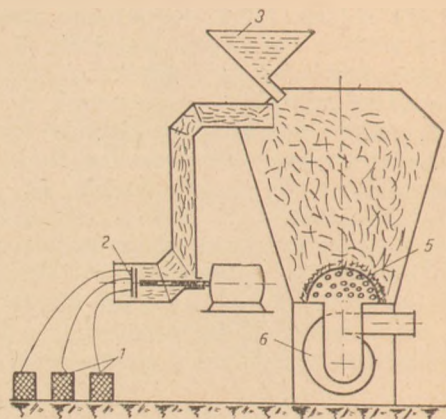
A rövidre vágott szálakat kártológépen, vagy légáramban fellazítják, majd kötőanyag egyidejű adagolása mellett, vákuum alatt levő, lyukasztott formára ülepítik. Gyapotot, vagy vattát többnyire kézzel elteregtetve helyezik a formába. A formát a ráakódott szálakkal présbe helyezik és hőkezelik. Ezek a gépek az üvegszállal erősített műanyagok gyártásánál ismeretesek. Megfelelő formával igen alkalmasnak látszanak csőhéj gyártására is.

Légárammal való szállítás elvén működik a németországi Fr. Busch, Bad Homburg v. d. H. cég gépe, mely az üvegszállal megerősített műanyaganyagok előállításánál használatos. A gép működésének elve, a 9. ábra alapján, a következő: Orsókról (1) érkező fonalakat szeletelő berendezés (2) kb. 5 cm-es szálakra vágja és egyúttal légárammal az ülepítőtérbe (4) juttatja. Az ülepítőtér aljában van a lyukasztott forma (5). A szálak ülepedését, a formát vákuum alatt tartó, ventilátorral (6) segítik elő. A szükséges kötőanyagot (3) az ülepítő tér felső részében adagolják. A formát a ráülepedett szálakkal leemelik, a formában levő idomot szárítják, majd nyomás alatt hőkezelik (9).

A 2 653 355 sz. USA szabadalmi leírásban ismertetett gép (10. ábra) némileg eltér a Fr. Busch cég berendezésétől. Leírás szerint a szálak (1) vágását vágóhenger (2) végzi. Az ülepítőtér ellensúlyos ajtóval (4) zárják el a külső tértől. A forma alatti tér, ventilátor (5) segítségével, szívás alatt van.

Formába sajtolás gyakran alkalmazott elve a 11. ábrán látható. A forma üreges. A formába (1—helyezett szálhalmazt (2) kötőanyaggal látják el, majd a forma felső részét (3) leengedik. A hőkezelés az alsó forma fűtésével történik. A fűtés céljából az alsó formában levő üregekbe (4) gőzt vagy meleg olajat vezetnek. A fűtés elektromos úton is történhet (18).

A 861 663 sz. német szabadalmi leírásban ismertetett eljárásnál lyukasztott lemezformába helyezik a szálakat. A formát felmelegített közszen-

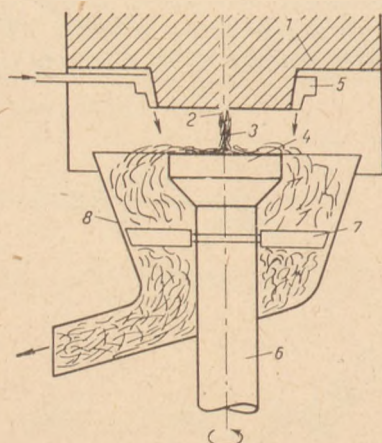


9. ábra. Fr. Busch cég formázógépe vágószerkezettel

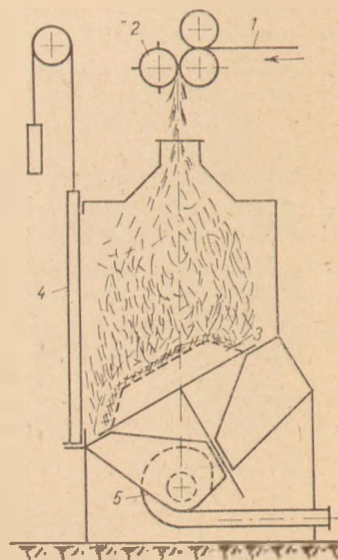
kátrányba mártják. A bemártás ideje oly rövid, hogy a szigetelő anyagnak csak a felületi rétegébe jut kátrány. Ehhez az eljárashoz hosszú szálú anyagot alkalmaznak. A kátrány megdermedése után a szigetelő test alakját megtartja.

A Termoprojekt által tervezett prést (12. ábra) ásványi gyapothból készített, bitumenkötésű merev csőhéjak előállítására alkalmazzák. Lyukasztott lemezről készített alsó formát (1), gyapothból és bitumenből álló anyagkeverékkel (2) töltik meg. A forma felső részének (3) elhelyezése után, fedővel (4) zárják a formatartó keretet (5), majd alulról, hidraulikusan mozgatott dugattyúval (6), felfelé nyomják a forma alsó részét. Sajtolás és a formatartó keret fedelének kinyitása után a formát kiemelik, a forma felső részét az idom méretének megfelelő szárítóalátéttel kicserélik, a formát átfordítják és leemelik az idomról. A csőhéjat a szárítóalátétten a szárítóba visszük. (19)

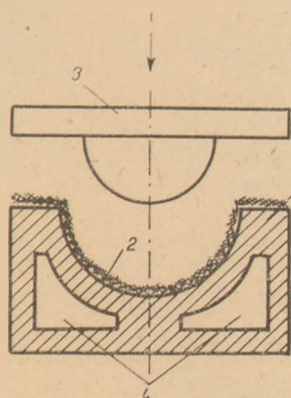
3. *Félkörívű hullámok sajtolása paplanba, filcbe.* Egyes eljárásoknál kötőanyaggal ellátott filcet hullám-alakúra sajtolnak. Hőkezelés után a félköríves hullámú anyagot hosszanti középsíkjaiban (13. ábra) szalagfűrészszel elvágják. Vágás után félhenger alakú csészéket, héjakat kapunk.



8. ábra. 809 950, 928 910. sz. német szabadalom



10. ábra. 2 653 355. sz. USA szabadalom

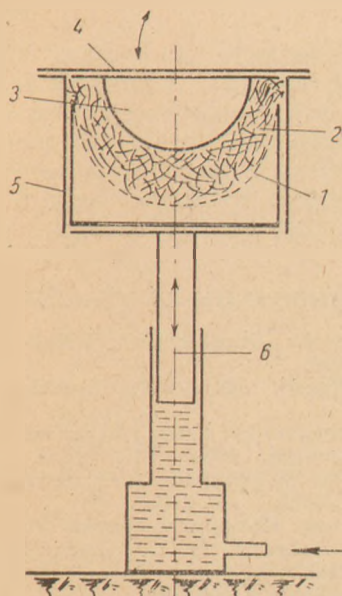


11. ábra. Fűtött forma

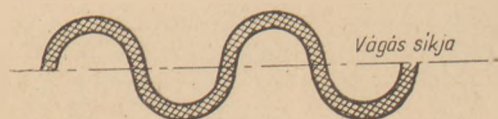
A hullámosítás módjától függően folytonosan, vagy szakaszosan mozog a filc, a sajtolás és a vágás is folytonosan történik.

Az Alg. Kunstwesel Maatschappij N. V. a K. 16 178 alapszámú szabadalmi igényében a folyamatos hullámosítást úgy igyekszik elérni, hogy a filc tárcsasorozat közt halad át (14. ábra). A tárcsák (1) és a tengely (2) üreges. A tárcsák elhelyezése és alakja olyan, hogy a közöttük áthaladó filcszalagnak (3) hullámos alakot adnak. A filc szélességének megfelelően, több hengerpár van egymásután elhelyezve. A filc először a középén elhelyezett néhány tárcsa között halad, majd az egymást követő tengelypárokon a formatárcsák száma növekszik és így a középső hullám mellett újabb hullámok képződnek. A szélső formatárcsák fűtöttek. A hullámosodás, középtől kifelé haladva, a fűtött formatárcsák révén elért hőközléssel állandósul. A kötéshez szükséges anyagot a hullámosítás előtt felülről és alulról porlasztják a filcre.

A 15. ábrán ugyancsak a K. 16 178 alapszámú szabadalmi igényben közölt eljárás látható. A forma alsó része (3) fölé érkező filcet (1) nyomóhélyeg (2) segítségével hullámosítják. A forma alsó és felső része fűtött. A nyomóhélyeg és az alsó forma



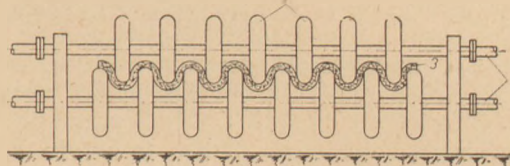
12. ábra. Termoprojekt csőhéjprése



13. ábra. Hullámos lemez vágás-síkja

üreges és nyílásaikon át gőz, vagy forró levegő vezethető a filcbe, mely a bennelevő kötőanyagot megszáritja, vagy polimerizálja. Ezzel megadja a hullámos szalagnak a szükséges merevséget, ill. alaktartósságot. A hullám besajtolása és a kötés végbemenetele után a nyomóhélyeg felemelkedik és a filc, megfelelő hosszal, előretolható. A filcet, a sajtó előtt, alul és felül ráporlasztással látják el kötőanyaggal (4). Préselés után a hullámosított filc asztalon (5) továbbcsúszik, ahol szalagfűrészszel (6) hosszanti középsíkja mentén felvágják.

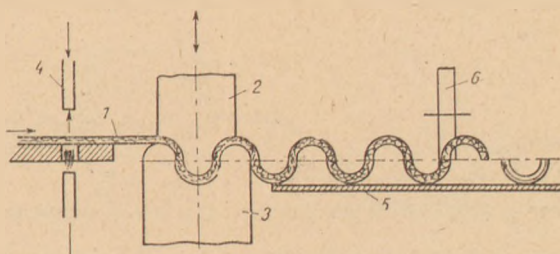
Az 1 142 436 sz. francia szabadalomban ismerttetett berendezés (16. ábra) egyszerre több hullám sajtolását teszi lehetővé. Kemencéből (1), hüvelyen



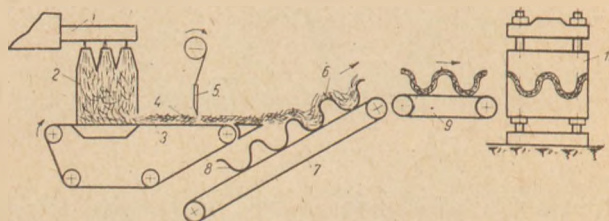
14. ábra. K 16 178 alapszámú német szabadalmi igény

át húzó eljárással nyert vattaszálak (2), vákuum alá helyezett ülepítőszalagra (3) rakódnak le. Az így készült paplanból (4), függőlegesen működő vágókés (5), a hullámosító prés méretének megfelelő hosszú darabokat (6) vág, melyek az ülepítőszalag végénél elhelyezett, ferde szalagon (7) adagolt, hullámos fém alátétlemezekre (8) csúsznak. Az alátétlemezen levő szálhalmazt egy harmadik szállítószalag (9) juttatja a présbe (10). Ezen a szállítószalagon, szükség esetén, a szálakra felülről is elhelyezhető egy hullámos lemez. A prés alsó és felső matricája közé jutó anyagot a présben hőkezelik és a szükséges vastagságúra sajtolják. A hullámos szálhalmaz összenyomott állapotban maradását többnyire hőre keményedő műgyanta biztosítja, melyet a szálakra-ülepedés közben, vagy már leülepedett állapotban — juttatnak. Az alkalmazott hullámos fémalátét és fedőlemez, a kötőanyag révén, a szálakhoz kötött állapotban marad.

A 17. ábrán az előbbihez hasonló, üvegszállal erősített műanyag hullámlemez gyártására alkalmas berendezés vázlata látható (9). Kötőanyag-



15. ábra. K 16 178. alapszámú német szabadalmi igény



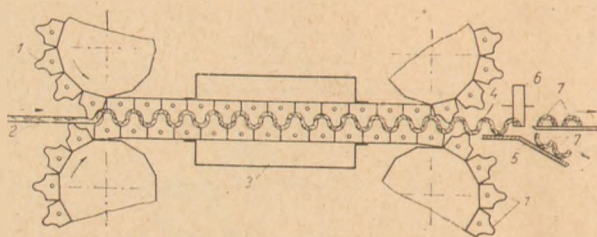
16. ábra. 1 142 436. sz. francia szabadalom

fürdön (1) átvezetett filcszalag (2) hengerpár (3) közé jut, majd szakaszosan működő présben (4) hullámosra sajtolják. A hengerpár feladata a file továbbítása és a fölösleges kötőanyag eltávolítása. A prés formái (5) fűtöttek, minek következtében a hőre keményedő műgyanta kötési folyamata végbemeleg. Sajtolás után a kötőanyaggal átítatott file, a prés méretének megfelelő hosszban, előrehalad. Préselése után a már hullámosított rész (6) tetszőleges módon távolítható el.

A 16. és 17. ábrán látható, üvegszállal erősített műanyag hullámlemez-gyártó berendezés csőhéjgyártásra is alkalmas. Ebben az esetben csak annyi kötőanyagot alkalmazunk, amennyi a szálhalmaz térfogatsúlyának növelése nélkül elegendő a szálak kötéséhez; továbbá a hullámok kiképzése olyan, hogy a hullámos lemezt hosszanti középsíkban felvágva, félkörív alakú csőhéjakat kapunk. Csőhéjgyártás esetén a hullámos alátétlemezekre nincs szükség.

Megfelelő tagokkal ellátott láncpár segítségével is hullámosítható a kötőanyaggal átítatott filcszalag. Ilyen megoldás található a K. 16 179. sz. német szabadalmi igényben (18. ábra). A végtelen láncra erősített formatestek (1) olyan kiképzésűek és elhelyezésűek, hogy azok egymásba nyúlva megadják a file hullámos alakját. A formatestek szorosan egymás mellett vannak és gyakorlatilag folytonos hullámos vonalat alkotnak. A kötőanyaggal átítatott szálakból álló filcszalag (2) a formatestek közé jut. A formatestekből álló végtelen lánc, a csőhéj anyaggal együtt hőkezelt téren (3) halad át, ahol a file melegítés közben, a szükséges alakúra és méretűre sajtolódik. A formatestek felületén lyukak vannak. Így a fűtés célját szolgáló gőz, vagy forró levegő, a formatesteken keresztül, a szálakból álló hullámos szalaghoz jut. A berendezésekből távozó merev hullámos lemezt (4) vágóasztalra (5) kerül. Szalagfűrésszel (6) a vízszintes középsík mentén történő vágással szállításra kész félkörívű héjakat (7) kapunk.

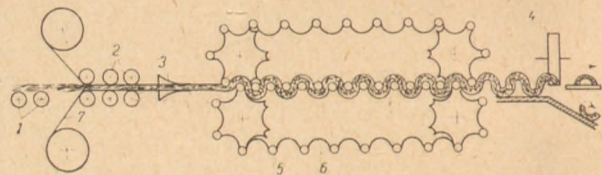
Az előbbi szabadalmi igényt már 1942-ben nyújtották be. Hasonló az 1957-ben ismertetett 1 153 149. sz. francia szabadalom (19. ábra).



18. ábra. K 16 178. alapszámú német szabadalmi igény

A szálakból álló szőnyeg hengereken (1) érkezik a géphez. Hengerpárok (2) és gyújtótölcsér (3) elősegítik a szőnyeg egyenletes eloszlását. A hullámos alakot adó két végtelen lánc kiképzése olyan, hogy az egyes lánc tagok, a csőhéj belső sugarának megfelelő csövekből (5) és a csöveket összekötő — a csőhéj külső méretének megfelelő — íves tagokból (6) állanak. A hőkezelés és a hullámos anyag felvágása (4) hasonló megoldású a korábbi szabadaloméval.

4. Csőhéj marása tömbből. Különleges esetekben alkalmazható megoldásnál, kötőanyaggal ellátott szálak halmazából hőkezeléssel, előírt térfogatsúlyú merev tömböket készítenek és ezen idomokból fűrészeléssel és marással csőhéjat vágunk ki (962 413. sz. német szabadalom). A 2473 sz. alatt bejelentett német szabadalmi leírás préselt üvegszál-lemezből történő csőhéjgyártást ír le. Fátyolozott üvegszálakban megfelelő vastagságú paplant készítenek. Fátyolrétegek egymásra helyezése közben porlasztó berendezés, finom eloszlásban kötőanyagot permetez a szálakra. Az így készült üvegszál-lemezt a kötőanyag megkeménye-

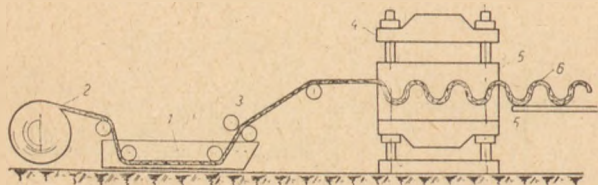


19. ábra. 1 153 149. sz. francia szabadalom

dése előtt még sajtolják, hogy egyenletes vastagságú lemezt kapjanak. A lemezből a csőhéj méretének megfelelő tömbök, szegmensek vágathatók ki, melyeket kombinált gyalú- és marógépen egy munkamenetben a megfelelő méretre munkálnak meg. Az eljárás hátránya, hogy a kifűrészelés révén igen nagy anyagvesztéssel jár.

IRODALOM ÉS UTALÁSOK

- (1) O. Gerlach: Glasfaserflies. Silikattechnik. 1956 493. oldal.
- (2) Mineralfasern oder -wolle. Sprechsaal. 1957. 51. oldal.
- (3) Neue sintetische Faser „Fiborfrax” in der USA. Silikattechnik. 1955. 125. oldal.
- (4) Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie. 1956. 7. kötet. 335. oldal.
- (5) K. Seiffert: Künstliche Mineralfasern für Wärmeschutzzwecke. V. D. I. Zeitschrift. 1949. 149—153 oldal.
- (6) Parafakögyár V. közlése.
- (7) F. Keil: Hochofenschlacke. Verlag Stahleisen m. b. H. Düsseldorf. 1949.



17. ábra. Hullámlemez készítése üvegszállal erősített műanyagból

- (8) W. Bobet—W. Böhme—I. Techel: Anorganische Textilfaserstoffe. VEB. Verlag Technik. Berlin. 1955. 84. oldal.
- (9) U. Beyer: Glasfaserverstärkte Kunststoffe. Kunststoffe. 1954. 413—425. oldal.
- (10) Tóth K.: Pályamunka az Építőanyagipari Tudományos Egyesület „Petrik Lajos” pályázatára.
- (11) MNOSZ 4675—52.
- (12) MSZ 4681 T.
- (13) F. Oertl: Über das Umwickeln von Rohren mit Glasgospinst-Schutzmatte. Glastechnische Berichte. 1950. 341—348. oldal.
- (14) Grünzweig et. Hartmann A. G. 1956/1957. évi prospektusa.
- (15) Glasfaser Gesellschaft m. b. H. T. 18. sz. katalógusa.
- (16) Baustoffkatalog, Herausgegeben vom Ministerium für Aufbau der Regierung der D. D. R. VEB Verlag Technik. Berlin. 1957.
- (17) The Engineer. 1953. 512. oldal.
- (18) Glasfaserbewertete Polyplaste. Silikattechnik. 1955. 229. oldal.
- (19) A. J. Zsilin: Mineral'naja vata. Moszkva. 1953.

Mattyasovszky Zs. Tamás: Hőszigetelő csőhéjak gyártása szilikátok megolvasztása útján előállított száalából.

Erőművek és gőztávvezetékek hőszigetelésére legalkalmasabb az üveges száalából gyártott csőhéj. Csőhéj gyártásánál figyelembe kell venni az üveges száal előállításának és összegyűjtésének módját, a száal fizikai és kémiai tulajdonságait, valamint a szigetelés közepes hőmérsékletét. Az irodalom és szabadalmi leírások alapján csőhéj gyártásra finom és durvaszáal, hosszú és rövid száal alkalmas. A csőhéj gyártó berendezés vagy független a száalhúzógéptől vagy a száalhúzáshoz, száalgűjtőhöz közvetlen csatlakozik.

Тамаш Ж. Матиашовски: ПРОИЗВОДСТВО ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ ТРУБЧАТЫХ СКОРЛУП ИЗ ВОЛОКОН, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПУТЕМ РАСПЛАВЛЕНИЯ СИЛИКАТОВ.

Применение трубчатой скорлупы из стеклянного волокна для теплоизоляции энергостанций и паровых воздушных линий. Учет при производстве трубчатой скорлупы методов производства и собраниа стеклянного волокна, физических и химических свойств волокна и средней температуры изоляции. Применение тонкого и крупного, а также длинного и короткого волокна для производства трубчатой скорлупы. Машинная установка, применяемая для производства трубчатой скорлупы, может быть либо независимой от волоконотягивающей машины, либо непосредственно примыкается к волоконсобирательному аппарату.

Mattyasovszky Zs. Tamás: Die Erzeugung wärmeisolerender Rohrmäntel mit Verwendung aus geschmolzenen Silikaten.

Zur wärmeisolierung der Dampffernleitungen und Leitungen der Energiewerke ist der Rohrmantel der mit Verwendung von gläserigen Fasern (Fäden) hergestellt wurde, sehr geeignet. Bei der Erzeugung des Rohrmantels sollen die Methoden der Herstellung und Zusammenstellung der gläserigen Fäden, ihre physischen und chemischen Eigenschaften, und die durchschnittliche Temperatur der Isolierung, berücksichtigt werden. Nach literarischen Angaben und Patenturkunden zur Erzeugung von Rohrmänteln, sind feine und dicke, lange und kurze Fäden gleicher weise geeignet. Die Einrichtungen zur Herstellung der Rohrmänteln sind entweder unabhängig von der Fadenziehmaschine oder schliessen sich unmittelbar dem Fadenzieher bzw. Fadensammler, unmittelbar an.

Útburkolati idomkő többtermelésének útja*

ERDÉLY IMRE

Kőbányaiparunk nehéz fejlesztési feladat előtt áll. Az eddiginél jóval több faragott útburkolati követ kell előállítanunk, mert országunkban a közúti közlekedés növekedőben van, a vasutat több és nagyobb teherbírású gépkocsi munkabá-
állításával kell tehermentesítenünk, amihez sok elsőrendű, tartós burkolattal ellátott útra van szükségünk. A szokásostól eltérő módszereket kell bevezetnünk a faragásra alkalmas kő fejtésénél, hogy az eddiginél több ilyen kőanyagot termel-
hessünk, illetőleg a jelenlegi alig néhány százalékról — egyes külföldi példák szerint — esetleg 15—20%-ra emeljük a lefejtett kőnek faragásra alkalmas hányadát. Olyan megmunkálási eljárásokat kell kidolgoznunk, amelyek lehetővé teszik, hogy alacsony létszámú kővágó munkásaink mentesüljenek a hasítványkészítés és az idomfaragás legterheesebb és legidőtrátlóbb munkaműveleteitől és könnyebben készíthessenek több burkolókövet. Nyilvánvaló, hogy a cél elérése érdekében a kőfaragást gépesítenünk kell és kőfaragáshoz értő dolgozóinkat a kőmegmunkáló gépek kezelőivé kell kiképezniük.

Ezekről a céloktól még távol vagyunk. Sőt azt is mondhatjuk, hogy minden lépésünkkel, amellyel az ugyancsak hiányanyagot képező zúzott kő termelését fokozzuk, célunktól még távolabbra kerülünk. Mivel a zúzottkő többtermelésével együttjáró kíméletlen, nagy robbanóanyagtel-
tekkel dolgozó fejtésmód csökkenti a faragásra alkalmas kő hányadát, amint azt vegyesüzemű zúzott- és faragottkövet egyaránt termelő bányáink statisztikája világosan meg is mutatja. A zúzott kő termelés mellett szemmel láthatóan el-
hanyagoltuk az idomkőtermelést.

Amikor most érdeklődésünkkel ismét a faragott áru felé fordulunk, céltudatosan meg kell állapítanunk a teendőket. Az első az, hogy a faragásra alkalmas kőretegétől távol kell tartani a nagyrobbantásokat és ezt a követ az ismert kíméletes módszerekkel kell fejteni. Valószínű, hogy ez a követelmény a faragottkőüzemek, illetve bányarészek elkülönülésére fog vezetni és ezeknek a termelőhelyeknek a kapcsolata a zúzottkőüzemekkel legfeljebb annyi lesz, hogy hulladék-
követek át fogják adni aprításra. A második teendő a faragottkőelőállítás egyes munkafolyamatainak és műveleteinek elhatárolása, majd gépesítésük rendszeres kikísérletezése.

A teendőknek sem az első, sem a második csoportja nem valósulhat meg egyesek elhatárolásával és egyesek elszigetelt munkájával. A kőbányai dolgozóinak, vezetőiknek és munkásoknak, az elméleti és gyakorlati embereknek összefogása szükséges, hogy akár a faragásra alkalmas kő fejtésének, akár a gépi feldolgozásnak legmeg-
felelőbb technológiáját megtaláljuk. Javaslatok

kellenek, hogy a módszerek között válogassunk és kísérletek, hogy eldönthessük, melyek az egyes munkafolyamatok gépesítésének legmegfelelőbb módozatai.

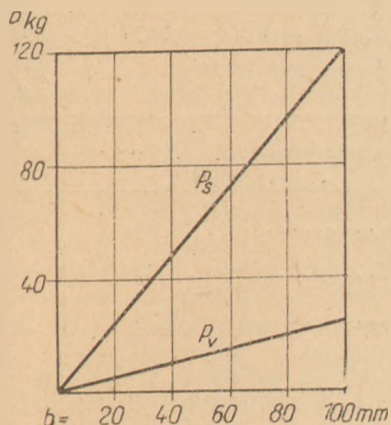
A kutatásnak és kísérletezésnek ebben a munkájában nem állunk egyedül. El kell ismer-
nünk, hogy — ha ötletekben, elgondolásokban, javaslatokban bővelkedünk is — a javaslatba hozott eljárások kidolgozásában, szívós kikísérletezésében és ami ezzel együtt jár, a nyers elgondolásoknak kis lépésekben célhoz vezető türelmes és módszeres módosításában eddig nem vittük sokra. A technikai haladás végtelen türelmet, a legkisebb részletekbe menő aprólékosságot követel. Elnézést a tévedésekkel szemben és meg nem hátrálást a csalódások, elkedvetlenedések következtében. Szolgáljon minderre példaképpen *K. A. Mndzsojan* szovjet kutatónak a faragottkő felületi megmunkálásának gépesítésére irányuló elgon-
dolása és kísérletsorozata (1).

A szovjet tudós kétségkívül abból a tapasztalatból indul ki, amelyet a vasszerkezetek szöge-
cselésénél nyertünk. A szögecsfejet igen nagy P_s statikai nyomóerővel is ki lehetne préselni, de a szögecselő munkás ugyanazt az eredményt úgy éri el, hogy sok kis kalapácsütést mér a szegecs szabad végére. Fárasztó és lassú munka ez, ame-
lyet már gépesítettek. Az itt alkalmazott könnyű légkalapács sokszorta több, de sokkal kisebb ütéssel alakítja ki a szegecsfejet, miközben a munkás a P_s statikai erőnél jóval kisebb P_v erővel szorítja rá a szerszámot. Hasonló módon a kő durva felületéről is le lehet pattintani egy-egy szilánkot úgy, hogy a hegyesvasat, vagy vésőt igen nagy erővel nekifeszítjük a kőfelület valamely kiemelkedő dudorának. A kézi megmunkálásnál ezt az erőt azzal érjük el, hogy néhány kg súlyú kalapáccsal lendületet véve ráverünk a vésőre, vagyis dinamikai hatással helyettesítjük a statikai nyomóerőt. Ez az eljárás is gépesítve van: a puhább építőkövet feldolgozó kőfaragóüzemekben már régóta könnyű légkalapácsot használnak a kő felületi megmunkálásra. Keményebb kövekre alkalmazva ezek a légkalapácsok jóformán hatás-
talanok.

A szovjet kutató elméleti számítások arra az eredményre vezették, hogy a másodpercenkénti ütésszámmak és a véső kilengésének megfelelő megválasztásával elérhető az az erőhatás, amely kemény kövek felületi megmunkálásához szük-
séges. Kísérleti gépén megállapította, hogy másodpercenként $v = 50—52$ rezgés és $a = 0,7$ mm amplitudó alkalmazásánál az így létrehozott *vibrált véső* már eredményesen végzi a rendelkezésére álló kövek felületi feldolgozását. A kő térfogatsúlya és nyomószilárdsága csak igen kis mértékben befolyásolja ezeket, hasonlóan a véső eltolási sebességéhez, amelyet így az egész kísérlet során $v = 23,45$ mm/mp nagyságban rögzí-
hetett. A kísérleti vésőkre vidialapkákat szerelt.

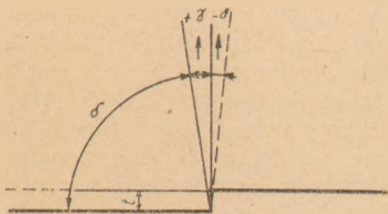
* A magyar—szovjet barátsági hónap keretében a badacsonytomaji kővágók és gépkészítők részére 1959. március 20-án tartott előadás.

Egy kísérletsorozat eredményét az 1. ábra mutatja. Ezek a kísérletek annak megállapítására történtek, hogy a véső b élhossza milyen összefüggésben áll a forgácsoláshoz szükséges vágóerővel. A vizsgált kő ez esetben $1,81 \text{ t/m}^3$ térfogatsúlyú és 436 kg/cm^2 csekély szilárdságú, airumi eredetű felzit-tufa (riolit-tufa) volt, a fogásvastagság $t = 2 \text{ mm}$, a véső homlokszöge $\gamma = 10^\circ$.



1. ábra. A vésőre ható P_s statikai és P_v vibrált vágóerő a b vésőélhossz függvényében

A vágószerszám beállításánál használt kifejezések értelmét a 2. ábra tünteti fel. A δ szöveget a vágás szögének, a γ szöveget a vágószerszám homlokszögének nevezzük, míg a fogásvastagságot a t jelölés mutatja. A γ szög értéke a megmunkált felületre vett merőlegestől mérve $\pm$ értékeket vehet fel, a kísérleteknél $+10^\circ$ és -5° határok között, így a $\delta = 90^\circ - \gamma$ értéke $80^\circ - 95^\circ$ határok között variált.



2. ábra. A vágás δ szögének, a szerszám γ homlokszögének és a forgácsolás t fogásának értelmezése

Az 1. ábrán bemutatott és más, nagyobb szilárdságú köveken végzett azonos célú kísérletek eredményéből az alábbi következtetések vonhatók le:

1. A szerszámra alkalmazandó nyomóerő — mind a statikai, mind a vibrációs erő — a véső b szélességével arányosan változik.

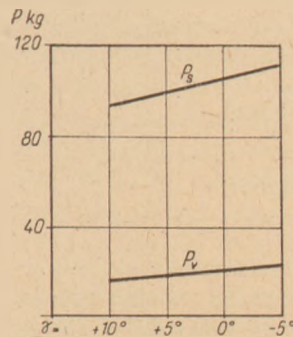
2. A P_v vibrációs vágóerő alig $1/5 - 1/7$ részét teszi ki a P_s statikai vágóerőnek.

3. A kő szilárdságának változásával a P erők nem változnak arányosan. Valószínű, hogy ezeknek az erőknek nagyságát nem annyira a kő kockaszilárdsága, mint inkább a nyíró vagy részben húzószilárdsága szabja meg.

4. Mivel a P vágóerők — különféle köveken — általában gyorsabban nőnek, mint a kő kockaszilárdsága, valószínű, hogy a mi nagyszilárdságú bazaltjaink és andezitjeink felületi megdolgozá-

sára — a kísérleti gép erőhatárai között — csak hegyes véső alkalmazható.

A következő kísérletsorozat a vágószerszám γ homlokszögét hozta összefüggésbe a szerszámra ható P_s és P_v vágóerőkkel. Egy ilyen kísérletsorozat eredményét a 3. ábra tünteti fel. A vizsgált kő ezesethen kaputani eredetű trachit, amelynek térfogatsúlya $2,11 \text{ t/m}^3$, törőszilárdsága 713 kg/cm^2 . A vágóél hossza $b = 32 \text{ mm}$, a fogás $t = 2 \text{ mm}$. Különböző szilárdságú köveken végzett hasonló kísérletek tanulsága:



3. ábra. A vésőre ható P_s statikai és P_v vibrált vágóerő a γ szög függvényében

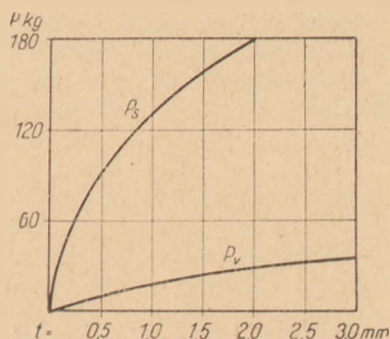
1. A véső homlokszögének az ábrán feltüntetett határok között alkalmazott változtatásával a P vágóerők csak csekély mértékben és lineárisan változnak,

2. A vágóerők csökkenése a homlokszög pozitív irányú növelésével érhető el.

3. A $\gamma > +10^\circ$ alkalmazása mellett elérhető ugyan a vágóerők némi további csökkentése, azonban a vágóél tönkremenetele aránytalanul gyorsabban következik be.

Egy további kísérletsorozat célja a t fogás és a P erők összefüggésének megállapítása volt. A 4. ábra egy releváns származású, $2,61 \text{ t/m}^3$ térfogatsúlyú és 1393 kg/cm^2 törőszilárdságú bazalton végzett ilyenirányú kísérletek eredményeiből összeállított grafikont tüntet fel. A kísérleteknél $b = 22 \text{ mm}$, $\gamma = 10^\circ$ volt. Más köveken is végzett hasonló célú kísérletekből levonható tanulságok:

1. A vágószerszámra alkalmazandó P vágóerő csökkenő arányban nő a t fogásvastagsággal; a nagyobb fogásokhoz tehát viszonylag kisebb vágóerők tartoznak.



4. ábra. A vésőre ható P_s statikai és P_v vibrált vágóerő a forgácsolás t fogásának függvényében

1. táblázat

Kőzet megnevezése	Térfogat- súly t/m ³	Hézag térfogat ‰	Törő- szilárdság kg/cm ²	C_s	C_v	x	y	m	n
Felzit tufa ...	1,81	27,6	436	0,011	0,196	0,577	0,516	1,480	0,658
Trachit	2,11	17,8	713	0,026	0,264	0,448	0,440	0,516	0,754
Bazalt	2,61	3,8	1393	0,074	0,440	0,457	0,507	0,459	0,985

2. A P_v vibrációs vágóerő lényegesen kisebb mértékben nő a t fogással, mint a P_s statikai erő.

A kísérletek eredményei képletekbe is foglalhatók:

A statikai vágóerő

$$P_s = C_s b t^x \delta$$

a vibrációs vágóerő

$$P_v = C_v b t^y \delta / v^m a^n$$

ahol b mm-ben, t mm-ben, δ fokban, v rezgés/perc-ben és a mm-ben helyettesítendő be. A kísérletekben használt kőanyagokra vonatkozó állandók értékét az 1. táblázat adataiból az alábbi következtetések vonhatók le:

1. A megmunkáláshoz szükséges P vágóerőre a legnagyobb befolyást a b szerszám-élszélesség gyakorolja;

2. a fogás t vastagságának befolyása kisebb, ami a képletből onnan látható, hogy az x és y kitevők kisebbek 1-nél;

3. A vágás δ szögének, illetve a szerszám γ homlokszögének befolyása a P erőre jelentéktelen, már csak azért is, mert δ szűk határok között mozog;

4. az előtolás v sebességének, a kísérleti 18,6—27,5 mm/mp határok között, megfigyelhető hatása a P vágóerőre nem volt;

5. minél nagyobb szilárdságú kőzetet kell megmunkálni, annál nagyobb v rezgésszámot kell alkalmazni a P vágóerő csökkentése érdekében. A rezgésszám változásának befolyása azonban csekély, tekintettel arra, hogy a P_v képletében m kitevő a szilárdság növekedésével csökkenő tendenciát mutat;

6. a vibrálás a amplitudójának növelésével is csökkenteni lehet a P vágóerőt. Ez az eljárás hatékonyabb a rezgésszám növelésénél, mert a képletben az n kitevő a szilárdság növekedésével szintén nő.

A 2. táblázatban a statikai és dinamikai erőket, valamint az ezen erőkkal végzett forgácsolás L_s és L_v energiafogyasztását látjuk egymással szembeállítva. Végül a szovjet kutató megállapítja,

2. táblázat

Kőzet megnevezése	$\frac{P_s}{P_v}$ átlag	$\frac{L_s}{L_v}$ átlag
Felzit tufa	6,66	6,18
Trachit	4,80	5,34
Bazalt	6,58	7,02

hogy a vibrált szerszám hatásfoka a legjobb minden más kőmegmunkálási móddal szemben, ez a szerszám szenved a legkisebb kopást és gép-idő szerinti teljesítménye a legnagyobb. Hátránya azonban a gép gyakori meghibásodása és rövid élettartama.

Mindezek az adatok jól illusztrálják azt is, hogy a faragottkő előállítás egyetlen műveletének, a gyártási ciklus utolsó láncszemének gépesítésére irányuló törekvés mennyi gondos mérést és számítást, mennyi kísérletet igényel. A szovjet kutató eredményei — minden jelentőségük ellenére — még nem is elégíthetnek ki bennünket. Egyrészt azért, mert kis szilárdságú kővekkel végzett kísérleteinek számadataiból nem extrapolálhatók a mi nagyszilárdságú kőveink számadatai, így tehát a mi kőveinkkel újabb kísérleteket kell folytatni, másrészt, mert — amint számításaink mutatják (2) — a vibrációs kísérleti gép túl nehéz, néhány mázsza súlyú lévén, nem alkalmazható a mi burkolatkő termelési technológiánk jelenlegi menetében. A szovjet elgondolást azonban nem szabad elejtenünk, hanem a faragottkő gyártás munkafolyamatainak más, rendelkezésünkre álló elgondolásaival egyetemben (3) mielőbb a gyakorlati felhasználhatóságig kell fejlesztenünk.

IRODALOM

- (1) K. A. Mndzsojan: Természetes kővek vibrációs vágásának hatásfoka. Mehanizacija Sztróitelsztva. 1955. XI.
- (2) Erdély Imre: A kő durva megmunkálása. Építőanyag. 1957. 5.
- (3) Erdély Imre: Eljárások és kísérletek burkolatkő gépi előállítására. Építőanyag. 1958. 9.

Az iparművészek közreműködése a finomkerámia iparban

SIMÓ JÓZSEF

A finomkerámia iparban a művészi alkotómunkát végző iparművészek többsége 2—3 éve végezte el a Főiskolát. Nem régen kerültek a termelő üzemekbe és ez számukra teljesen új környezet. Nagyonbbrszt örömmel vállalták ezt a feladatot és lelkes alkotóvággyal, szeretettel kezdték meg munkájukat. Természetesen az üzemi élet számos problémát vetett fel mind személyüket, mind szerepüket illetően.

A gyárakban szeretettel és megértéssel fogadták az iparművészeket. Segítették őket abban, hogy beilleszkedjenek a gyári életbe. Akadtak azonban olyan gyárak is, ahol az iparművészeket „önköltségrontó” tényezőként fogadták. Szerepüket a termelés rendszerében nem látták tisztán és ezért haszontalan létszámnövelésnek tekintették.

Az iparág területén még napjainkban is vannak kétkedők, akik úgy teszik fel a kérdést: mi szükség van iparművészekre és gazdaságos-e az iparművészek foglalkoztatása?

A választ erre a kérdésre egyetlen határozott szóval is megadhatnánk, de mivel fontos elvi problémát jelent, részletesebben kell megvizsgálni, és csak azután tudjuk megfelelően megválaszolni.

Valószínűleg mindenki egyetért azzal, hogy az iparág továbbfejlődésének érdekében a műszaki fejlesztéssel egyidejűleg termékeink művészi és esztétikai fejlődésének feltételeit is biztosítani kell. Az iparág sokoldalú ténykedése szerteágazó problémákat teremt és ezek megoldásához speciális szakemberekre van szüksége. A szakembereknek — vegyészek, fizikusok, gépészek, iparművészek — és a különböző egyéb szakmunkások együttműködése eredményezi az új gyártmányokat, az értékes alkotásokat és így valósul meg az általános előrehaladás.

Ebben az együttműködésben a vegyész-mérnök nem helyettesítheti a gépész-mérnököt, a gépész-mérnök viszont nem helyettesítheti az iparművészt; de mindez fordított sorrendben is fennáll.

Ezután feltehetem a következő kérdést: Szükséges-e, hogy környezetünkben lévő tárgyak, eszközök mind műszaki, mind esztétikai szempontból egyre tökéletesebbek legyenek? Ugy gondolom, hogy ezt nem kell vitatni. Üzemeink iparművészei segítségével elégítik ki a gyártmányaikkal szemben támasztott formai szépség iránti igényeiket. Az iparművésznek a forma és díszítőelemek harmonikus egységét úgy kell megalkotnia, hogy a gyártmányok változatosságuk mellett a tervezett funkcióknak is megfeleljenek. Az iparművésznek mindenfajta burzsoá művészeti szemlélet elleni harcban a legnagyobb részt kell vállalnia, mert nem tűrheti a tömegek ízlésének és kulturális igényeinek lebecsülését.

Célunk az, hogy jobbat és szebbet adjunk. Ehhez ma kell megteremtünk a feltételeket. Az iparművész alkotói tevékenységét is idesoroljuk.

Nyilvánvaló, hogy megfelelő számú és képzettségű iparművészt kell tervszerűen biztosítani az iparág részére a technikai kádereképzéshez hasonlóan.

Válaszolnunk kell arra a kérdésre is, hogy: gazdaságos-e az iparművészek foglalkoztatása?

A válasz csak az lehet, hogy az iparág területén általában mindenütt szükségszerű és gazdaságos is, bár előfordulhat, hogy egyes iparművészek ténykedése ténylegesen nem gazdaságos. Olyan iparművészekre gondolok, akik csak szükségmegoldásként választották az üzemet, mert eredetileg más elképzeléseik voltak. Többségük azonban helyesen érez és cselekszik, mert az iparban hasznosítja művészi képzettségét és tudását.

Az iparművészek munkájának vizsgálatánál és értékelésénél figyelembe kell venni azt a ténytet is, hogy mennyi ideje dolgozik már az üzemben.

Megszerezte-e már azokat az ismereteket, amelyek ahhoz kellene, hogy a nagyüzemi termelés számára tudjon tervezni? Tudomásul kell vennünk, hogy a nagyüzemi termelés sajátos problémáinak megismeréséhez, az új ismeretek elsajátításához az iparművésznek is idő kell ugyanúgy, mint a mérnöknek. Az iparművész az üzemben új foglalkozásokkal találkozik, olyanokkal, mint: önköltség, termelékenységi, kereskedelmi és árproblémák stb., ezeket a tényezőket az alkotás folyamatában figyelembe kell vennie.

Az iparművész természetesen tagja és része az üzemi kollektívának és ezért reá is vonatkoznak a vállalati fegyelem előírásai, mind munkatársai, mind vezetőivel szemben. A vezetőknek kötelességük, hogy a művészeket munkájukról beszámoltassák. Annak értékelésénél számos tényezőt kell figyelembe venni. Pl.: hány vázlat elkészítése, mennyi kísérlet szükséges ahhoz, amíg a végleges forma vagy díszítőelem kialakul. Számolni kell azzal is, hogy a művészi alkotás szépségével és célszerűségével mennyi embernek szerez majd örömet azáltal, hogy lakásának díszévé válik.

Hogy jobban megvilágítsam ezt a gondolatot, egy hasonlattal szeretnék élni: úgyhiszem nevetéses lenne, ha valaki egy szobor értékét a művész ráfordított munkaidejéből és a felhasznált anyag mennyiségéből határozná meg. Ha így lenne, akkor egy művésznek valósággal minden órában új ötletet kellene produkálni és ily módon akár szabványosítani is lehetne a művészi alkotásokat.

A gazdaságosság kérdéséhez szorosan tartozik, hogy ne hagyjuk hosszú ideig elfeküdni a kész terveket, alkotásokat, hanem időben adjuk át a termelés részére. Még mindig elég gyakori tünet az, hogy egyes művészek tervei, alkotásai a nemtörődömség miatt nem kerülnek nagyüzemi felhasználásra.

Az iparművész munkájának értékelésénél az erkölcsi szempontokat is figyelembe kell venni. Az iparművész nemcsak a havi fizetésért végzi munkáját, hanem erkölcsi sikerekért is harcol. Tudni akarja, hogy mi a társadalom véleménye az ő munkájáról? Örülnek-e az ő alkotásának? De tudni akarja, ja ennek ellenkezőjét is. Miért nem jó az alkotása és miért nem kerül bevezetésre?

Nyilvánvaló, hogy a tervek, alkotások elsüllyesztése nem hat serkentőleg az iparművészekre.

Ugy gondolom van elég tapasztalatunk arra, hogy a mérnökök, technikusok, fizikai dolgozók újításainak hanyag, lélektelen kezelése milyen hatást szokott kiváltani. Általában azt, hogy csökken az újítások száma és növekszik az érdektelenség a közös ügyekkel szemben. Mindnyájunknak van önérzetünk és érthető, hogy senki sem veszi jó néven munkájának lebecsülését.

Az iparművészeket ösztönözni kell arra, hogy mind több, szebb és jobb alkotással járuljanak hozzá a finomkerámia ipar fejlődéséhez. Hibás dolog lenne magukra hagyni őket, és esetleg csak „felsőbb szempontok” miatt megtérni. Az illetékes vezetők többet és alaposabban foglalkozzanak az iparművészekkel és munkájukkal.

Üzemeinkben az iparművészet jelenléte nem véletlen, hanem a fejlődés törvényei alapján szükségesség.

Az ipar ellátottsága iparművészekkel

A finomkerámia iparban ma már több tehetőséges iparművészt foglalkoztatunk. A budapesti üzemekben elegendőnek is mondható az iparművészek jelenlegi létszáma. Ugyanezt nem lehet mondani a vidéken lévő finomkerámia ipari üzemekre. Ennek oka elsősorban az, hogy az iparművészek többsége nem hajlandó vidékre menni, és valamennyien budapesti munkahelyhez ragaszkodnak. Ezért nem tudja pl. a Herendi Porcelángyár már évek óta a szükséges számú iparművésszel ellátni üzemét. Ez a gyár pedig nagy anyagi áldozatokkal művészházat építtetett azért, hogy az iparművész-utánpótlás megfelelő körülmények között tudjon dolgozni. A Pécsi és Hollóházai Porcelángyárakban is hasonló a helyzet. A jövő érdekében sürgősen változtatni kell ezen az állapoton. Az Iparművészeti Főiskolának is tervszerűen kell a beiskolázást végezni ezen a szakon és már a III. vagy IV. évfolyamban szerződéses formában megállapodást kell kötni a hallgatókkal a vidéki munkahelyek betöltésére. Célszerű lenne az érdekelt vidéki gyárak környékén lakó fiatalokat is beiskolázni, akik az iskola végeztével bizonyára szívesen mennének vissza szülőhelyük közelébe dolgozni.

Az Iparművészeti Főiskola oktatási módszereit illetően szeretném megjegyezni azt, hogy a főiskolából kikerülő iparművészeknek több anyag- és gyártásismerettel kellene rendelkezniük. Ez nemcsak a termelés szempontjából, de a művész egyéni munkája és fejlődése érdekében is nagyon fontos lenne. Megkönnyítené az iparművész bekapcsolódását a termelésbe, ha rövidebb idő alatt tudná megismerni és elsajátítani a nagyüzemi termelés módszereit.

Az üzemben biztosított alkotási feltételek

Az iparművészek megbecsülését azon keresztül is mérhetjük bizonyos mértékig, hogy milyen alkotási feltételeket biztosítanak számunkra az egyes üzemekben. Ahol csak teherként fogadják és úgy is kezelik az iparművészeket, ott a feltételek is el-

szomorító képet mutatnak. Ezen a téren ugyan az utóbbi években lényeges javulás következett be, azonban lenne még tennivaló, mert van olyan üzem is, ahol a legegyszerűbb feltételeit sem teremtették meg az alkotómunkának.

A félreértés elkerülése végett ki kell mondani, hogy nem valami fényűző palotára gondolunk, de egy világos, viszonylag csendes munkahelyre okvetlenül szükségük van az iparművészeknek az elmélyült alkotáshoz. Ez minimális igény, amelyet feltétlenül ki kell elégíteniük. Az iparművészekről elvárjuk, hogy az üzem dolgozóival jó baráti kapcsolatot teremtsenek, hiszen azoktól sokat tanulhatnak, sőt jelentős segítséget is kaphatnak. Bármilyen jó alkotási feltételek mellett is akadnak bőven olyan problémák, amelyeket az iparművész önmaga egyedül nem tud megoldani, de ha az üzem dolgozóitól segítséget kap, úgy könnyen megküzd majd az összes felmerülő problémával.

Az iparművészek eddigi tevékenységének eredményei

A felsorolt hiányosságok és hibák ellenére, megállapíthatjuk, hogy a finomkerámiaipar művészi színvonala miatt nem kell szégyenkeznünk. Tudjuk, hogy sokszor nem küzdöttünk eléggé a hibás nézetek ellen, amelyek az eredményeket is befolyásolták. Az iparág fejlődését igazolják a nagy számban megjelent új formák, kulturáltabb díszítőelemek, figurális alkotások. Életrekeltek a máz alatti festés, díszítés módszerét. A korát túlélt formájú vagy díszítésű eosint pl. felváltotta a modern, határozott vonalú új eosin kerámia. Korszerű, szépformájú étkező, tea és mocca-készletekkel tudjuk ma már a dolgozók igényeit kielégíteni. A forgalombahozott könnyű, vékonyfalú porcelánok, harmonikus, finom, egyszerű díszítésükkel, vitathatatlan sikert arattak. Nem akarom ezeket az eredményeket mind az iparművészek tevékenységének javára írni, de kétség nem férhet ahhoz, hogy részük van ebben is.

Helyes részükről az a törekvés, mely szerint olyan tárgyakat akarnak alkotni, amelyek az üzemi termelésben a lehető legkisebb munkaigényt kívánják és mégis tökéletesen megfelelnek a célnak és az esztétikai követelményeknek. Ha végignézzük az új alkotásokat, akkor azt is megállapíthatjuk, hogy azok a korszerű, szép új lakásberendezésekhez nemcsak megfelelőek, de harmonikus egységet képeznek azokkal. Eredményt jelent az is, hogy a vezetők többsége felismerte a művészi fejlesztés fontosságát és ennek megfelelően foglalkoznak ezzel. Az iparművészek is mindjobban eligazodnak a nagyüzemi termelésben és nagy szorgalommal igyekeznek tudásuk legjavát adni ahhoz, hogy a fejlődést szolgálják.

Az elért eredményeket más oldalról is lehetne vizsgálni. Ennek azonban nem látom a szükséges-ségét. Az elmondottak igazolják azt, hogy nem vagyunk holtponton és eddigi fáradságos munkánk az eredményei láthatók.

Meggyőződésem, hogy az elkövetkező években még gyorsabb ütemben és erőteljesebben fog iparművészetünk az üzemekben fejlődni, miután ehhez ma már jó alapokkal rendelkezünk.

Üvegolvadék viszkozitásának és elektromos vezetőképességének összefüggése az üveg kidolgozási hőmérsékletén

NAGY ENDRE

Újabb időkben sok kutatót foglalkoztat a nem villamos mennyiségek villamos úton való mérése. Ide tartozik az üvegolvadékok viszkozitásának megállapítása is, amennyiben ezt az olvadék fajlagos elektromos vezetőképességének mérésével kívánjuk regisztrálni. Hogy ezt végrehajthassuk, ismernünk kell e két mennyiség közötti összefüggést, a kérdéses hőmérsékleti intervallumban.

Az a kidolgozási hőmérséklet tartomány, amelyen belül az üveg plasztikus viszkozitású és kidolgozható, 10^3 – 10^4 poise-nak felel meg. A kidolgozás hőmérséklete tehát, mindenkor ezen viszkozitás tartomány beállításához igazodik.

Az elektromos vezetőképesség és a viszkozitás közötti összefüggést a következő kifejezés adja meg:

$$\eta \cdot \kappa^n = \text{konstans}$$

ahol κ fajlagos elektromos vezetőképesség

η belső súrlódási tényező

n az adott üvegre állandó, a hőmérséklettől nem függő szám.

Ez az összefüggés a szakirodalomban számos helyen megtalálható. A továbbiakban megvizsgáljuk, milyen törvényszerűségek kapcsolatából származtatható ez az egyenlet, s hogy a benne szereplő konstansok valóban függetlenek-e a hőmérséklettől. Értelmezzük n kitevő fizikai jelentését.

Ennek érdekében megvizsgáljuk a kapcsolatot az elektromos vezetőképesség hőmérsékleti függvénye és a viszkozitás hőmérsékleti függvénye között.

Mint tudjuk, az üveg viszkozitásának hőmérséklet szerinti változását igen meredek görbe ábrázolja.

Az üvegolvadékok viszkozitásának hőmérsékleti függésére az irodalomban számos η -összefüggést javasoltak, amelyek jórészt empirikusak. A továbbiakban három ilyen összefüggést vizsgálunk meg, hogy a legmegfelelőbbet kiválasszuk viszkozitás mérési eredményeink matematikai kifejezésére.

A viszkozitás hőmérsékleti függvénye kifejezhető a Frenkel-féle egyenlettel folyékony állapotban, azaz igen magas hőmérsékleten.

$$\eta = A \cdot e^{\frac{E_1}{R \cdot T}} \quad (1)$$

ahol T az abszolút hőmérséklet K°

R az egyetemes gázállandó

A konstans

E_1 aktiválási energia

Frenkel azt az esetet tanulmányozta, amikor a részecskék asszociációja nem függ a hőmérséklettől. Szerinte a viszkózus áramlás természetét E_1 , a viszkózus áramlás aktiválási energiája határozza meg. Ezen energia a folyadék-részecskék párhuzamos elmozdításához szükséges. Frenkel egyen-

letét csak abban az esetben használhatjuk, ha asszociátlan folyadékokról van szó, helyesebben olyan folyadékokról, amelyekben az asszociáció vagy teljesen hiányzik, vagy annak mértéke a vizsgált hőmérsékletszakaszon teljesen változatlan. Üvegképző olvadék viszkozítására az egyszerű exponenciális egyenlet nem alkalmazható, mint-hogy ezeknél az asszociáció-fok széles hőmérsékleti határok között jelentősen változik. A tapasztalat azt mutatja, hogy ez az egyenlet helyesen adja vissza az olvadékok viszkozitásának menetét, de csak az igen magas, vagy nagyon alacsony hőmérsékleteken. Az első esetben az olvadékokban asszociációs folyamatok még nincsenek, illetve szerepük jelentéktelen. Az igen alacsony hőmérsékleti tartományban pedig ez a folyamat már befejeződött, és a hőmérséklet további csökkenésével az asszociáció fok változatlan marad.

Az asszociáció hiánya vagy állandósága biztosítja a viszkózus áramlás aktiválási hőenergiájának állandóságát, e két határesetben tehát Frenkel egyenlete érvényes.

Az átmeneti szakaszon az olvadék szerkezete, a szerkezeti kötések stabilitása hirtelen megváltozik, ami természetesen a viszkózus áramlás aktiválási energiájának a változásához vezet. Ez az érték így nem lesz többé állandó, hanem maga is a hőmérséklet függvényévé válik.

Vizsgáljuk meg az aktiválási energia hőmérsékleti függvényét azon hőmérsékleti tartományban, ahol a Frenkel-egyenlet nem érvényes. Ha feltételezzük, hogy $E_1 = \frac{E_2}{T}$, azaz ha az aktiválási

energiát a szerkezeti kötések stabilitásával egyenesen arányosnak vesszük és feltételezzük, hogy a szerkezeti kötések stabilitása fordítottan arányos az abszolút hőmérséklettel, akkor az olvadékok viszkozitásának a hőmérséklettől való függését a következő egyenlettel fejezhetjük ki:

$$\eta = A_2 \cdot e^{\frac{E_2}{RT^2}}$$

Ezen egyenletet Szkornjakov és Jevsztropjev ajánlják. A szerzők megjegyzik, hogy sok üvegképző olvadék viszkozítása a magas hőmérsékleti tartományban elég pontosan kifejezhető ezzel az egyenlettel, egészen az olvadék likvidus pontjáig.

A mérések tanúsága szerint ez az egyenlet sem írja le pontosan az $\eta - T$ összefüggést. Ezt mutatja kétfajta üveggel végzett viszkozitás mérés eredménye, ahol a mért és számított viszkozitás közötti eltérés a vizsgált hőmérsékleti intervallumban nem elhanyagolható. A viszkozitást Endell-féle golyóhúzó viszkoziméterrel mértem a Veszprémi Vegyipari Egyetem Szilikátkémiai Tanszékén. A méréseket 1370°C -tól 950°C -ig 20 fokként végeztem.

A harmadik empirikus összefüggés az irodalomban Vogel—Fulcher—Tammann egyenlet né-

ven ismeretes. Ennek levezetésénél abból a feltételből indulhatunk ki, hogy a viszkózus folyás aktiválási hőenergiája az abszolút hőmérséklettel a következő összefüggés szerint változik:

$$E_1 = \frac{E' T}{T - T_0} \quad (2)$$

ahol E' és T_0 kizárólag az olvadék összetételére jellemző állandók, a hőmérséklettől függetlenek.

Az aktiválási energia hőmérsékleti függvényét a Frenkel-egyenletbe helyettesítve a VFT egyenlethez jutunk:

$$\eta = A \cdot e^{\frac{E}{R(T - T_0)}} \quad (3)$$

ahol A , E és T_0 konstansok.

A VFT egyenletet sok szerző ajánlja sikeres alkalmazhatósága, egyszerűsége miatt. Ebben az egyenletben három konstans szerepel és legalább is a vizsgálataink tárgyát képező hőmérsékleti intervallumban valóban függetlenek a hőmérséklettől. Az eddigiekből megállapítható, hogy az üvegek $\eta - T$ függvényének leírásához legalább 3 mérési érték (matematikailag 3 pont) szükséges, amelyek egymástól elég távol fekszenek.

Az üveg elektromos vezetőképessége

Az üvegek elektromos sajátságai közül gyakorlati szempontból az elektromos vezetőképesség a legfontosabb. Ez közönséges hőmérsékleten igen kicsi $\kappa = 10^{-13} - 10^{-19} (\Omega \cdot \text{cm})^{-1}$ a vegyi összetételtől függően, tehát az üvegek jó szigetelők. A vizsgálatok tisztázták, hogy az üvegek mind olvasztott, mind szilárd állapotban másodrendű vezetők, tehát az elektromosságot bennük ionok továbbítják. Jellemző továbbá az üvegre, hogy unipoláris vezető, és az áram szállításában az egy vegyértékű kationok vesznek részt. A vezetőképességet a mozgékony ionok koncentrációja mellett az üveget felépítő egyéb komponensek minőségi és mennyiségi viszonyai nagymértékben befolyásolják, bár a vezetés főleg az alkáli tartalommal kapcsolatos.

A lágyulási pontnál magasabb hőmérsékleten az áram átvitelében az üveg anionjai is szerepet játszanak, mégpedig a hőmérséklet növekedésével részvételük aránya az elektromosság szállításában fokozatosan növekszik. Így az üvegoldadék elveszti unipoláris vezető jellegét. Nyilvánvaló azonban; hogy csak igen magas hőmérsékleten ér el az anionok vándorlási sebessége a kationok sebességével összemérhető értéket.

Az üvegek vezetőképessége a hőmérséklet emelésével gyorsan nő. Az alacsony hőmérsékletek tartományában, 30–40 °C-kal az üvegek lágyulási pontja alatt a $\kappa - T$ összefüggés egyszerű exponenciális egyenlettel fejezhető ki:

$$\kappa = A_0 \cdot e^{-\frac{U_1}{RT}}$$

ahol U_1 a diffúziós aktiválási energia.

Ugyanez az összefüggés a specifikus ellenállásra kifejezve a következő:

$$\rho = A_1 \cdot e^{\frac{U_1}{RT}} \quad (4)$$

vagyis a fajlagos ellenállás a hőmérséklet változásának hatására ugyanazt a törvényszerűséget követi, mint a viszkozitás. Ez az összefüggés — a Rasch—Hinrichsen-törvény — analóg a viszkozitásra levezetett Frenkel-féle egyenlettel.

Az összefüggés alkalmazhatóságát itt is az korlátozza, hogy az egyenlet konstansai nem maradnak változatlanok különböző hőmérsékleten.

Az üvegek szerkezete ugyanis megváltozik a szilárd állapotból a viszkózusba, és tovább a folyékony állapotba való átmenet alkalmával.

Eközben megváltozik a szerkezeti kötések energiája is.

A kutatók a $\rho - T$ összefüggés leírására is egész sor empirikus képletet ajánlanak, amelyek közül a Jevsztropjev által ellenőrzött

$$\rho = A_1 \cdot e^{\frac{U}{R(T - T_0)}} \quad (5)$$

összefüggést választottam ki, mely a VFT egyenlettel mutat analógiát. Itt U értéke a diffúziós aktiválási energia nagyságára jellemző konstans. Az egyenlet a Rasch—Hinrichsen-törvényből származtatható azon feltétel mellett, hogy a diffúziós aktiválási energia, mely az elektromosság szállításában résztvevő kationok transzlációs mozgásához szükséges, a következő összefüggésben álljon a hőmérséklettel:

$$U_1 = \frac{U' T}{T - T_0} \quad (6)$$

ahol U' és T_0 a hőmérséklettől független konstansok

U_1 a diffúziós aktiválási energia

T az abszolút hőmérséklet K°.

E kifejezést a Rasch—Hinrichsen egyenletbe helyettesítve az (5) egyenletet kapjuk.

Az U_1 diffúziós aktiválási energia feltételezett hőmérsékleti függvénye az üveg viszkózus állapotának hőmérsékleti intervallumában azzal indokolható, hogy a felhevítés folyamán a lágyulásponttól kezdve érvényre jutnak a dezaggregáló folyamatok, amelyek természetesen gyengítik az ionok stabilitását az üvegek szerkezetében. Másrészt a mért és a számított fajlagos ellenállási értékek jó egyezést mutatnak, az eltérések az alkalmazott ellenállásmérési eljárás módszeres hibáiból adódhatnak. Az ellenállást módosított Doelttern-féle berendezéssel mértem 1370 °C-tól 950 °C-ig 20 fokként, 3000 Hz frekvenciájú váltóárammal.

Mint látható a (3) és (5) összefüggés nagyfokú hasonlóságot mutat. Az üvegoldadékok viszkozitása és ellenállása közötti párhuzamosságot először Bryson használta fel arra, hogy az üveg előállítási folyamatában a viszkozitás változását direkt levezesse a vezetőképesség változásából.

Knapp vizsgálatai szerint a viszkózus áramlás aktiválási energiája minden esetben nagyobb, mint az elektromos töltés diffúziós aktiválási energiája. Szerinte a viszkózus áramlás aktiválási energiája két energia összegeként adódik, mint azt Eyring feltételezte. $E = E_1 + E_2$, ahol E_1 a részecskék elmozdulását, vándorlását lehetővé tevő szerkezeti fellazulást, a lyukakat létesítő energia,

E_2 pedig azon energia amelynek hatására a rézszecek a lyukakba vándorolnak. Knapp azonosnak vette a vándorlási és az elektromos töltés diffúziós aktiválási energiáját és kimutatta, hogy a viszkozus áramlás aktiválási hőenergiájának mindkét komponense a hőmérséklet növekedésével csökken úgy, hogy az $\frac{E_1}{E_2}$ viszony jó közelítéssel független a hőmérséklettől.

Képezzük most az E/U hányadost ezek ismeretében:

$$E/U = (E_1 + E_2) E_2 = E_1 E_2 + 1,$$

vagyis ha E_1/E_2 konstans, akkor E/U is független a hőmérséklettől.

Tekintsük most a VFT egyenletet és a vele analóg $\varrho - T$ összefüggést!

$$\eta = A \cdot e^{\frac{E}{R(T-T_0)}} \quad \varrho = A_1 \cdot e^{\frac{U}{R(T-T_0)}}$$

$$\lg \eta = a + \frac{0,4343 \cdot E}{R(T-T_0)}$$

$$\lg \varrho = a_1 + \frac{0,4343 \cdot U}{R(T-T_0)}$$

$$\frac{0,4343 \cdot E}{R(T-T_0)} = \lg \eta - a$$

$$\frac{E}{U} \cdot \lg \varrho = \frac{E}{U} \cdot a_1 + \frac{0,4343 \cdot E}{R(T-T_0)}$$

$$\lg \eta - a = \frac{E}{U} \lg \varrho - \frac{E}{U} \cdot a_1;$$

$$\frac{E}{U} = n$$

$$\lg \eta - n \cdot \lg \varrho = a - n \cdot a_1 = \text{konst.};$$

$$\eta \cdot \varrho^{-n} = \text{konst.}; \quad \eta \cdot \kappa^n = \text{konst.}$$

Az $\eta \cdot \kappa^n = \text{konst.}$ egyenlet tehát így vezethető le a VFT egyenletből. A levezetésből látható, hogy a T_0 konstans értéke a viszkozitás egyenletében ugyanakkora, mint az ellenálláséban. Ez utóbbi feltétel csupán egy adott üveg összetétel esetén teljesül, ezért a viszkozitásnál kiszámított T_0 értéket helyettesítjük be a $\varrho - T$ összefüggésbe.

A levezetés során láthattuk, hogy κ kitevőjének fizikai értelmezését tudtuk adni, amennyiben az n érték azonos a kétféle aktiválási energia hányadosával.

E hányados nagyságának ismeretében Knapp azon megállapítását, hogy a viszkozus áramlás aktiválási energiája minden esetben nagyobb, mint az elektromos töltés diffúziós aktiválási energiája.

Kétféle üvegösszetételen konkrét mérési eredmények birtokában számszerűleg is alátámasztom.

A vizsgált sajszentpéteri üveg minta VFT-egyenletének logaritmizált alakja:

$$\lg \eta = 0,257 + \frac{1600}{T-786}$$

mely egyenlet az adott hőmérsékleti intervallumban — figyelembe véve a mérési adatok szórását — nagyon jó közelítéssel írja le a viszkozitás lefolyását. A $\lg \varrho$ adatok birtokában a $\varrho - T$ függvényt

az 1320 és az 1050 C°-os mérés rögzítésével számítottam. Az így kapott összefüggés:

$$\lg \varrho = \frac{645}{T-786} - 0,250$$

a két egyenlet matematikai átalakítását elvégezve

$$2,48 \cdot \lg \varrho = -0,620 + \frac{1600}{T-786}$$

$$\frac{1600}{T-786} = \lg \eta - 0,257$$

$$\frac{1600}{T-786} = 2,48 \cdot \lg \varrho + 0,620$$

A két egyenletet algebrai értelemben összehasonlítjuk:

$$\lg \eta - 0,257 = 2,48 \cdot \lg \varrho + 0,620$$

$$\lg \eta - 2,48 \cdot \lg \varrho = 0,877$$

$$\eta \cdot \kappa^{2,48} = 7,53$$

A salgótarjáni III. sz. zöldkemence üvegére a következő összefüggést kapom:

$$\lg \eta = 0,218 + \frac{1370}{T-861}$$

Az így meghatározott $T_0 = 861$ értéket az ellenállás függvény kiszámításához felhasználva

$$\lg \varrho = 0,201 + \frac{528}{T-861}$$

összefüggés adódott.

A matematikai összehasonlítást az előbbi analógiájára végezzük:

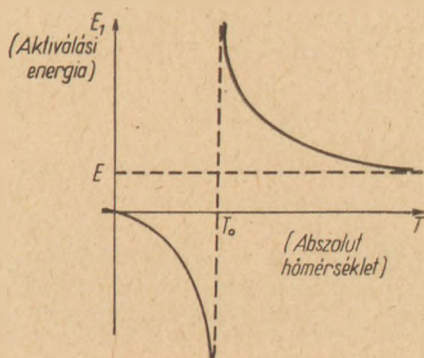
$$2,6 \cdot \lg \varrho = 0,523 + \frac{1370}{T-861};$$

$$\frac{1370}{T-861} = \lg \eta - 0,218 = 2,6 \cdot \lg \varrho - 0,523$$

$$\lg \eta - 2,6 \cdot \lg \varrho = -0,305 = 0,695 - 1$$

$$\eta \cdot \kappa^{2,6} = 0,495$$

A kérdéses kidolgozási intervallumban ezzel a módszerrel lehet meghatározni az $\eta - \kappa$ összefüggést. A felírt egyenletekből kitűnik, hogy a viszkozitás sokkal nagyobb mértékben változik a vizsgált hőmérséklet szakaszon, mint az elektromos vezetőképesség. Amíg a viszkozitás 100 poise-ról 10 000 poise-ra növekszik, addig az elektromos vezetőképességben alig következik be egy nagyságrendnyi változás.



Ezen a hőmérsékleten még nem következik be az elektromos ellenállás ugrásszerű emelkedése. Ebből következik, hogy az elektromos töltést szállító ionok lényegesen nagyobb mozgékonysággal rendelkeznek a viszkózus olvadéokban is, mint a viszkozitást meghatározó tényezők, melyek ugyan akkorra már az üvegolvadék viszkozitásának két nagyságrenddel való megnövekedését idézték elő. E kettősség azonban nem akadályozza annak, hogy a viszkozitás alakulását közvetítő módszerként alkalmazott elektromos ellenállás mérése útján ellenőrizzük.

Értékes következtetést vonhatunk le a viszkozitás aktiválási energiájának hőmérsékleti függvényéből.

E szerint mint az ábrán látható, a görbének $T = T_0$ helyen szakadása van. Minthogy a két megvizsgált üvegek Kelvin-fokokban kifejezett T_0 konstansa az illető üvegek transzformációs hőmérsékletéhez közelálló érték, feltételezhető, hogy ez a matematikai formula az üveg szerkezetének megváltozására, a transzformáció bekövetkezésére utal. Ha ez a feltételezés igaznak bizonyul, akkor a magas hőmérsékletek tartományában végzett viszkozitás-mérésekből a VFT-egyenlet segítségével extrapolálhatunk az illető üveg transzformációs hőmérsékletére.

E feltételezés igazolásához természetesen még több, tudományos pontossággal és körültekintéssel végzett viszkozitás mérésre volna szükség.

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. *Jevsztopjev és Toropov*: A szilícium kémiaja. Budapest (1951).
2. *Millner—Szalkay*: Vákuumtechnika. Budapest (1953).
3. *A. Dietzel*: Glastechn. Ber. (1957) 3. 73—79.
4. *Eitel*: Phisikalische Chemie der Silikate.
5. *M. Volf*: Üvegipari táblázatok és számítások. Budapest, (1956).
6. *W. G. Morey*: The Properties of glas. Reinhold Pub. Corp. (1938).
7. *Knapp O.*: M. T. A. közleményei. XXI. kötet 1—4. 51. (1957).
8. *Reuter O.*: Diplomamunka. Veszprém (1953).
9. *Erdei-Proszk*: Fizikai-kémia praktikum. Budapest (1952).
10. *Nagy Endre*: Diplomamunka. Veszprém (1958).

Nagy Endre: ÜVEGOLVADÉK VISZKOZITÁSÁNAK ÉS ELEKTROMOS VEZETŐKÉPESSÉGÉNEK ÖSSZEFÜGGÉSE AZ ÜVEG KIDOLGOZÁSI HŐMÉRSÉKLETÉN

Az üveg kidolgozási hőmérsékletén — az üvegolvadék viszkozitás és elektromos vezetőképesség összefüggésének segítségével — az olvadék fajlagos

elektromos vezetőképességének méréseivel megállapítható az üvegolvadék viszkozitása. Az előbb említett összefüggést a következő kifejezés adja meg:

$$\eta K^n = \text{konstans.}$$

A (belső súrlódási tényező) matematikai kifejezése empirikusan történik, és három ilyen összefüggést vizsgál az előadó. (Frenkel-féle egyenlet, aktiválási energia hőmérsékleti függvénye, Vogel—Fulcher—Tammann egyenlet.) Külön tárgyalja K értékét.

Megállapításait kétféle üvegösszetételre — konkrét mérési eredmények birtokában — számszerűleg is alátámasztja és következtetést von le a viszkozitás aktiválási energiájának hőmérsékleti függvényéből.

Эндре Надь: ЗАВИСИМОСТЬ МЕЖДУ ВЯЗКОСТЬЮ И ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬЮ СТЕКЛОМАССЫ ПРИ ВЫРАБОТОЧНОМ ТЕМПЕРАТУРЕ СТЕКЛА

С использованием зависимости между вязкостью и электропроводностью стекломассы — с измерением удельной электропроводности стекломассы можно устанавливать вязкость стекломассы при температуре выработки стекла. Вышеупомянутая зависимость определяется следующим выражением:

$$\eta K^n = \text{постоянная.}$$

Математическое выражение коэффициента внутреннего трения происходит эмпирическим путем. Автор излагает три таких зависимости (уравнения Френкеля, температурная зависимость энергии активации, уравнение Фогел—Фулхер—Таммана). Отдельное изложение величины K .

Количественное утверждение определений на двух составах стекла — на основе конкретных результатов определения, и заключение о температурной зависимости энергии активации вязкости.

Endre Nagy: DER ZUSAMMENHANG DER VISKOSITÄT UND DER ELEKTRISCHEN LEITFÄHIGKEIT DER GLASSCHMELZE IN DER AUSFÜHRUNGSTEMPERATUR DES GLASES

Die Viskosität der Glasschmelze wird durch die Messungen der spezifischen elektrischen Leitfähigkeit in der Arbeitstemperatur (Ausführungstemperatur) mit Hilfe des Zusammenhangs der Viskosität und der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt. Der früher erwähnte Zusammenhang wird durch die folgende Formel gegeben:

$$\eta K^n = \text{Konstante}$$

Die mathematische Bestimmung des (innerlichen Reibungskoeffizients) geschieht empirisch. Der Autor untersucht drei Zusammenhänge (die Fränkel'sche Gleichung, die thermische Funktion der Aktivierungsenergie, die Gleichung Vogel—Fulcher—Tammann). Der Wert „ K “ wird abgeordnet behandelt. Der Autor unterstützt zahlenmäßig seine Bestimmungen, die er durch konkrete Messungsergebnissen zweier verschiedenen Glaszusammensetzungen erworben hat und zieht aus der thermischen Funktion der Aktivierungsenergie der Viskosität einige Folgerungen.

Kötöttségi szám használata műszaki jellegű üledékvizsgálatoknál

Dr. UNGÁR TIBOR

Arany S. egyszerű, gyors eljárást dolgozott ki talajok kötöttségének jellemzésére (1). Módszerének elvi alapja az, hogy a talajokat — ugyanígy egyéb, pl. az építőanyagipar számára nyersanyagként szereplő finomszemű törmelékes üledékeket is — kötöttségüktől függően különböző mennyiségű víz hozzáadásával lehet azonos képlékenységi állapotba hozni. Erősebben kötött, agyagos mintáknál több, kevésbé kötött, iszap- és homokliszt-mintáknál kevesebb víz szükséges ugyanazon konzisztencia-állapot eléréséhez.

Ha száraz állapotú laza törmelékes üledékhez folytonos keverése közben vizet adagolunk, eleinte képlékeny, majd a pép felhígulása következtében folyós állapotba megy át. A talajoknak és laza törmelékekes üledékeknek ezeket a képlékenységi állapotait először Atterberg rögzítette az ún. konzisztencia-határok segítségével.

Ezek közül a két legfontosabb:

1. *Plasztikussági határ* (másként „képlékenység alsó határa”, vagy a meghatározás alapján „sodrási határ”, $P\%$): az a víztartalom a szárazanyag súlyszázalékaira vonatkoztatva, amely mellett a mintából sodort 3 mm-es szál töredezni kezd.

2. *Folyási határ* („képlékenység felső határa”, $F\%$): az a víztartalom a szárazanyag súlyszázalékaira vonatkoztatva, amelynél az üledékpépbe vágott árok 25 ütés hatására összecsúszik. A folyási határ megállapítása a Casagrande által szerkesztett, s több államban szabványosított (2) készülékben történik, amely a kísérleti eredmények tökéletes reprodukálását teszi lehetővé.

Az Atterberg-féle plasztikussági és a Atterberg—Casagrande-féle folyási határ segítségével a természetes állapotú laza törmelékes üledékek konzisztencia-állapota számszerűen jól jellemezhető. A plasztikussági határnál kisebb víztartalom mellett az üledék kemény, a plasztikussági és folyási határ közt képlékeny, a folyási határnál nagyobb víztartalom mellett folyós állapotú. A plasztikussági határ és folyási határ értékének különbsége a *plasztikussági index* ($P_i = F - P$), amely az üledék kötöttségére jellemző. Erősebben kötött, agyagos mintáknál nagyobb, iszap- és homokliszt-mintáknál kisebb. Minthogy pedig humuszmentes üledékmintáknál a plasztikussági határ viszonylag szűk határok között változik, ezek kötöttségére egymagában a folyási határ értékéből is következtethetünk.

Arany S. a képlékeny és folyós állapot közti átmenet jellemzésére az Atterberg—Casagrande féltől eltérő módszert javasolt, amely a „fonal-próbán” alapul. Az üledékből fokozatos vízadagolással pépet készítenek; a képlékeny és folyós állapot közti átmenetnek az a víztartalom felel meg, amelynél az üledékpépből hirtelen kihúzott keverőeszköz hegyén lévő kúp éppen visszahajlik (1. kép). A kísérlet célszerűen porcellán dörzscsészében pisztolussal végezhető.

Ha légszáraz mintából indulunk ki, és a víz-adagolás bürettával történik, a mérés gyorsan elvégezhető és helyszíni vizsgálatra is alkalmas. Arany S. a kötöttséget a következő arányszámmal jellemzi: Ha a légszáraz minta súlya t (g), az el-

fogyott víz térfogata b (cm³), akkor a kötöttségi szám:

$$K_A = \frac{b}{t} \cdot 100,$$

tehát egyenlő azzal a vízmennyiséggel (cm³-ben), amelyet 100 g minta venne fel a kezdődő folyósodás állapotában. Ez a módszer a talajvegyészeti laboratóriumokban elterjedten használatos. A kötöttségi szám alapján az 1955. évi *Talajvizsgálati módszerkönyv* (3) az 1. táblázat szerinti fizikai talajosztályozást javasolta.

1. táblázat

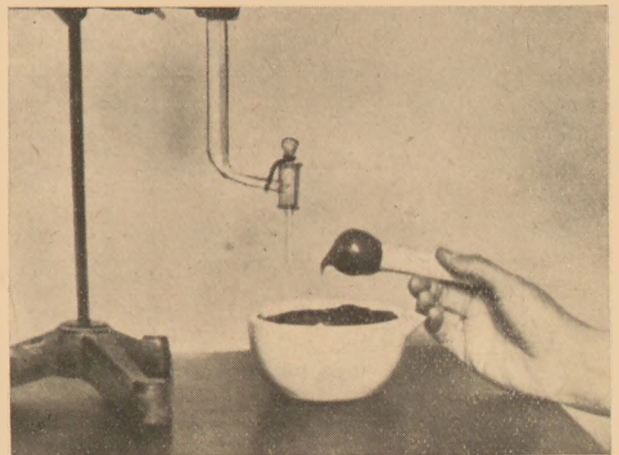
Talajféleség	Kötöttségi szám, K_A
Homok	< 30
Könnnyű vályog	30—37
Vályog	37—42
Nehéz vályog	42—50
Agyag	> 50

Tapasztalataink szerint az Arany-féle kötöttségi szám a műszaki jellegű üledékvizsgálatoknál is jól használható. Ezzel kapcsolatban megvizsgáltuk a módszer pontosságát és a kötöttségi szám értékét befolyásoló tényezőket.

1. Vizsgálati módszerek, hibavizsgálatok

A kötöttségi szám mérésénél próbaadagul 30 g légszáraz üledékmintát használtunk. A mintákat mérés előtt kíméletesen elporítottuk. Ez az előkészítés nélkülözhetetlen, ui. ha a pépben csomók maradnak, ezek az átmeneti konzisztencia-állapot megállapítását bizonytalanná teszik. A porítás eredményét 1 mm lyukbőségű szitával ellenőriztük.

A mérésekből levonható mennyiségi következtetések mértékének megállapításához vizsgáltuk a módszer *reprodukálhatóságát*. Egy iszapmintán



1. kép. Arany-féle kötöttségi szám meghatározása

10 mérésnél a következő eredmények adódtak : 41,5 ; 43,7 ; 43,0 ; 41,6 ; 42,5 ; 43,5 ; 41,0 ; 41,5 ; 42,2 ; 42,5. Barnásszürke humuszos agyagmintánál : 63,9 ; 65,5 ; 65,7 ; 66,4 ; 63,3 ; 65,6 ; 63,8 ; 66,2 ; 65,3. Megállapítható, hogy ismételt mérések alkalmával 1—2 egységnyi eltérés fordulhat elő ; az eredményt egészekre kell felkerekíteni. Minthogy a mérés elég gyors, célszerű 2 párhuzamos meghatározást végezni.

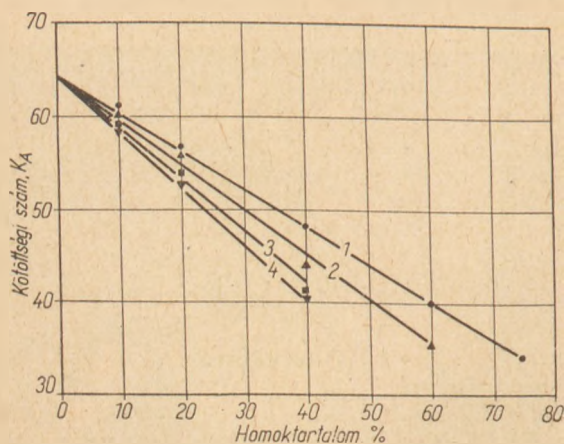
A méréseknél hibát okozhatna az, hogy az üledék keverése közben *víz párolog el* ; ezáltal a kötöttségi számot a valóságosnál nagyobbra mérnénk. A kötöttségi számnak megfelelő konzisztencia-állapotot elérve az üledékpékeket 5 percig állni hagytuk ; a „fonalpróba” útján megállapítottuk, hogy a konzisztencia-állapot lényegtelenül változott. A párologásból eredő vízvesztés tehát igen kis mérvű, aminek az az oka, hogy a finom szemű törmeléken üledékek szemcséi a vizet nagy erővel kötik meg.

Több kísérletben a képlékeny és a folyós állapot közti *határ beállításának élességét* vizsgáltuk. Meghatároztuk azt a *legkisebb* víztartalmat, amely-nél az üledékpép-kúp visszahajlása kezdődik, és azt a *legnagyobb*at, amely-nél a keverőeszközön kúp már nem keletkezik (2. táblázat).

2. táblázat

Üledék minta	Kötöttségi szám a fonalpróba beállításának	
	kezdetén	végén
Szürke agyag	82	87
Világosszürke agyag	75	79
Barnássárga agyag	74	78
Világosszürke agyag	71	73
Kékesszürke iszap	70	73
Kékesszürke iszap	70	73
Kékesszürke iszap	54	58
Sárgásszürke iszap	50	52
Szürke homoklisztes iszap	49	53

A két víztartalom közti különbség a kötöttségi számban 1—5 egységnyi eltérést okozhat. Ha tehát összehasonlításra alkalmas eredményeket akarunk



1. ábra. Kötöttségi szám (K_A) változása iszapmintához kevert homok százalékos mennyiségének függvényében. 1: 0,05—0,1 mm-es, 2: 0,1—0,2 mm-es, 3: 0,2—0,5 mm-es homok hozzákeverésével

kapni, mindig azt a *legkisebb* víztartalmat kell megkeresni, amelyeknél az üledékpép visszahajlása éppen mutatkozni kezd.

További néhány mérés arra mutat, hogy a keverőeszköz *alakja és anyaga* az eredményt lényegtelenül befolyásolja, ill. az ezáltal lehetséges eltérés nem nagyobb, mint a módszer reprodukálhatósági vizsgálatánál talált szórás. Egy löszmintánál 5 mm Ø-jű laposvégű üvegbottal végezve a mérést a kötöttségi szám 42 ; 9 mm Ø-jű laposvégű üvegbottal 45 ; 12 mm Ø-jű laposvégű üvegbottal 42 ; 12 mm Ø-jű gömbölyűvégű üvegbottal 43 ; 12 mm Ø-jű laposvégű fémkeverővel 44 ; 15 mm Ø-jű porcellánkeverővel 43 volt.

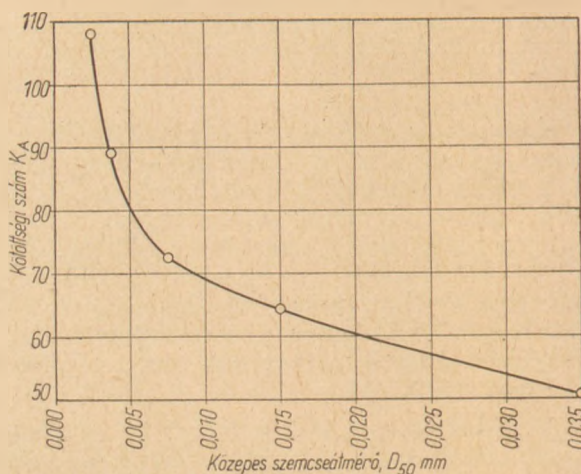
2. A kötöttségi szám értékét befolyásoló tényezők

A kísérletek megmutatták, hogy a kötöttségi szám értéke legjelentékenyebben a minta *szemcseösszetételétől* függ. Iszapmintához szítalással kapott ismert szemnagyságú homokrézlegeket keverve és a homoktartalmat változtatva az 1. ábrán feltüntetett eredmények adódtak.

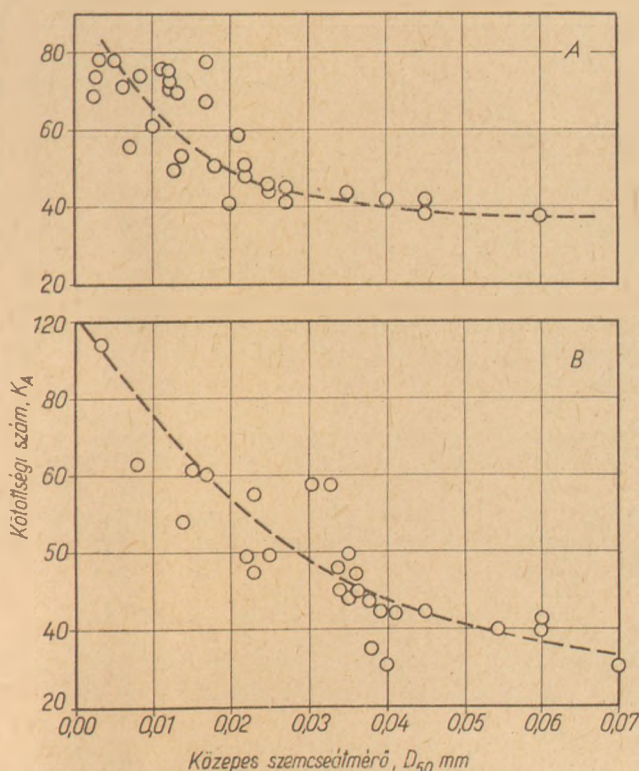
Megállapítható, hogy a kötöttségi szám a szemcseösszetételre érzékeny, a homoktartalomnak kb. 10%-os változása a kötöttségi számban a reprodukálhatóság határát jóval meghaladó különbséget eredményez. A kötöttségi szám és a homoktartalom közti kapcsolat a kísérleti szórástól eltekintve (egyébként azonos szemcseösszetételi adatok mellett) lineáris. Látjuk még, hogy kb. 30-nál kisebb kötöttségi szám nem mérhető, ui. erősen homokos mintáknál a keverőeszközön üledék-kúp nem keletkezik. A kötöttségi szám tehát az agyag-, iszap és homokliszt-féle üledékek fizikai jellemzője.

Ugyancsak a kötöttségi számnak a szemnagysággal való változását mutatja az alábbi kísérlet : Iszapmintából ülepítéssel ismert szemnagyságú részleteket különítettünk el, s ezek kötöttségi számát mértük (2. ábra).

A kötöttségi szám értéke a finom frakciók felé erősen emelkedik. Ez összhangban áll azzal a



2. ábra. Iszapolással kapott szemnagyságosztályok kötöttségi számának (K_A) változása a szemnagyság függvényében (a K_A értékeket a frakcióközökhöz mértük fel)



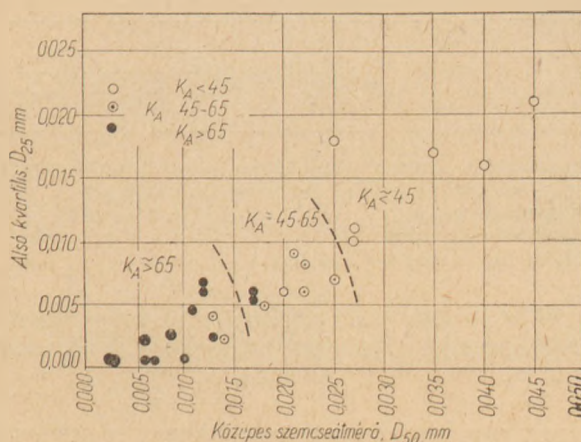
3. ábra. Kötöttségi szám (K_A), és közepes szemcseátmérő (D_{50}) kapcsolata. A rajz: Atterberg-elemzéssel, B rajz: areométeres méréssel készült szemcseeloszlási adatok alapján

tapasztalattal, hogy a finom, különösen a „kolloid” méretű szemcsék a laza törmelékes üledékek kötöttségét már viszonylag kis mennyiségben is erősen növelik.

A kötöttségi szám és szemcseösszetétel kapcsolatát természetes, vegyes szemnagyságú üledékekre vonatkozóan a 3. ábra tünteti fel. Az összehasonlításban negyedkori, közönséges vízi lerakódásból származó és szélhordta üledékek szerepelnek. A kapcsolat szemléltetésénél a közepes szemcseátmérőt (D_{50}) használjuk. Ez annak a szemcsének az átmérője, amelynél kisebb (és nagyobb) szemcsék összes mennyisége a halmazban 50 súly %.

A pontok bizonyos mérvű szóródása ellenére megállapítható, hogy a szemcseösszetétel, ill. a közepes szemcseátmérő a kötöttségi számot nagymértékben befolyásolja. A pontok szóródásával kapcsolatban figyelembe veendő, hogy a szemcseeloszlás jellemzésére a közepes szemcseátmérőt használva, a szemeloszlási görbének csak egy pontja érvényesül az összehasonlításban. A szemcseösszetételen kívül jelentékeny hatással van a kötöttségi szám értékére a minta ásványi összetétele, különösen az agyagásványok mennyisége és minősége, esetleges mészkarbonát-tartalom, humuszosság és az adszorbeált ionok mennyisége és minősége.

Az Atterberg-módszerrel, ill. az areométeres módszerrel mért szemeloszlási adatok alapján a közepes szemcseátmérő és kötöttségi szám kapcsolati görbéje jelentékenyen eltér. Ennek az az oka, hogy — mint korábbi vizsgálatainkkal megállapítottuk (5) — az areométeres módszerrel a finom szemcsék mennyisége kevesebbnek adódik, tehát ennek a módszernek a használata esetén a mért közepes szemcseátmérő a durvább szemnagyságtartomány felé tolódik.



4. ábra. Kötöttségi szám (K_A), közepes szemcseátmérő (D_{50}) és alsó kvartilís (D_{25}) kapcsolata

pítottuk (5) — az areométeres módszerrel a finom szemcsék mennyisége kevesebbnek adódik, tehát ennek a módszernek a használata esetén a mért közepes szemcseátmérő a durvább szemnagyságtartomány felé tolódik.

A 4. ábra szintén a szemeloszlás és kötöttségi szám kapcsolatát tünteti fel. Itt a közepes szemcseátmérőn kívül a szemeloszlás jellemzésére még az ún. alsó kvartilíst használjuk. Utóbbi annak a szemcsének az átmérője, amelynél kisebb szemcsék összes mennyisége 25 súly % (jele: D_{25}). Ebben az összehasonlításban tehát a szemeloszlási görbének már két pontja érvényesül. A kapcsolat itt is jól megmutatkozik, bár itt sem teljes, az említett okok következtében.

A mintában lévő vízben oldható sók és az adszorbeált kationok hatását oly módon vizsgáltuk, hogy egy-egy iszap-, ill. agyagmintánál az adszorbeált kationokat mesterségesen kalcium-, ill. nátriumionnal cseréltük ki. Az iszapmintánál Ca -mal való telítés esetén a kötöttségi szám 57, Na -mal való telítésnél 62 volt; az agyagmintánál Ca -mal 65, Na -mal 74 érték adódott. Az adszorbeált Ca -nak és Na -nak az üledékek fizikai sajátosságaira vonatkozó, ismert ellentétes hatása tehát itt is érvényesül. A Ca koagulál, ezzel csökkenti a szemcsehalmaz szabad felületét, a Na diszpergál, növeli a finom szemcsék mennyiségét, ami a kötöttségi számot emeli. A finom szemcsékben gazdagabb, tehát nyilván nagyobb fajlagos felületű agyagmintánál — mint várható — az adszorbeált kation minőségének hatása nagyobb, mint a viszonylag durvább szemcsézetű iszapmintánál.

Jelentékeny különbséget idéz elő a kötöttségi számban a minták eltérő ásványi összetétele és humusztartalma. Különböző ásványos összetételű és humusztartalmú mintákból ülepítéssel ugyanazon szemnagyságú, 0,005–0,02 mm-es részletet választottuk le, s ezek kötöttségi számát vizsgáltuk. Minthogy ebben az esetben a szemnagyság azonos volt, a kötöttségi szám eltérései az ásványi összetétel és humusztartalom hatását tükrözik (3. táblázat).

3. táblázat

Az eredeti üledékminta jellege	CaCO ₃ %	0,005—0,02 mm-es frakció kötöttségi száma K _A
Világosszürke „zsiros”-tapintású, fullerföldszerű agyag	0,0	107
Fekete, erősen humuszos agyag („réti agyag”)	0,0	97
Világossárga agyag	0,0	88
Világossárga iszapos lösz	17,0	84
Vörösbarna vályogosodott lösz	1,7	83

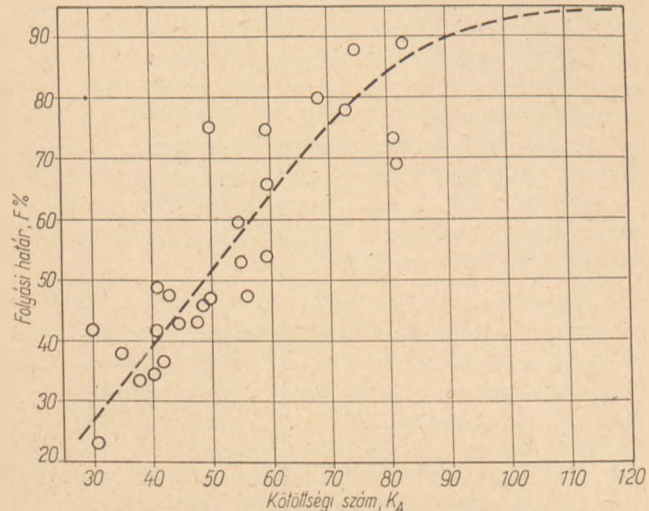
Néhány ritkábban előforduló üledékes kőzet-féleség adatait a 4. táblázat tartalmazza. Ezek vizsgálati eredményei a kötöttségi számot befolyásoló mérvadó tényezőkre világítanak rá.

4. táblázat

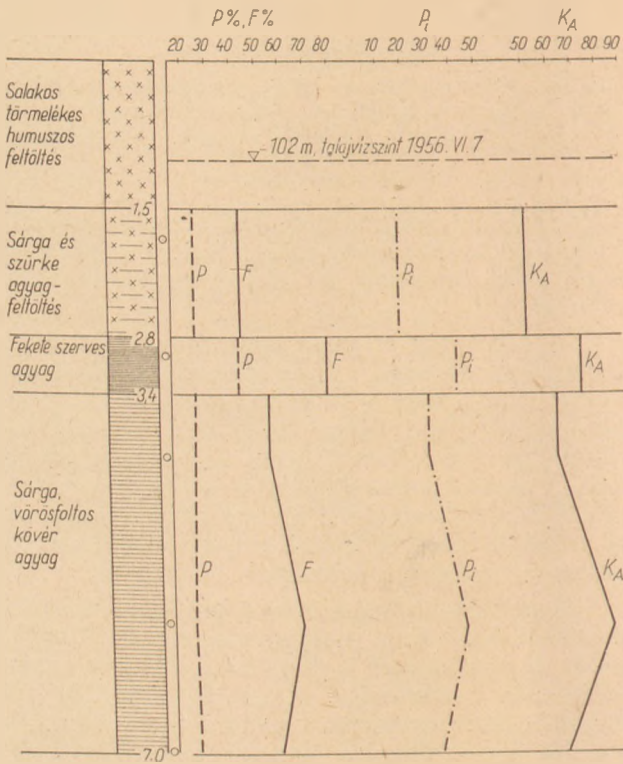
Minta jellege	D ₅₀	D ₂₅	D ₁₅	Kötöttségi szám, K _A
Diatomaföld	0,0035	0,0011	0,009	137
Bentonit	+	+	+	117
Budai-föld („piktortégla”)	0,012	0,0025	0,065	45
Kissé homokos mészsizap	0,0035	0,0015	0,070	33

+ Igen finom, ülepítéssel nem állapítható meg a szemeloszlása.

Összehasonlítva a 3. ábra, valamint a 3. és 4. táblázat adatait, a következő megállapítások tehetők. Különösen nagy a kötöttségi szám értéke oly mintáknál, amelyek bőven tartalmaznak agyagásványokat (pl. a vizsgált minták közül a bentonit, fullerföldszerű agyag). Azonos szemcseösszetétel mellett a humuszos minta (pl. réti agyag) kötöttségi száma nagyobb, mint a humuszmentesé. Ha a finom szemcserészlet nem agyagásványokból, hanem főleg, vagy legalább jelentős részben mészkarbonátból áll, a kötöttségi szám viszonylag kisebb (pl. mészsizap, lösz). A Na-agyagot tartalmazó minta kötöttségi száma azonos szemcsefinomság mellett nagyobb, mint a Ca-agyagot tartalmazóé. A kötöttségi szám legkisebb értékét 91%-ban CaCO₃-ból álló mészsizapmintán mérték: 33. Feltűnő a szurdokpüspöki diatomaföldnél kapott igen nagy érték: 137. Ez 72,2%-ban SiO₂-t, 11,4% Al₂O₃-t tartalmaz, + H₂O és —H₂O össze-

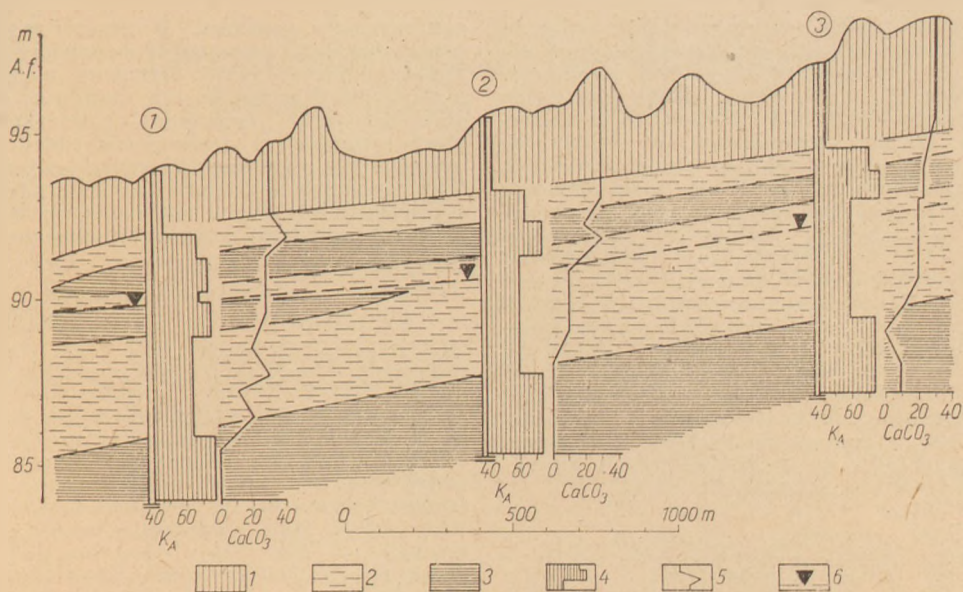


5. ábra. Kötöttségi szám (K_A) és folyási határ (F%) kapcsolata



6. ábra. Fúrászelvény a plastikusági határ (P%), folyási határ (F%), plastikusági index (P_i) és kötöttségi szám (K_A) feltüntetésével. Karikák: a mintavétel helyei

sen 12,2%. Az Al₂O₃-tartalom alapján feltételezhető, hogy nem jelentéktelen mennyiségű agyagásvány részt is tartalmaz. Ezen kívül a kőzet felépítésében résztvevő diatomea-vázak üregességükkel és díszítettségükkel nagymértékben növelik a fajlagos felületet, aminek nagy vízfelvevőképesség és nagy víztartalom melletti folyósodás a következménye.



7. ábra. Rétegszelvény a kötöttségi szám (K_A) és mészkarbonát-tartalom ($\text{CaCO}_3\%$) feltüntetésével
1-infúziós lösz, 2-iszap, 3-agyag, 4-kötöttségi szám változása, 6-talajvízszint

3. A kötöttségi szám felhasználása

A kötöttségi szám alkalmas kötött törmelékes üledékek osztályozására és azonosítására. A kötöttségi szám és a Casagrande-készülékben szokásos módon meghatározott folyási határ természetesen eltérő értékek, ez azonban a kötöttségi szám felhasználását nem gátolja, mivel az üledékminták összehasonlításánál — miként a többi üledékfizikai jellemző — mint *viszonylagos* érték kerül felhasználásra. Összehasonlító adatokat az 5. ábrán tüntettünk fel, amely egyegyüttal az összetartozó K_A és $F\%$ értékpárok hozzávetőleges megállapítására is használható. Kevésbé kötött mintáknál (kb. K_A 50-ig) az eltérés viszonylag csekély, erősen kötötteknél jelentékenyebb.

A 6. ábra fúrásszelvényén egymás mellett tüntettük fel a plastikussági határ, folyási határ, plastikussági index és kötöttségi szám mélység szerinti változását. A folyási határ és kötöttségi szám abszolút értékei ugyan különböznek, de a változások tendenciája csaknem teljesen azonos. Minthogy pedig humuszmentes üledékeknél a plastikussági határ viszonylag kevésbé változik, a kötöttségi szám görbéje jól simul a plastikussági index görbéjéhez is.

A kötöttségi szám változása berajzolható a rétegszelvényekbe s ez megkönnyíti fúrással feltárt törmelékes üledékretegek azonosítását, szelvénybeli összekötését. Ilyen módon kidolgozott szelvényrészletet tüntet fel a 7. ábra.

A fúrástól jobbra a kötöttségi szám, majd mészkarbonáttartalom változását tüntettük fel. A felszíni infúziós löszréteg elhatárolását a kötöttségi szám kis értéke és a mélyebben lévő kötöttebb rétegekénél nagyobb mészkarbonáttartalma könnyítette meg. Az iszap- és agyagrétegek különválasztásához a kötöttségi szám változása nyújtott támpontot.

Olyan szelvényekben, amelyek szemcsés üledékretegeket (homok, homokliszt) és kötött rétege-

ket (iszapos homokliszt, iszap, agyag) vegyesen tartalmaznak, a szemcsés rétegek vizsgálatára a Miháltz-féle nagyító homokvizsgáló eszköz (4), a kötött rétegekre az Arany-féle kötöttségi szám meghatározás használható. Így a két módszer együttes használata — kavicsfajtákon kívül — az összes törmelékes üledékek gyors, tömeges vizsgálatát teszi lehetővé.

IDÉZETT IRODALOM

1. Arany S.: Adatok az alföldi talajok kémiai összetételének ismeretéhez. Mezőgazd. Kutatások, II. k.
2. Talajok osztályozása és megnevezése építési és talajmechanikai szempontból. MSZ 4487-51, 1951. és 4487-51 k, 1954.
3. Ballenegger R.: Talajvizsgáló módszerekönyv. Bp., 1953.
4. Miháltz I.: Homokszem nagyság helyszíni meghatározása. Földtani Közl. LXXXII., 1952.
5. Ungár T.: Szemcseösszetételi elemzési módszerek összehasonlítása. Földtani Közl., LXXXVII., 1957.
6. Ungár T.: A szem nagyságmérés módszereinek kritikája. Építőanyag, 8. évf. 10. sz., 1956.

Dr. Ungár Tibor: KÖTÖTTSEGI SZÁM HASZNÁLATA MŰSZAKI JELLEGŰ ÜLEDÉKVIZSGÁLATOKNÁL.

Arany S. eredetileg talajtani célra egyszerű, gyors módszert ismertetett talajok kötöttségének jellemzésére (1). Ez a módszer az építőanyagipar szempontjából fontos finomszemű törmelékes üledékek vizsgálatára is használható. A mérés úgy történik, hogy a légszáraz üledékből bürettárból történő fokozatos vízadagolással pépet készítünk. Amikor a pépből hirtelen kihúzott keverőeszköz végén levő kúp éppen visszahajlik (1. ábra), a vízadagolást beszüntetjük. Ha a bemért közetminta súlya t (g), az elfogyott víz mennyisége

b (cm³), a kötöttségi szám értéke $K_A = \frac{b}{t} \cdot 100$, amely érték a minta kötöttségére jellemző. Agyagos mintáknál ez az érték nagyobb, iszap- és homoklisztmintáknál egyre kisebb.

Vizsgálatainkkal megállapítottuk, hogy a mérés reprodukálhatósága jó; a mérés közben elpárolgó víz-

mennyiség nem okoz hibát; a keverőeszköz alakja és anyaga az eredményt lényegtelenül befolyásolja. A kötöttségi szám értéke logjelentékenyebben a szemese-összetételtől függ (1., 2., 3. ábra), kisebb mértékben az ásványi összetételtől (3. és 4. táblázat) és az adszorbeált ionoktól. Azonos szemeseösszetétel mellett nagyobb a kötöttségi szám értéke az olyan mintáknál, amelyek agyagásványokat bővebben tartalmaznak; a humuszban gazdag mintáé nagyobb, mint a humuszmentesé; az adszorbeálva Na-kationt tartalmazóé nagyobb, mint a Ca-t tartalmazóé. Ha a finom szemcsérészlet nem agyagásványokból, hanem jelentős részben mészkarbonáthból áll (pl. mészszip, lösz), a kötöttségi szám viszonylag kisebb. Diatomaföldnél a nagy fajlagos felület következtében értéke nagy. A kötöttségi szám értéke az *Atterberg—Casagrande*-féle folyási határértől abszolút értékben eltérő, de köztük statisztikai kapcsolatot van (5. ábra). Mint viszonylagos érték használható (6. ábra). Alkalmas finomszemű törmelékes üledékek osztályozására és fűrészekkel feltárt üledék-rétegek szelvénybeli azonosítására (7. ábra).

Dr. Tibor Ungár: ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛА СВЯЗАННОСТИ ПРИ ИСПЫТАНИИ ОСАДКА ТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Изложение III. Аранем простого, ускоренного с целью характеристики связанности грунтов для целей грунтоведения (1). Этот способ может применяться также для исследования мелких, обломочных осадков, важных в промышленности строительных материалов. Измерение происходит следующим образом: из воздушносухого осадка готовится тесто с постепенной добавкой воды из бюретки. В моменте, когда конус на конце мешательного инструмента, выдвинутого из теста, только подвигивается (рис. 1.), подача воды прекращается. В том случае, если вес навески породы: t (д), количество расходуемой воды: v (см³), то величиной числа связанности является $K_A = \frac{v}{t} \cdot 100$; эта величина присуща к связанности образца. При глиняных образцах эта величина является большей, а при образцах шлама и песчаной муки — все меньшей.

При помощи исследований установлено, что повторяемость измерения является хорошей; количество воды, испаряющееся в процессе измерения, не обуславливает погрешности; форма и материал мешательного инструмента не влияет значительно на результаты. Величина числа связанности зависит в более значительной степени от зернового состава (рис. 1, 2, 3) и в меньшей степени от минералогического состава (табл. 3 и 4.) и адсорбированных ионов. При одинаковом зерновом составе величина числа связанности является более значительной при образцах, содержащих большое количество глинистых минералов; величина числа связанности образцов, богатых в гумусе, оказывается большей, чем свободных от гумуса; величина числа связанности образца, содержащего адсорбированно Na-катион, является более значительной, чем у образца, содержащего Ca. Если часть мелкого зерна состоит не из глинистых минералов, а в значительной степени из карбоната извести (например известковый шлам, лёсс), число связанности является

относительно меньшим. В случае диатомита вследствие высокой удельной поверхности эта величина является значительной. Величина числа связанности в абсолютной величине отклонится от величины предела текучести „Аперберга—Касагранде“, а между нами наблюдается статическая связь (рис. 5.). Это применяется в качестве относительной величины (рис. 6.), и является пригодной для классификации мелких обломочных осадков и для внутрипрофильного отождествления слоев осадков, разведанных бурением (рис. 7.).

Dr. Tibor Ungár: DIE BENÜTZUNG DER BINDIGKEITZAHLEN BEI DEN TECHNISCHEN UNTERSUCHUNGEN DER SEDIMENTE

S. Arany hat ursprünglich für die Bodenkunde ein einfaches, schnelles Verfahren zur Charakterisierung der Bindigkeit des Bodens rezensiert (1). Diese Methode kann zur Untersuchung der feinkörnigen, trümmigen Sedimente, die hinsichtlich der Bauindustrie sehr wichtig sind, angewendet werden. Die Messung geschieht in der Weise, dass aus den luftgetrockneten Sedimenten mit Hilfe stufenweiser Wasserzugabe aus einer Bürette, Pulpe gemacht wird. Die Wasserzugabe wird in dem Moment eingestellt, als der an dem Ende des Mixers befindliche Konus sich bei der plötzlichen Ausziehung des Mixers, zurückbiegt (Abb. 1.). Ist das Gewicht des eingemessenen Musters t (g) und die Menge des verbrauchten Wassers b (cm³), so ist der Wert der Bindigkeitszahl $K_A = \frac{b}{t} \cdot 100$. Dieser

Wert charakterisiert die Bindigkeit des Musters. Bei tonigen Mustern ist der Wert grösser, bei Schlamm- und Sandmehlmustern wird er immer kleiner.

Mit Hilfe der Untersuchungen wurde festgestellt, dass die Reproduktionsfähigkeit der Messungen gut ist. Die Wassermenge, die sich bei der Messung verflüchtigt, verursacht keine Ungenauigkeiten. Die Form und das Material des Mixers beeinflussen nur unbedeutend das Ergebnis. Der Wert der Bindigkeitszahl ist am meisten von der Kornzusammensetzung (Abb. 1., 2., 3.), in geringerem Masse von dem Mineralbestand (Tab. 3. und 4.) und von den absorbierten Ionen abhängig. Bei gleichen Kornzusammensetzungen ist der Wert der Bindigkeitszahl derjenigen grösser, die mehr Tonsubstanz enthalten. Der Wert ist grösser bei den Mustern, die Mutterboden enthalten, weiter bei denen, die nach Absorbierung Na—Kation und nicht Ca enthalten. Wenn der Anteil der feinen Körner nicht aus Tonsubstanz, sondern grössenteils aus Kalkkarbonat (zum Beispiel, Kalkschlamm, Löss) besteht, ist der Wert der Bindigkeitszahl verhältnissmässig kleiner. Bei Diatomeenerde ist der Wert zufolge der grösseren spezifischen Oberfläche gross. Der Wert der Bindigkeitszahl weicht von der *Atterberg—Casagrande* Fließgrenze in Absolutwerten ab. Zwischen den Werten existiert aber ein statistischer Zusammenhang (Abb.: 5.) der als Relativwert benützt werden kann (Abb. 6.) und ist zur Sortierung der feinkörnigen trümmigen Sedimente und zur segmentären Identifizierung der Sedimentschichten, die bohrbetrieblich aufgedeckt wurden, geeignet (Abb. 7.).

Boroszilikát üvegek lúgoldhatósága

K Á L Ó C Z F A I L Á S Z L Ó E. M. Nagykanizsai Üvegyár

Az üvegek kémiai ellenállóképessége fontos probléma. Különösen nagy ellenállóképességet követelünk meg laboratóriumi, vízállásmutató és gyógyszerüvegektől. Az üvegek kémiai ellenálló képességét lúg-, sav-, és vízdoldhatóság szempontjából szokták vizsgálni.

Ismeretes, hogy a legtöbb üveg víz és savak hatásával szemben eléggé ellenálló. Ennek oka az, hogy az üveg fő alkotórésze a SiO_2 , amely vízben és savakban, — kivéve a HF -et, — gyakorlatilag oldhatatlan. A víz és savak által kioldható mennyiség jobb minőségű üvegeknél hosszabb idő múlva is csak 1—2 mg-ot tehet ki dm^2 -enként.

Lúgok hatásával azonban az üveg már korántsem ilyen ellenálló. Ennek oka az, hogy a lúgok az üveg fő alkotórészét, vagyis a SiO_2 és a B_2O_3 vázát támadja meg, és igyekszik velük oldható szilikátokat és borátokat képezni. Kisebb mértékben lúgos kémhatású anyagok, mint pl: Na_2CO_3 , K_2CO_3 , sőt NH_4OH is megtámadják az üveget.

A kioldott mennyiség elsősorban az üveg összetételétől, a kémszeroldat koncentrációjától, a hőfoktól, a nyomástól és az igénybevétel időtartamától függ. Víz és savak hatására az üveg felületéből az oldható alkotórészek idővel kioldódnak és az oldódás sebessége csökken, mert egyes szerzők szerint víz és savak hatására az üveg felületén vékony kovásv hártya keletkezik, amely az alatta levő üvegre védőhatást fejt ki. Lúgokkal szemben azonban más a helyzet. Itt ugyanis a felülettel érintkező lúgoldat az egész üveget feloldja, védőréteg nem keletkezik, ezért az oldódás sebessége nem csökken — ha feltételezzük, hogy a lúgkoncentráció nem változik, — hosszabb idő alatt az egész üveg oldatha mehet.

A kémiai ellenállóképesség vizsgálatára többféle szabvány ismeretes. Legtöbbje a különböző vegyszerek hatására bekövetkező súlycsökkenést adja meg mg-okban 1 dm^2 üvegfelületre vonatkozóan. Víz- és savoldhatóság esetén desztillált vízben, illetőleg 1 n H_2SO_4 -ban 5 órai főzés után mérik az üveg súlycsökkenését. Lúgoldhatóságnál 1 n (NaOH — Na_2CO_3) oldatban 3 órai főzéssel történik a vizsgálat.

Ha különböző minőségű üvegek kémiai ellenállóképességét vizsgáljuk, célszerű a vizsgálatot ugyanabban a készülékben egy időben legalább két mintadarabbal végeznünk. Az így kapott eredmények jobban kifejezik az egyes üvegfajták közötti különbséget. Ezzel a módszerrel sikerült egyértelmű eredményeket kapni a különböző üvegfajták kémiai ellenállóképességére nemcsak minőségi, hanem mennyiségi vonatkozásban is.

Mivel a lúgoldhatóság sokkal nagyobb mértékű, mint a sav- és vízdoldhatóság, ezért célszerű továbbiakban az üvegek lúgoldhatóságának problémájával foglalkozni.

A vizsgálat kivitele

A lúgoldhatósági vizsgálat 1 n (NaOH — Na_2CO_3) oldatban 3 órai főzéssel történik.

A főzés előtt a mintadarabokat gondosan elő kell készíteni. A próbatést kb. 10 cm hosszú, 2—3 cm átmérőjű, lehetőleg vékonyfalú üvegcső. A csövek végeit a letöredezés elkerülése végett le kell csiszolni. Ezután desztillált vízzel alaposan lemosuk, tiszta, száraz ruhával szárazra töröljük, szárítószekrényben 120°C -on 2 óra hosszat szárítjuk, majd exsikkátorban fél óráig lehűlni hagyjuk. Lehűlés után a csövek súlyát analitikai mérlegen 0,1 mg pontossággal lemérjük, felületüket pedig 1—2 cm^2 pontossággal meghatározzuk.

Az így elkészített próbadarabokat 3 literes Erlenmeyer-lombikba helyezzük, vigyázva arra, hogy meg ne sérüljenek, mert ez a mérés eredményét meghamisítaná. A lombikba ezután annyi 1 n (NaOH — Na_2CO_3) oldatot öntünk, hogy a próbadarabokat teljesen ellepje. (20 g NaOH + 26,5 g Na_2CO_3 1 liter vízben.)

Az egyenletes forrás elérése céljából forrkövet teszünk az oldatba, amely egyúttal a lombikban levő csövek épségét is biztosítja. A lombikra visszacsépező hűtőt helyezünk, hogy az oldat térfogata a főzés folyamán állandó maradjon. Ezek után az oldatot 3 óra hosszat egyenletes forrásban tartjuk. Az idő kezdetét a forrás megkezdésétől számítjuk. Főzés után a lúgoldatot azonnal leöntjük, vigyázva arra, hogy a próbadarabok ki ne essenek. A próbatesteket csipesz segítségével egy lapos üvegtálba rakjuk, a felületükön keletkezett hidrolizátumot 1 : 1 hígítású HCl -val lemossuk és alapos dörzsöléssel eltávolítjuk, majd desztillált vízzel alaposan leöblítjük. Ezután szárítószekrényben 120°C -on 2 óra hosszat tartjuk, majd exsikkátorban fél óráig hűlni hagyjuk. A csövek súlyát 0,1 mg pontossággal lemérjük, a súlycsökkenést mg/dm^2 -ben fejezzük ki. Mivel a vizsgálatot egy készülékben végeztük, ezért a különböző üvegek mérési eredményeit közvetlenül összehasonlíthatjuk.

Mivel a főzés üvegedényben történt, így magából az edényből is oldódik ki bizonyos mennyiség. Ez a vizsgálat eredményét gyakorlatilag nem befolyásolja, mivel a lúgoldat koncentrációjának csökkenése nem olyan nagymértékű, hogy ez az oldódás sebességét a főzés folyamán jelentékenyen csökkentené, mivel elég nagy mennyiségű lúgot használunk a kioldott üvegmennyiséghez viszonyítva. Az üvegek lúgoldhatósága tapasztalat szerint 1—2 n lúgkoncentrációtartományban gyakorlatilag nem változik.

A meghatározást célszerű eziústedényben végezni, mivel így a lúgoldat koncentrációja csak a próbadarabok oldódása miatt csökken, megfelelő ezüstkészülék azonban üzemi laboratóriumokban csak kivételes helyeken áll rendelkezésre.

A közölt elméleti és gyakorlati adatok a fenti eljárás szerint kapott értékekre vonatkoznak.

A lúgoldhatóság elméleti alapjai

1. A kovasav és bórsav hatása

Vizsgáljuk meg az üveg viselkedését lúgok hatásával szemben.

Az üveg olvasztásánál ismeretes, hogy a bázi-kus oxidok, mint a Na_2O , K_2O , CaO , MgO , BaO , ZnO és egyéb oxidok a jelenlevő SiO_2 -dal reakcióba lépnek és velük szilikátokat képeznek. Legerélyesebben lépnek reakcióba az alkálifémek, a Na, K és a Li oxidjai, gyengébben a földfémek, a Ca, Mg, Ba oxidjai és egyéb oxidok.

Az üvegek lúgoldatokkal szembeni viselkedése lényegében a fenti mechanizmushoz hasonlítható. A kész üveget a hőmérséklet függvényében legerélyesebben az alkálifémek hidroxidjainak vizes oldata támadja meg. Az alkálihidroxidok igyekeznek az üveg főrészt alkotó SiO_2 -et a legalacsonyabb rendű szilikáttá, vízben oldódó vízüveggé alakítani. Feltehető, hogy elegendő lúg esetén hosszabb idő múlva az egész üveg teljesen feloldódhat. Az üvegek lúgoldhatósága tehát feltárási és hidrolizációs folyamat.

Vegyük először a legegyszerűbb, a tiszta SiO_2 -ből olvasztott üveget, a kvarcüveget. Az üvegszerkezet hálózatos szerkezetének elmélete szerint a kvarcüveg szabálytalanul elhelyezett — SiO_4 — tetraéderekből álló, összefüggő hálózatot alkot. Mivel ez a szerkezet statisztikusan homogén, ezért a tiszta kvarcból álló üvegre ható lúg az üveg felületéből azonos idő alatt és azonos hőmérsékleten gyakorlatilag egyenlő mennyiséget old. Mivel a kvarcüveget alkotó — SiO_4 — tetraéder hálózatot semmiféle más alkotórész nem szakítja meg, feltehető, hogy a kvarcüveg az összes szilikátüvegek között lúgokkal szemben a legellenállóbb. Ezt a feltevést a gyakorlat igazolja.

Ismeretes, hogy nemcsak a SiO_2 képez üveget, hanem minden olyan kation oxidja, amely a Zachariasen-feltételeket kielégíti, tehát a B_2O_3 , P_2O_5 stb. Vannak olyan oxidok is, amelyek önmagukban még nem hálózatépítők, de alkáli- vagy földalkálioxidok segítségével hajlamosak arra, hogy tetraédes koordinációba lépjenek és a hálózathoz beépüljenek. Ilyen pl. az Al_2O_3 is. A gyakorlatban csak a szilikátüvegek jelentősek, amelyekben azonban többféle üvegeképző oxid is szerepelhet, ezért a lúgoldhatóság szempontjából ezeknek a hálózatképző oxidoknak a hatását is figyelembe kell vennünk.

A lúgoldhatóság problémája többnyire laboratóriumi eszközüvegeknél merül fel. A laboratóriumi üvegeket leginkább boroszilikát üvegekből gyártják, amelyekben a SiO_2 és az alkálioxidok egy részét B_2O_3 helyettesíti.

Vizsgálatunk kiindulópontja az a feltételezés, hogy az egyes alkotórészek az üvegben kémiai sajátságaikat megtartják.

Tiszta B_2O_3 -ból álló üveg vízben, savban, lúgban teljesen feloldható. Így viselkedik a tiszta P_2O_5 -üveg is. Az egyes üvegeképző oxidokból felépített üvegek egyenkénti lúgoldhatósága különböző. Feltehető azonban, hogy a jól oldható üveg-

alkatrészeket a kevésbé oldható alkatrészek védik. Mivel a fő alkotórész a SiO_2 , ezért célszerű a többi üvegeképző oxid hatását is a SiO_2 -hoz viszonyítani.

Ha az üvegben egy lúgban jól oldható alkotórész mennyiségét növeljük, akkor az egész üveg lúgoldhatósága is növekszik. Természetesen azonos B_2O_3 (vagy P_2O_5) tartalom esetén nem mindegy, hogy ezek az alkotórészek mennyi SiO_2 között helyezkednek el. Ezért valamely üveg lúgoldhatóságát a jól oldható és a rosszul oldható alkotórészek viszonya határozza meg.

Legyen a tiszta SiO_2 -üveg lúgoldhatósága K. Tartalmazzon az üveg B_2O_3 -et. Tegyük fel, hogy a B_2O_3 az üvegben α -szer nagyobb mértékben oldódik a SiO_2 -nál. Mivel a fentiek szerint fontos, hogy a B_2O_3 mennyi SiO_2 között van jelen, ezért a lúgoldhatóság értelmezése:

$$\Delta G = \alpha K \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$$

Tehát a boroszilikát üveg lúgoldhatósága két tagból tevődik össze:

$$G_{\text{lúg}} = K + K\alpha \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2} = K \left(1 + \alpha \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2} \right)$$

A kvarcüveg lúgoldhatóságára több boroszilikát üveg vizsgálata által kapott értékek alapján a fenti összefüggés szerint visszafelé lehetett következtetni. Az elméletileg számított érték 35, a vizsgálat által közvetlenül kapott érték pedig 33 mg/dm² volt. (n NaOH— Na_2CO_3 -oldatban 3 óráig főzve). Az eredmények hasonlósága a fenti összefüggés helyességét igazolja.

Ebből az is következik, hogy a boroszilikát üvegek lúgoldhatóságának a főrészt a

$$K \left(1 + \alpha \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2} \right)$$

tényező adja, ahol SiO_2 és B_2O_3 az illető alkotórészek súly %-ban vett értékei. Egy boroszilikát üveg közelítő lúgoldhatóságát a fenti képletből kiszámíthatjuk a többi alkotórész figyelembe vétele nélkül is. Az $\alpha \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ a boroszilikát üvegek lúgoldhatósági tényezője, amelynek számszerű növekedésével az üveg lúgoldhatósága is növekszik.

Az üveg B_2O_3 -on kívül más üvegeképző alkotórészeket, mint P_2O_5 stb. is tartalmazhat. Az Al_2O_3 -ot is ide kell sorolnunk, mivel ha önmagában nem is, de alkáli és földalkáli oxidokkal együtt ez is tetraédes koordinációt vesz fel és a hálózathoz beépül. Ezért a fenti képletbe bele kell venni az $\alpha \frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$, $\alpha \frac{\text{P}_2\text{O}_5}{\text{SiO}_2}$ stb. tagokat is. Az együtthatókat indexekkel látjuk el s mivel mindegyikük nevezőjében a SiO_2 szerepel, ezért közös nevezőre hozhatók.

Fentiek figyelembe vételével a képlet a következőképpen alakul:

$$G_{\text{lúg}} = K \left(1 + \frac{\alpha_1 \text{B}_2\text{O}_3 + \alpha_2 \text{Al}_2\text{O}_3 + \alpha_3 \text{P}_2\text{O}_5 + \dots}{\text{SiO}_2} \right)$$

Megjegyezendő azonban, hogy a képletben szereplő α együtthatók nem állandóak, hanem a SiO_2 -nál lúgokban jobban oldható üvegeképző oxidok, így a B_2O_3 és a P_2O_5 növelésével (azonos SiO_2 -tartalom mellett) növekednek. Tehát α függvénye a $\frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$, $\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$, stb. hányadosoknak. Az α értékei a %-os összetétel függvényében táblázatba foglalhatók.

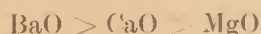
2. Az alkáli- és földalkálioxidok hatása

A vizsgálat kiindulópontja itt is az, hogy az üvegbe vitt alkotórészek kémiai sajátosságait megtartják. Tehát valamely alkotórésznek az üveg kémiai ellenállóképességére gyakorolt hatását az szabja meg, hogy az illető alkotórész maga hogyan viselkedik a különböző reagensekkel szemben.

Tapasztalathból ismeretes, hogy az alkálioxidok az üveg kémiai ellenállóképességét, rontják, a földalkálioxidok, a BaO , CaO , MgO stb. pedig javítják. Az alkálioxidok az üveg lúgoldhatóságát a B_2O_3 -nál kisebb mértékben növelik, ezért a B_2O_3 -nak alkálioxidokkal való helyettesítése a lúgállóságot javítja. Természetesen itt is meg kell jegyeznünk, hogy az alkálioxidok hatása is függ a $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$

$\frac{\text{SiO}_2}{\text{SiO}_2}$ hányadostól, amelynek értéke az alkálioxidok növelésével nő. 20% alkálioxid tartalom felett az üvegek oldhatósága nagymértékben nő, ilyen üvegeknek gyakorlati jelentőségük természetesen nincsen. Tapasztalat szerint a K_2O lúgoldhatóság szempontjából jobb, mint a Na_2O .

A földfénoxidok az üveg ellenállóképességét, különösen a lúgállóságát növelik. Minőségileg a következő hasonlatot lehet felállítani jósági sorrendben:



Itt is meg kell jegyeznünk, hogy a földfénoxidok hatása is függ az $\frac{\text{RO}}{\text{SiO}_2}$ hányadostól. Feltehető, hogy ezek az oxidok is nagyon magas %-arány esetén már csökkentik az üveg ellenállóképességét.

Nagy RO-tartalom azért sem kedvező, mert Na_2CO_3 -tartalmú oldatban főzve az ilyen üveget, földfémkarbonátokból álló, fehér, átlátszatlan bevonat lepi be. Ez különösen vízállásmutató üvegek-nél kedvezőtlen, mert itt a vízlágyításra használt Na_2CO_3 jelenléte miatt az üveget átlátszatlan fehér bevonat vonja be, így természetesen az üveg hasznavehetetlenné válik. Ezért az ilyen üvegek-nél a földfénoxidok nagyobb %-ban való alkalmazását kerülni kell.

Fentiek alapján a következőket vonhatjuk le:

1. Valamely üveg lúgoldhatóságát elsősorban az üvegeképző oxidok mennyisége és minősége határozza meg, azoknak egyenkénti lúgoldhatóságuk alapján.

2. Boroszilikát üvegek esetén a lúgoldhatóságot a $\frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ arány csökkentésével csökkenteni

lehet, vagyis a B_2O_3 csökkentésével, vagy a SiO_2 -tartalom növelésével, vagy a kettőt egy időben alkalmazva, vagy olyan üvegeképző oxid beépítésével, amelynek lúgoldhatósága a SiO_2 -nál kisebb. (pl. ZrO_2).

3. Magasabbrendű szilikátüvegek kémiai ellenállóképesség szempontjából jobbak, mint az alacsonyabb rendűek. Ennek oka az, hogy a magasabb rendű szilikát üvegek hálózatszerkezete összefüggőbb, mert kevésbé vannak felbontva a különböző oxidok beépülése által.

4. A tartósító oxidok inkább csak az alkáli-oxidok hatását kompenzálják, a hálózat felbomlását csak kisebb mértékben akadályozzák meg. Példá erre az Ergon és a Pyrex üveg. A Pyrex üveg annak ellenére, hogy 1%-kal több B_2O_3 -ot és tartósító oxidot gyakorlatilag nem tartalmaz, kisebb lúg-

oldhatósággal rendelkezik. Ez a $\frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ hányados csökkenésében keresendő. Az Ergon üveg tartósító oxidként 1,5% CaO -ot, 1% MgO -ot, 4% BaO -ot, és 2% ZnO -ot tartalmaz.

Abból, hogy a boroszilikát üvegek lúgoldhatósága elsősorban a $\frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ hányadostól függ és a

tartósító oxidok ezt csak kisebb mértékben befolyásolják, arra lehet következtetni, hogy az üveg szerkezete folytonos és ez a szerkezet a tartósító oxidok beépülése által sem változik jelentékenyen és a B_2O_3 a SiO_2 között egyenletesen oszlik meg. Ez inkább az üveg hálózatos szerkezetével egyeztethető össze. Ha az üveg kristallitos szerkezetét fogadjuk el, feltehető lenne, hogy B_2O_3 jelenlétében az olvasztás folyamán a CaO , MgO , BaO , ZnO stb. oxidokkal képződött borátok az üvegben kiolvadás és lehűlés után is egymás mellett maradnak. Olvasztás folyamán ugyanis a fenti oxidok a keverékben levő alacsony olvadáspontú és a SiO_2 -nél erősebben savas jellegű B_2O_3 -dal lépnek reakcióba, a SiO_2 feltáráására csak később kerül sor. Tehát a megdermedt üvegben Ca , Mg , Ba , Zn stb. borát kristallitoknak kell lenniük a kristallit elmélet értelmében. Mivel ezek a borátok kémiailag sokkal ellenállóbbak, mint maga a B_2O_3 üveg, ezért a fenti borátok jelenlétében az ilyen üvegeknek lúgokkal szemben sokkal ellenállóbbaknak kellene lenniük, mint a fenti borátokat nem tartalmazó boroszilikát üvegeknek azonos B_2O_3 -tartalom mellett (pl. a Pyrex). A tartósító oxidoknak a B_2O_3 -nak a lúgoldhatóságát növelő hatását kompenzálniuk kellene, annál is inkább, mivel a velük képződött borátok még a nagy mennyiségű SiO_2 között még védve is vannak. Ez azonban a tapasztalat szerint nem következik be, amint azt az Ergon üveg példája mutatja.

Bár a CaO , MgO , BaO stb. oxidok csökkentik a boroszilikát üvegek lúgoldhatóságát, mégsem olyan mértékben, mint ahogy az a velük egyenértékű borátok jelenlétében várható lenne. Mivel a lúgoldhatóság elsősorban a $\frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ hányadostól, —

vagyis a lúgban jobban oldható — BO_3 — háló-

zatnak a kevésbé oldható — SiO_2 — hálózat által való védettségi fokától — függ, és ezt a tartósító oxidok csak kisebb mértékben befolyásolják, ez nem a krisztallit elméletet támasztja alá, hanem a hálózatos szerkezet mellett szól.

Fentiek alapján látható, hogy a B_2O_3 az üvegben számos jó tulajdonsága, mint a hőállóság és mechanikai szilárdság növelése, ez olvasztási hőfok és a krisztályosodási képesség csökkentése stb. mellett, lúgoldhatóság szempontjából nem mondható jónak. Ezért jó lúgállóságú üvegek tervezésénél a B_2O_3 -tartalmat lehetőség szerint minimálisra kell csökkenteni, a SiO_2 -tartalmat pedig növelni kell. Ezzel természetesen az üveg olvasztása és tisztulása nehezebbé válik, ezért az alkáloxidok mennyiségét addig növeljük, míg az üveg hőtágulási együtthatója az előírt határt nem haladja túl. Az alkáloxidok az üveg lúgoldhatóságát ugyanis kisebb mértékben növelik, mint a B_2O_3 . Lássunk erre egy példát: A Nagykanizsai Üvegyárban olvasztott kísérleti üvegek közül kettőt hasonlítottunk össze a fenti szempontból. Az egyik 70% SiO_2 -ot, 5% Na_2O -ot, 5% B_2O_3 -ot és 10% RO-ot, a másik pedig 70% SiO_2 -ot, 15% NaO -ot, 14% RO-ot és 1% B_2O_3 -ot tartalmazott. Mind-egyiknek a lúgoldhatósága 50 mg/dm^2 volt. Fenti példából látható, hogy nagyjából azonos SiO_2 és RO-tartalom mellett 10% Na_2O , 4% B_2O_3 hatásával egyenlő lúgoldhatóság szempontjából, tehát a B_2O_3 2,5-szer rosszabb, mint a Na_2O . Magas Al_2O_3 -tartalom szintén nem kedvező. Példa erre az Ergultron üveg, amely bár teljesen alkálimentes, B_2O_3 -tartalma 4%, Al_2O_3 -tartalma 24%. Lúgoldhatósága mégis nagy, 120 mg/dm^2 , ami a magas Al_2O_3 -tartalomban keresendő. Az Al_2O_3 -nak a lúgoldhatóságot növelő hatása az alkáloxidokénál valamivel nagyobb. ZnO-tartalom szintén nem kedvező. Az Al_2O_3 és a ZnO-nak a lúgoldhatóságot növelő hatása aluminát-, illetőleg cinkátképződésre vezethető vissza, ami azt jelenti, hogy az illető oxidok az üvegben kémiai sajátságaikat megtartják.

Méréseink szerint a legjobb eredményt a kvarcüveg szolgáltatta, amelynek lúgoldhatósága 33 mg/dm^2 . Ez az érték egyúttal a lúgoldhatóság alsó határát is jelenti. Bár elképzelhető, hogy egyes különleges oxidokkal (pl. ZrO_2) ezt az értéket még tovább csökkentjük (természetesen B_2O_3 és Na_2O kizárása mellett), gyakorlatilag ez nem jöhet számításba a magas olvasztási, tisztulási és kidolgozási hőmérséklet szükségessége miatt.

Fentiekből látható, hogy elég nehéz feladat a lúgoldhatóság nagyarányú csökkentése úgy, hogy az üveg olvasztási, tisztulási, kidolgozási viszonyai, valamint az üveg egyéb tulajdonságai, mint a hőtágulási együttható, krisztályosodási képesség stb., kedvezőek maradjanak. Pedig a probléma eléggé súlyponti, mert a laboratóriumi, gyógyszer, valamint a vízállásmutató üvegeknél éppen a lúgoldhatóság terén van a legtöbb javítani való.

A lúgoldhatósági képlet és alkalmazása

Az előző fejtegetések alapján a boroszilikát üvegek lúgoldhatóságát az alábbi képlet fejezi ki:

$$G_{lúg} \text{ mg/dm}^2 = K \left(1 + \frac{\alpha_1 \text{B}_2\text{O}_3 + \alpha_2 \text{Al}_2\text{O}_3 + \alpha_3 \text{P}_2\text{O}_5 + \dots}{\text{SiO}_2} \right) + A_1 (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) = A_2 \text{RO}$$

ahol $G_{lúg} \text{ mg/dm}^2 = 1 \text{ dm}^2$ felületről kioldott üvegmennyiség mg -ban 1 n ($\text{NaOH} + \text{Na}_2\text{CO}_3$) oldatban 3 órai főzés után.

K = a tiszta kvarcüveg lúgoldhatósága a fenti vizsgálat szerint.

α_n = a szóban forgó oxidok lúgoldhatósági tényezői, amelyek az illető oxidok, valamint a SiO_2 súly %-os arányának a függvényei.

$A_1, A_2, \dots$ az alkáli- és a földalkáloxidok fajlagos állandói.

Mégegyszer ki kell hangsúlyozni, hogy a boroszilikát üvegek lúgoldhatóságának a nagyságát elsősorban az $\alpha_n \frac{\text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2}$ hányados szabja meg, a többi oxidok hatása szintén függ az $\frac{\text{RO}}{\text{SiO}_2}$ hányadostól, azonban ezek hatása a %-os összetétel függvényében kisebb mértékben változik.

A lúgoldhatóság gyorsabb kiszámítására a képlet egyszerűbb alakra hozható:

A kijelölt műveleteket elvégezve, a

$$K + \frac{K\alpha_1 \text{B}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2} + \frac{K\alpha_2 \text{Al}_2\text{O}_3}{\text{SiO}_2} + \dots \text{ stb.}$$

tagokat kapjuk:

Vezessük be a következő jelölést:

$$f_1 = \frac{K\alpha_1}{\text{SiO}_2} \quad f_2 = \frac{K\alpha_2}{\text{SiO}_2} \quad f_3 = \frac{K\alpha_3}{\text{SiO}_2} \text{ stb.}$$

Ezek után a képlet a következőképpen alakul:

$$G_{lúg} \text{ mg/dm}^2 = K + f_1 \text{B}_2\text{O}_3 + f_2 \text{Al}_2\text{O}_3 + f_3 (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) + \dots + f_n \text{RO.}$$

További egyszerűsítés:

$$A_1 = f_1 \text{B}_2\text{O}_3 \quad A_2 = f_2 \text{Al}_2\text{O}_3 \quad A_3 = f_3 (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$$

Ezek bevezetése után a lúgoldhatósági képlet legegyszerűbb alakja:

$$G_{lúg} \text{ mg/dm}^2 = K + A_1 + A_2 + A_3 + f_n \text{RO}$$

A A_1, A_2, A_3 értékeinek a $\frac{\text{SiO}_2}{\text{B}_2\text{O}_3}$ súly %-os arányától való függését táblázat tartalmazza.

Az f_n , vagyis a kétértékű oxidok tényezőinek a %-os összetételtől való függése kicsi, ezért ezek értékeit kis hibával állandónak vehetjük.

Ezek értékei a következők:

RO	/
BaO	—1,5
CaO	—1,1
MgO	—0,3
ZnO	1,8

A K számszerű értéke 33, amely egyúttal a tiszta kvarcüvegnek a leírt módszer szerinti lúgoldhatóságát is jelenti.

Mindezek után vizsgáljuk meg a képlet alkalmazhatóságát az alábbi példán:

Az Ergon üveg összetétele elemzés szerint:

	%	ΔG
SiO ₂	71,0	33
B ₂ O ₃	10,0	46
Na ₂ O	4,5	7
K ₂ O	0,5	1
CaO	1,8	2
MgO	1,2	—0,4
BaO	4,0	—6
ZnO	2,0	3,6
Al ₂ O ₃	5,0	12
		94,2

Az Ergon üveg lúgoldhatósága 90—95 mg/dm² között változik, vizsgálat szerint.

A víz- és savoldhatósággal kapcsolatban vizsgálatok azt mutatták, hogy ha mennyiségileg nem is, de minőségileg a lúgoldhatóság csökkenésével, illetőleg növekedésével csökken vagy növekszik a sav- és vízoldhatóság is.

$\Delta_1 = \Delta B_2O_3$ értékei

SiO ₂ %	60	65	70	75	80
B ₂ O ₃					
1	2,5	2,3	2,1	2,0	1,8
2	5,8	5,2	4,4	4,2	4,0
3	9,6	8,4	7,5	7,2	6,3
4	14,0	12,4	11,2	10,4	8,8
5	19,5	17,0	15,5	14,0	11,5
6	25,8	22,2	20,4	18,6	15,0
7	32,9	28,7	25,9	23,1	17,6
8	41,6	36,0	32,6	28,8	24,8
9	50,4	44,1	38,7	35,1	30,6
10	61,0	53,0	47,0	42,0	37,0
11	71,5	61,5	55,0	49,5	42,9
12	84,0	72,0	63,6	57,6	50,4
13	96,2	83,2	72,8	65,0	57,2
14	110,6	95,2	84,0	74,2	65,8
15	124,5	108,0	94,5	84,0	73,5
16	140,8	121,6	105,6	92,8	81,6
17	158,1	135,6	117,4	103,7	90,1
18	174,6	151,2	129,6	115,2	100,8
19	193,8	167,2	142,5	127,3	112,1
20	214,0	184,0	158,0	140,0	124,0

$\Delta_2 = \Delta Al_2O_3$ értékei

SiO ₂ %	60	65	70	75	80
Al ₂ O ₃ %					
1	2,4	2,2	1,8	1,4	1,3
5	14,0	13,0	11,5	10,0	9,0
10	33,0	30,0	27,0	25,0	22,0
15	52,5	49,5	45,0	40,5	
20	76,0	72,0	66,0		
25	100,0	95,0			

$\Delta_3 = \Delta Na_2O$ értékei

SiO ₂ %	60	65	70	75	80
Na ₂ O %					
1	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0
5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0
10	23,0	21,0	20,0	19,0	18,0
15	42,0	39,0	37,5	36,0	33,0

Lapszemle

CEMENT (Leningrád)
1959. 1. szám

Diment P.: Forgókemence ciklonhőkieserővel. (p: 7—12, á: 3, t: 3)
A ciklonhőkieserő felszerelése után egy 3 m átmérőjű, 60 m hosszú forgókemence teljesítménye 1000 kcal/kg klinker hőfogyasztás mellett elérte a 12—13 t/ó-t. A száraz eljárású kemence hőjét Lepol kemencében vagy ciklonos hőkieserőben hasznosítják. A cikk közli a ciklonos forgókemencés üzem elvi technológiai vázlatát. A ciklonok számának és méreteinek kiszámítása. A gáz összetételét, a levegőfelesleget és a hőmérsékleti értékeket több helyen méri és táblázatban foglalja össze. A kemence működése igen stabil, ha az anyag homogén és a betáplálás egyenletes. Ellenkező esetben termodinamikai zavarok állnak be, romlik a kemence hatásfoka, esetleg le is kell állítani. A ciklonhőkieserők elterjesztése, különösen nehezen granulálható nyersanyagok esetén, kívánatos.

Goldin, M.: Az anyag szintjének és az iszap sűrűségének érintkezés nélküli, automatikus ellenőrzése. (p: 13—15, á: 3)
Ellenőrző műszerek, amelyek a testek helyzetét gamma-sugárzás segítségével állapítják meg. Közli a gamma-relé és az automatikus, érintkezés nélküli sűrűségmérő berendezés kapcsolási sémáit és leírja a műszerek működését.

Bogdanov A.: Forgókemencek csúszó támgörgősapágáinak helyettesítése görgősapágákkal. (p: 16—17)
Elméleti megfontolások alapján indokolja a csúszósapágák görgősapágákkal való helyettesítésének célszerűségét.

BETON I ZSELEZOBETON
1959. 4. szám

Perelstein N.: Előfeszített vasbeton gerendák huzalarmatúrával ipari építkezésben. (p: 148—153, á: 8, t: 2)
Vasbeton kísérleti gerenda tanulmányozása. A feladat az acélfelhasználás csökkentése és a betonozási munka megkönnyítése. A gerenda bordázott kiviteli. A cikk a gyártástechnológiát és a gépi segédeszközök leírását tartalmazza. Az új gerendaszerkezetbe az eddigi 3—4 darab 5 mm átmérőjű huzal helyett csak 1—2 darabot használnak fel. Az új gerenda előnyei ismertetése.

Litvin A.: Előfeszített vasbeton nyomócsővezeték. (p: 162—165, á: 7)
A felszerelt, előfeszített nyomócsővezeték átmérője 2,8 m, hossza 300 m. Üzemnyomása 20 mm v. o. A cikk az armatúragyűrű előfeszítésének új módszerét írja le és közli a próbapad ábráját. A nyomócsővezeték szerelésének és betonozási eljárásának ismertetése.

SZKLOI CERAMIKA
1959. 3. szám

Swietlik W.: Termelési folyamat szervezete üvegutóban. (p: 63—68, á: —, t: 1, g: 3)

A termelés részfolyamatainak ismertetése a nyersanyagok szállítására és keverésére, a keverék kádhozszállítására, a keverék olvasztására, a hűtőbeszállításra, formázásra, hűtésre, minőségellenőrzésre és raktározásra vonatkozólag. A fenti folyamatok tárgyalása munkaszervezés, kézi vagy gépi gyártási megoldás és a folyamatok jellege szerint. Az egyes folyamatok összefüggéseinek ismertetése grafikonok segítségével.

Mejer L.: Új típusú palackgyártó automata. (p: 74—76, g: 2)

A Roirant 1 típusú palackgyártó gép működésének, teljesítményadatainak és energiaszükségletének ismertetése.

Szmaj E.: Az üvegformák grafitkenésének előnyei. (p: 76—79, t: 1)
A formakenés általános ismertetése, a grafitkenés alkalmazásának ipari méretű kísérletei, kenési eredmények és a módszer előnyei. Az olajfogyasztás kiküszöbölésével tekintélyes megtakarítás érhető el. A munkakörülmények higiénia szempontjából annyira javulnak, hogy a védőleletekben is megtakarítás mutatkozik.

SILIKATTECHNIK
1959. 4. szám

Bahn R.: Hőmérsékletváltozással szembeni ellenállóképesség egyszerű mérési módszerének vizsgálata. (p: 190—192, t: 1, g: 6, b: 6)
A törést a mechanikai szilárdság csökkenése előzi meg. A látható felrepedezés és a szilárdságcsökkenés viszonya az ellenállóképesség mérőszáma. A vizsgálatok alapján felvett görbék kritikus küszöböt mutatnak fel. Mázas porcelánon végzett mérések bizonyítják, hogy az eljárás gyors és kielégítő eredményt ad. Fémek hatása a kerámiái anyagok hőfokváltozással szemben tanúsított magatartására. A mérési eljárás hibahatárai és teljesítőképessége.

Kröchel O.: A hővezetőképesség mikroklorimetrikus mérése. (p: 193—195, á: 4, t: 1, g: 1, b: 16)

A fajlagos hővezetőképesség elméleti számításának leírása után ismerteti a méréshez felhasznált kaloriméter szerkezetét, majd a mérési eljárást. A módszert már bevezették a gyakorlatba. A tapasztalatok szerint az eljárás igen gyors és a türeli határokon belül reprodukálható. A készülék porózus anyagok hővezetőképességének meghatározására nem alkalmas.

Ulbricht J.: Csiszolótestek keménységvizsgálata. (p: 197—199, á: 1, t: 1, g: 5, b: 4)

A próbatetek ismertetése. A mérési eredmények ábrázolása. Statikus és dinamikus keménységvizsgálat. Keménységvizsgáló berendezésekkel végzett mérések eredményei.

Röbert S.: A téglafagyállóságvizsgálatához. (p: 200—204, á: 1, t: 1, g: 6, b: 7)

Tégla és totócserep vízfelvételét behatóan vizsgálták természetes és mesterséges körülmények között. Kritikailag vizsgálták a fagybehatásoknak és a téglaszilárdságának az összefüggését és ennek kísérlet-technikai jelentőségét. Célravezetőbbek a téglagyárban végzett közvetett vizsgálati eljárások, pl. a nyersanyag szemcösszetételének megváltoztatása, a késztermék színéből és hangjából levont következtetések, a törési felület szerkezetének a megfigyelése, vízfelvétel meghatározása stb., mint a közvetlen, laboratóriumi vizsgálatok. Ez a felfogás elsősorban azzal indokolható, hogy a terméknek elsősorban a felhasználás viszonyai között kell megfelelnie.

Müller H.: Nyersanyagok ásványi elemzési módszerei a Grossräscheni Durvakerámi Intézetben. (p: 204—208, á: 2, g: 7, b: 2)
Szemesenagyság meghatározása, a 0,06 mm-nél kisebb szemeséknél mikroszkópiai eszközökkel, a legfinomabb frakciók elektron-optikai és röntgenográfiai vizsgálata. Termoelektrometriai és dilatometriai eljárás. Az egyes eljárások előnyei és hátrányai. Az eljárások alkalmazásuk az ásványi összetétel meghatározására és alkalmasabbak a kerámiái termékek tulajdonságainak megállapítására, mint a kémiai elemzésekkel levonható következtetések.

Hübscher M.: Az üvegolvadék technikai ellenőrző műszerei. (p: 180—183, á: 10, b: 3)

Az automatizálás előfeltétele az összetétel állandósága. 1% változás 2% súlyingadozást, 1% üveg-szintváltozás 3,3% súlykülönbséget, 1% alkáliváltozás 30% súlyváltozást jelent. Kémiai elemzés helyett fizikai módszereket alkalmaznak. Az a célra szolgáló üvegfajsúly vizsgáló készülék leírása. A fűtött mikroszkóp, amellyel a 10⁸ poise viszkozitás határozható meg. A dilatométer, a mikroprojektor, amellyel a késztermékből kivágott gyűrű inhomogenitása vizsgálható, az üveg-szintmérő és a nyersanyagok nedvességét mérő készülékek ismertetése.

Schelinski S.: Üvegek dilatométeres mérésének kiértékelésére vonatkozó javaslat. (p: 184—187, t: 2, g: 1, b: 2)

Új kiértékelési eljárás kidolgozása, matematikai alapjainak ismertetése és szemléltetése számpéldán. A javasolt kiértékelési eljárás lineáris képlet használatát teszi lehetővé.

tővé. Számadatok az eljárás továbbí egyszerűsítésére. Az eljárás két mérési sorozattal 1,5 órát vesz igénybe.

Asarov K.: Kristályosodás és hólýag-képződés vizsgálati eljárása vékony üvegben és zománcfilmben.

Fémlemezbe lyukat vagy mélyedést létesítenek, abba kis mennyiségű üveget vagy zománcot helyeznek és megolvastják. A lemez cél-szerű kialakításával az üveg vagy zománc vékony filmet alkot, ami nagyítóval vizsgálható. Az eljárás elkerüli a csiszolat készítését. A kristályosodást, hólýagképződést megfigyelhetővé teszi.

STAVIVO

1959. 4. szám

Stribrny A.: Az Építészügyi Minisztérium üzemének energetikai tevékenysége. (p: 110—113, t: 2)
A cikk az Építészügyi Minisztérium felügyelete alatt működő üzemek energetikai mérlegeinek azokkal a változásaival foglalkozik, amelyek a népgazdaság távlati fejlesztése szempontjából az energiagazdálkodás és a tüzelőanyaggazdálkodás területein feltétlenül szükségesek. A Csehszlovák energiamérleg fő jellemzőit tárgyalja az utóbbi években, majd ismerteti azokat a strukturális változásokat, amelyeket az energiaforrások tekintetében a következő évekre terveztek. Azoknak az intézkedéseknek az összefoglalása, amelyeket az Építészügyi Minisztérium üzemének kell végrehajtaniok.

Kubala M.: Salakhabkő előállítás a VUSH-3 típusú habosítócsatorna segítségével. (p: 114—116, á: 5, t: 1, g: 1)

A habosítócsatorna elkészítésének okai és alkalmazásának előnyei. A habosítás és a salakhűtés ismeretése, energetikai, a habosításhoz használt eszközök. Az ilyen módon előállított habkő tulajdonságai. Értékelés.

Dojiva C.: Mesterséges szárítókkal szerzett tapasztalatok. (p: 119—122, á: 3)

A cikk a Csehszlovákiában legelterjedtebb két műszárító berendezéssel foglalkozik: az Altner rendszerrel és a recirkulációs ellenáramú rendszerrel. Ismerteti a rendszerek alapelveit és azokat a hibákat, amelyek a helytelen szerkezet vagy a rossz kezelés folytán bekövetkezhettek. Leírja a szerző saját szárítórendszerét, amely egyesíti a két előbbi előnyeit. Közli a Slavonin-i üzemben felépült szárító üzemi eredményeit, amelyek a várakozásoknak megfelelnek.

Malasek F.: Körkemencés mészégetés műszaki ellenőrzése. A mérőműszerek nélkülözhetetlensége. (p: 122—125, t: 1)

A mészégetés ellenőrzésének alapjai. A termelés ellenőrzéséhez szükséges műszerek. Az egyes mészfajták minőségének ellenőrzése. A

mészipar jelenlegi üzemi ellenőrzésének áttekintése.

Moudry R.: Forgókemencék sugárirányú alakváltozásainak jelentősége. (p: 125—128, á: 5)

Azoknak a lehetőségeknek az elemzése, amelyek alkalmasak a forgókemencéknél fellépő radiális deformáció meghatározására. Közli azoknak az elemzéseknek az eredményeit, amelyeket hosszú gyártási gyakorlattal rendelkező külföldi kemenceépítő vállalatok kemencéin hajtottak végre.

SZTROITYELNŮE

MATYERIALŮ

1959. 4. szám

Visnyevszkij A.: Salak és hamú, az építőanyagipar értékes nyersanyaga. (p: 3—5, á: 3)

A habsalak előállításának legkedvezőbb módja a Szovjetunióban kidolgozott medencés eljárás, amely a salakot egész tömegében egyidejűleg habosítja. A medence fenékén csőhálózat van homokkal letakarva. A csőfűvókákön beáramló nagynyomású víz a homokot állandóan nedvesíti. Az olvasztott salak hatására keletkező túlhevített gőz habosítja a salakot. A habsalakot zúzzák és szemnagyság szerint osztályozzák. A berendezés és a technológia viszonylag egyszerű, nem igényel különleges gépeket. Az egyenletes víznyomást kompresszor biztosítja. A salakot 20 cm rétegvastagságban öntik a medencébe. A duzzadási tényező 2,8. A habosítás átlagos időtartama 80 mp, a víznyomás 8 at. A medencefenék 20 cm vastag vashetonlemezekből épült, melyek hézagjai között nyúlnak be a fűvókák. A takaróréteg 15 cm kavics és azon 15 cm homok. A teljes habosítási ciklus időtartama 1,5 óra, beleértve a töltést és ürítést is. A berendezés évi kapacitása 140 000 m³ habsalak, amelynek önköltsége zuzott és osztályozott állapotban 5,04 rubel/m³.

Glick L.: Könnyű adalék bázikus salakolvadékból. (p: 6—7, á: 5)

A bázikus salakokat eddig nem habosították, mert nagy mészartalmuk következtében mállottak. Új eljárást dolgoztak ki, amelyet több módon kísérleteztek ki: az öntőforma áttört fenékén gőzt, vizet, levegőt, illetve ezek keverékét fuvtattak be és ezzel hűtötték le a salakolvadékot. A kísérletekből a következőket állapították meg: ha a habosítást csak vízzel végezték, akkor a vízfogyasztás 5—600 liter/m³ és a habsalak térfogatsúlya 4—600 kg/m³. Gőz-levegő keveréknél a vízfogyasztás 200—250 liter/m³, levegőszükséglet 20—30 m³/m³, térfogatsúlya 700 kg/m³. Ha csak levegővel dolgoznak, akkor a habsalak térfogatsúlya 600—900 kg/m³ és egész tömegében egyenletes porozitású. Előnyösnek mutatkozott a kohósalakhoz tűztéri hamut is adagolni.

Rozenfeld L.: Autoklávkezelés nélküli előállított, szállóhamú felhasználásával készült, sejt szerkezetű anyag. (p: 8—10, g: 5, t: 3)

Kísérletileg megállapították, hogy a szállóhamú oxidreakciója olyan intenzív, hogy 28 napi tárolás után szabad CaO-tartalma a közönséges habbetonénak csak 1/15-e. A hamubetont a szilárdulás gyorsítása végett normális nyomáson gőzölik. 4 órával a gőzölés után térfogatsúlya 1050 kg/m³. A hamubeton szilárdságának alakulását az összetétel és a gőzölési idő függvényében, grafikonokon és táblázatban közli.

Vasziljev N.: Salaktartalmú mészhomok falazóblokkok. (p: 12—14, á: 2, t: 3)

Helyi anyagok felhasználása céljából kidolgozott gyártástechnológia, vibrálással és autoklávkezeléssel. A zúzott meszet és a 2% nedvességtartalomra leszáritott homokot együttesen örlék vibromalomban. Az örléményt rostált salakkal és homokkal keverik. Az előbb szárazon, majd nedvesen kevert masszát vibrációs szalagokkal, különböző masszák összetételét, aktivitását, a felhasznált vízmennyiséget, az idomok térfogatsúlyát és kockaszilárdságát táblázatosan közli.

Galperin M.: Kőreselőgépek technológiája és vágószerszámai. (p: 16—19, á: 5, t: 2, g: 2)

A Szovjetunió gépgyáraiban az utóbbi években gyártott új típusú, speciális gépek és szerszámok ismertetése, amelyekkel a bányafalról idomok vágathatók ki.

STAVIVO

1959. 5. szám

Az építőipari anyagbázis kiépítésének befejezéséért. (p: 145)

A Csehszlovák mezőgazdaság igen gyors fejlődése és a lakásépítésnek a következő évekre tervezett nagyarányú növekedése az építőipart és ezzel az építőanyagipart nagy feladatok megoldására kényszerítik. Az állandóan növekvő építőanyagszükséglet a munka termelékenységének fokozása mellett a jelenlegi termelőkapacitás megfelelő bővítését, korszerűsítését és új üzemek felépítését is meg fogja követelni. Az 1958. év végén Prágában tartott tanácskozás az építőanyagipari beruházások problémakörével foglalkozott.

Fencl, F.: A termelékenység növelésének újtjai építőanyagipari üzemek, különösen cementgyárak és mészégetők építésénél. (p: 146—147, t: 2)

A cement és mészipar jelenlegi helyzete és alapvető feladatai, ahogyan az 1958. év végén a beruházások tárgyában folytatott összlámi tanácskozáson megállapították. A különböző típusú cementgyárak és mészművek beruházási költségeinek csökkentési lehetőségei.

Nejedly, L.: A gépipar feladatai építőanyagipar fejlődésének biztosításával kapcsolatban. (p: 147—150)

A cikk a gépiparnak az építőanyagipari gyártással összefüggő kérdés-komplexumával foglalkozik. Az építőanyagipar szempontjából fontos eddigi gépipari fejlődés rövid ismertetése. A gépiparnak az építőanyagipar további előirányzott fejlesztéséből adódó feladatai, ezek teljesítésének biztosítása és a jelenleg akadályozó tényezők. Az akadályok elhárításának útjai.

Hradský, J.: Működő és tervezett új cementgyárak nyersanyagbázisa. (p: 151—153, t: 2)

Működő csehszlovák cementgyárak nyersanyagforrásai. A Csehszlovák Köztársaság egyes területein feltárt, új gyárak létesítésére alkalmas nyersanyagbázisok és értékelésük. Annak ellenére, hogy az eddigi eredmények megnyugtatóak, feltétlenül szükséges a cementgyártás nyersanyagforrásainak további minden részletre kiterjedő kutatása.

Krofta, J.: A Csehszlovák Köztársaság mésziparának fejlődési iránya. (p: 153—156, t: 2)

A mészipar jelenlegi helyzete és a gépesítés szükségessége. Részletes műszaki és gazdasági adatok egy megtervezett aknács kemencés mészműre vonatkozólag és egy forgókemencékkel és kicserélőkkel működő permészégető üzem beruházási költségeinek előzetes tájékoztató elemzése.

Lach, V.: Ionizáló sugarak elleni védelem kerámiai anyagokkal. (p: 156—157, á: 1, t: 1, g: 1)

A cikk rövid tájékoztatást nyújt különleges összetételű falburkolólapok egy új alkalmazási területéről, amelyek alkalmasak a sugárvédelemre. A kerámiai lapok mutatószámait, jellemző értékeit és védőtulajdonságait táblázatokban és grafikonokban foglalja össze. Az előállítási módot szabadalmaztatják.

Lejsek, L.: Ércbugaberendezésekből származó salakok alkalmazási lehetőségei cementgyártás céljaira. (p: 158—162, t: 8, g: 4, b: 3)

A csehszlovák ércfeldolgozó üzemekben keletkező salakok fizikai-kémiai jellemzőinek, összetételének és keletkezésének rövid ismertetése. Az ércsalakokkal és más adalékokkal készült portlandcementkeverékek vizsgálati eredményei. Lehetőség van arra, hogy megfelelő minőségű klinker felhasználása esetén 30% ércsalakot tartalmazó keverékcementet állíthassunk elő, amelynek a minősége megfelel a 35-ös kategóriának.

Moudry, R.: Forgókemencék sugárirányú alakváltozásainak jelentősége és mérése. (p: 163—167, á: 5, t: 2, g: 4, b: 3)

Az előző számban megkezdett értekezés folytatása, amelyben a Rójowec-i (Lengyelország) és a Hranice-i (Csehszlovákia) forgókemen-

céről közöl sugárirányú deformációs értékeket és ezeket gyakorlatilag értékeli.

SZKLO I CERAMIKA

1959. 4. szám

Chmielenski, J.: Alkáliüveg hólyagosodásának okai. (p: 98—102, á: 17, t: 3)

Az alkálimentes üvegek és a kád-kövek viselkedésének tanulmányozása a hólyagosodás szempontjából. 16 mikrofotográfia közvetlenül az üzemből vett mintadarakok csiszolatait szemlélteti. A hólyagosodás oka alkálimentes üvegeknél kizárólag a tűzállóanyagok oldódásainak tulajdonítható, mert a kemencékben az oldat a kő felületén védőréteget nem képez.

Karch, Z.: Nátron gravimetrikus meghatározása. (p: 102—105, t: 3)

Összehasonlítja az indirekt (100 — a többi oxid%), a Lawrence-Smith, a Berzelius és a műszeres (lángfotometriás) vizsgálatokat. Azt találja, hogy mindegyik módszer bizonyos pontatlansággal jár, mert nátron egy része a többi oxid szennyezéseként hibát okoz. Azt javasolja, hogy minden módszerrel szükséges a vakpróba.

Cyrianowicz, K.: Elektrokerámiai célokra alkalmas nyersanyagok. (p: 111—114, á: 2, g: 1)

Az anyagok szemcseösszetételéből. Elektrokerámiai céla alkalmas nyersanyagok csoportjai és alkalmazási területe. A hagyományos nyersanyagokon kívül agyagokat, a kerámiai massa timföldtartalmát dúsító anyagokat, mineralizátorokat és szerves adalékokat használnak. Felsorolja a nyersanyagokkal szemben támasztott műszaki követelményeket.

SZKLÁR A KERAMIK

1959. 4. szám

Stanek, J.: Az üvegipar műszaki fejlődésének iránya. (p: 99—101, á: 3, b: 2)

Általánosságban ismerteti a világ üvegiparának jelenlegi műszaki állását. Ismerteti az Univerbel típusú automatikus keverékadagolót, az „unit melter” kémény és kamrák nélküli kemencét. Ezzel kapcsolatosan felsorolja, hogy a korszerű üvegyártáshoz, a tökéletesedő automatizáláshoz hány más iparág kapcsolódik és felveti a további fejlesztés szükségességét a nagyobb kemencekihasználás, hőgazdálkodás, magasabb hőfokú olvasztás terén.

Svoboda, D.: Az automatikus üvegipari gyártás fő elemei. (p: 109—111)

A cikk az üvegipar automatizálását elsőrendű feladatként tűzi ki és — főleg a síküvegyártás terén — felsorolja az automatizálás lehetőségeit szakirodalmi és közvetlen tapasztalati ismeretek alapján.

Adam, O.: Olvadékból öntött kádkövek. (p: 111—112)

Ismerteti a Korhart kövek minőségi adatait és felhasználási lehetőségeit abból a célból, hogy az a dolgozók széles körében terjedjen el. A Monoprax köveken kívül részletesen leírja a magyar gyártmányú Corvisit kádkövek tulajdonságait is.

Turek, M.: A porcelán hőkezelésének meggyorsítása egyszeri égetés útján. (p: 102—104, á: 1, t: 4, g: 2, b: 1)

Vizsgálatok alapján megállapítja, hogy a porcelán minősége független az égetés időtartamától. 27, 12 és 2 órás hőkezelés azonos eredményre vezetett. Olyan kemencét kell kidolgozni, amely lehetővé teszi a termék egyszeri égetését és bekapcsolható a teljesen gépesített gyártási folyamatba. Ismerteti a felhasznált kísérleti kemencét. Hűlés grafikont és az égetési folyamat mutatószámait tartalmazó táblázatot közöl.

SZTYEKLÓ I KERAMIKA

1959. 5. szám

Tükacsinszkij, I.: A fluor szerepe az alkálimentes keverékek hevítésekor fellépő folyamatokban. (p: 9—11, t: 1, g: 1)

Tanulmányozza a CaF_2 alakjában a keverékbe bevitt fluor olvasztásgyorsító szerepét alkálimentes keverékekben. Részletezi a hevítéskor fellépő reakciókat és megállapítja, hogy CaF_2 jelenlétében az alumínátok és szilikátok képződése, az eutektikumok olvadása és a szabad kvarc feloldása az olvadékokban 80—150 °C-kal alacsonyabb hőmérsékleten megy végbe. Megállapítja, hogy a fluortartalom növelésével 4%-ig, az olvasztási idő adott körülmények között 13 órától 6,5 órára csökken.

Bronstein, Z.: Hajlított gépkocsiüvegek ragasztásának gyors eljárása. (p: 11—13, á: 2, g: 1)

A bonyolult profilú hajlított üvegek gyártására a síküvegek gyártástechnológiája nem gazdaságos. A gyors eljárás szerint a polivinil-ellátott profilszandvicset gumirozott sablonra fektetik, a műanyagot rogyasztják és profilozó hengerrel utándolgozzák a levegő kinyomása végett. Melegítésre sugárzó lámpákat használnak.

Gurjanova, M.: Üvegkeverék granulálása. (p: 14—16, á: 1, t: 1)

Eljárást és berendezést ír le a keverék granulálására. A granuláló gép a következő egységekből áll: forgó keverővel ellátott bunker, alatta tányéros adagoló, amelynek emelésével vagy süllyesztésével szabályozzák az adagot. Az adag csigás keverőbe jut és onnan szalagon 45°-ra döntött forgó tálcára kerül. A keverék esés közben vízzel permetezik. A keverék golyócskákká alakul, amelyek gyűjtőtartályba hullanak.

Kukoljev, G.: Bentonit felhasználása kőedénygyártáshoz. (p: 22—26, t: 3, g: 5)

A bentonit javítja a sliker formázhatóságát és a száraz termék szilárdságát, ezáltal lehetővé válik az egyszeri égetés, csökken az égetési hőmérséklet, 4—6%-os adagolással 400 C°-os hőmérséklet-csökkenést lehet elérni. A cikk közli a vonatkozó vizsgálatok eredményeit.

Demisev, G.: Üveg és kerámiák rugalmassági állandóinak vizsgálata. (p: 31—34, á: 2, g: 1)

A rugalmassági állandókat ultrahangos készülékekkel vizsgálja, szobahőfokon, 0,5—30 mm vastag, 10—15 mm átlójú plánpárhuzamos üveg mintákon méri. Leírja a készüléket és annak elvi vázlatát közli. Az eljárás pontossága $\pm 1,5\%$.

Cserovalenko, L.: Táblaüveg gyors hűzése. (p: 34—36, á: 2, t: 3)

A technológiai folyamatok helyes megszervezése esetén a gyorsított hűzés nem rontja, hanem javítja a termelést. A csatornában és a csónakrésben az üveg gyorsabban cserélődik, aminek következtében csökken a szalag szélességében a hőmérsékletkülönbség, ezáltal csökken a szalag törése. Közli a gyorshűzés feltételeit. E feltételek betartásával a hűzési sebességet 83,8 m/óra értékről 96,5 m/órára, a napi teljesítményt 3375 m²-ről 4103 m²-re lehetett emelni. Az I osztályú minőség 76,1%-ról 86%-ra nőtt.

Barhatov, A.: Új üvegszintmérő. (p: 36—37, á: 2)

Új készülék leírása, amely az üvegszintet úszó samottesttel és mérlegkarral méri. Az úszóttest mozgását írókészülék mutatja. Közli a készülék elektromos kapcsolási vázlatát.

CEMENT WAPNO GIPS

1959. 4. szám

Trembecki, A.: Cement nyersanyagok szelektív kitermelésének tudományos alapjai. (p: 73—77)

A szelektív bányászati biztosítja a nyersanyagok olyan minőségét, amilyent a cementipari technológiai normák előírják. Előfeltétel a megfelelő bányászervezés, szállítás és olyan silótérfogó, amely felveszi a minőségváltozások miatt fellépő ingadozásokat. A szelektív bányamunka megtervezése az előforduló nyersanyagok pontos vegyi összetételének ismeretét teszi szükségessé. A cikk a témát csak gyakorlati szempontból tárgyalja, feltételeket és következtetéseket közöl, eltekint azonban a bonyolult elméleti fejtegetésektől.

Piechowiak, H.: Égetett agyag, mint a cementipar könnyű adaléka. (p: 77—81)

Tekintettel arra a körülményre, hogy a Lengyel Népköztársaságban kevés a cementipar számára megfelelő adalékanyag, megvizsgálták a könnyű beton előállításának a lehetőségeit égetett agyag alkalmazásával. A lefolytatott

vizsgálatok eredményei bebizonyították az ilyen anyag használhatóságát. A cikk ismerteti a vizsgálatok alapján várható perspektívát.

Zabiak, F.: Megjegyzések a cementipari beruházásokhoz. (p: 81—84, t: 3)

A Lengyel Népköztársaságban az állami terv a cementipar fejlesztésének az irányát a következő fő vonalakban szabja meg: a 350-es márkájú cement termelésének növelése, a 250-es márkájú (főleg kohósalakcement) termelésének csökkentése, a termelés növelése új cementgyárak létesítése útján. A cikk számos statisztikai adat alapján tárgyalja a legfontosabb fejlesztési irányokat és az ezzel járó beruházási költségeket.

Markiewicz, R.: Megjegyzések a cementipari beruházások fő irányairól megjelent cikkhez. (84—90, t: 3)

Az idézett közlemény nem foglalja közli a cementipar fejlesztési terveinek néhány fontos problémájával, mint a kapacitás optimális kihasználása, a meglévő cementgyárak reális bővítési lehetőségei, a szállítás kérdései stb. Ez a munka főleg az alábbi három problémát tárgyalja: a különböző márkájú cementek mennyiségi aránya, hidraulikus adalékok alkalmazása és a teljesítőképesség kihasználása.

SILIKATTECHNIK

1959. 5. szám

Peschke, F.: Munkások, mesterek és mérnökök bevonása az üzemek irányításába és vezetésébe. A szocialista munka új formái az építőanyagiparban. (p: 227—230)

Szocialista munkaverseny. A szocialista munka brigádjai. Szocialista munkaközösségek Meissenben, Cossebaudeban és Schwanebeckben. Racionalizálási és felhalmozó mozgalmak. Fő célkitűzések: a tudományos-műszaki fejlődés alkalmazása és az új módszerek bevezetése, mindennapi harc a mennyiségi és profilterv teljesítéséért, a termékek legjobb minősége, a gyártási egységköltség csökkentése, takarékos anyagfelhasználás és a munkaidő teljes kihasználása.

Schnabel, H.: A Lehmann-módszer és kihatásai a Rüdersdorf-i építőanyagkombinátban. (p: 230—231, g: 1)

Új bányafúró technika, amely nagyobb fúrási teljesítményhez, kisebb robbanóanyagfelhasználáshoz és ezzel az önköltség csökkenéséhez vezet.

Neumann, E.: A Neumann—Matysek módszer javítja a termelés minőségét. (p: 231)

A módszer alapja a szocialista öntudat. Csak kifogástalan termékért vesznek fel bért, selejtesért nem és a szükségessé váló javítási munkákért sem.

Marr, H.: Rekonstrukciós tervek készítése az építőanyagiparban. (p: 232—234)

A cementipar, betonipar, téglapár

és az egyéb építőanyagipari ágak rekonstrukciós tervet.

Blizman, B.: Az új technika alkalmazása a Baranowski-i porcelangyár rekonstrukciójában. (p: 235—234, á: 10)

A vibrózita tökéletesítése. Fesztékek és mázak gépi feldolgozása. Légtelenített sliker öntőberendezése. Tányérformázó félautomaták tökéletesítése. Gépi futószalagmunka az osztályozó részlegben. A hulladékhó értékesítése.

Hofmann, R.: Nemzetközi üveg- és kerámiaipari konferenciák a KGST keretében. (p: 238—240, á: 1)

A KGST részvevő országai üveg és kerámiai munkacsoportjainak jelentősége és feladatai. Az üveg és kerámiai munkacsoport első konferenciájának lefolyása és eredményei. A második ülés lefolyása és eredményei. Összefoglalás. Nehézséget okoz a munkában, hogy mind az üveg, mind a kerámiai ipar egyes részágazatai különféle felületei hatóságok alá tartoznak.

Vogel, W.: Új ismeretek az üveg szerkezetéről. (p: 241—250, á: 16, g: 4, b: 50)

A Zachariasen—Warren és a Lebegyev féle üvegszerkezeti hipotéziseket csak határesetekre tekinteték teljes érvényűeknek. A rácselmélet csak akkor érvényes, ha egyösszetevőjű üvegekről (SiO_2 , B_2O_3 , P_2O_5 , vagy BeF_2 -üveg) van szó. A kristályelmélet jellemzi leginkább a viszonyokat, ha az alapüvegbe nagy mezőintenzitású kationok épültek be. Az üvegek zöme a két határérték között közepesen helyezkedik el.

Nützenadel, P.: Szintetikus kerámiai folyósítványanyagok előállításának kísérletei. (p: 251—252, g: 4, b: 11)

A kísérletek célja az NDK-ban előforduló kaolinból, homokból és káliumkloridból olyan szintetikus folyósítványanyag előállítása, amely feleslegessé teszi a földpátbehozatalát.

Reinsdorf, S.: A portlandcement klinkerásványainak befolyása a gőzzel kezelt betonokra. (p: 260—265, á: 2, t: 3, g: 8, b: 22)

Gőzkezelésre különösen az alumínát-portlandcementek alkalmasak. A klinker C_3A -tartalma 10—15%, SO_3 -tartalma 5—7,5% legyen (gipszkő hozzájárulása). Kereskedelmi cement utánőrlése nyers gipszkő hozzáadásával a gőzkezelés számára nagyon megfelelő kötőanyag előállítását teszi lehetővé. Nagyobb szilárdság adódik, csökken a gyártási idő és kevesebb cement van szükség.

SKLÁR A KERAMIK

1959. 5. szám

Bartuska, M.: Kerámia alkalmazása a korszerű repülőtechnikában. (p: 145—148, á: 3, t: 3, g: 8, b: 18)

Repülőgépek radarantennáihoz használt kerámiai anyagok ismeretése. Az anyagok tulajdonságai, előállítási módjai. A lefolytatott vizsgálatok szerint a wollasztoniton, olvasztott szilikátokon, sztea-

titon és pyrokerámiai anyagokon kívül a legalkalmasabbnak az olvasztott korund bizonyult. A legintenzívebben igénybevett antennáknál a fejlődés a nagy korundtartalmú anyagok felé mutat.

Rydrych, V.: Olvasztott bazalt alkalmazása nyersanyag malmok és keverőgépek béleléséhez. (p: 149—151, á: 5, t: 2)

Malmok bazaltbélésének készítése és a bélés hiányosságai. A bazalt alkalmazása bélésanyagként jelentős mangánacél megtakarítást eredményez. A beépítés módjait és az alkalmazás részleteit ismerteti.

Stanek, J.: Az üvegipar műszaki fejlődésének iránya. (p: 131—134, á: 4, g: 2, b: 2)

A közlemény az elektromos olvasztás problémáival, a megfelelő üregek jellemzőivel, különösen az ellenállás mérvével és a hőfokváltozással foglalkozik. Tárgyalja a grafit-elektroda körüli hőfokviszonyokat, az ellenállás kiszámításának módját, az elektromos grafit-ellenállásos tisztulást külön térben, az elektromos kemence szerkezetét. Az elektromos kemence hőhatásfoka eléri a 60%-ot és az atomenergia felhasználásával a gáztüzeléses olvasztásnál jóval gazdaságosabb lesz.

Kaller, A.: Az üvegesítés folyamatai. (p: 139—143, á: 12, g: 9, b: 10)

Ismerteti a csiszolt felület fogalmát, a csiszolási fázisok egyes fokainak elektronmikroszkópos megfigyelését, a csiszolatrétegeket az üveg felületi rétegén, a csiszolóanyagok hatékonyságát optikai üvegeknél, a ceroxid hatását.

Augusta, J.: Az ezüstlónok diffúziója az üvegfelülethez. (p: 151—152, b: 5)

A cikk az ezüstlázurok képződésének alapvető mechanizmusát tanulmányozza és az okker vagy agyag dezalkalizáló hatását elemzi.

STAVBA

1959. 6. szám

Vobruba, K.: Betonelemgyár Sucaniban. (p: 177—182, á: 14)

Szlovákia ellátására épült. Szlovákia a tátrai, felső Vág menti gránitlőhelyek képezik. Az anyag természetes állapotában kedvezőtlen szemcsemegoszlása és nagy agyagtartalma miatt nem használható. Zúzni és mosni kell. A betonkeveréket 2 db 500-as ciklon keverőgépben készítik. Általában 350-es nagyszilárdságú cementet használnak, ami ömlesztve érkezik a beszállító cégtől. Gyártási profiljuk: földempanelek, gerendák, vasbeton oszloptalpak,

lámpaoszlopok, előrefeszített híd-elemek, útburkoló panelek, előrefeszített tetőszerkezeti elemek.

SZTYEKLÓ I KERAMIKA

1959. 6. szám

Kopejkin, A.: Korszerű tokos és elektromos alagútkelemek a kerámiai iparban. (p: 1—4, á: 9)

A tokos kelemek alkalmazása felcserélhető teszi az égetendő termékek tokbarakását (pl. fal- és padlóburkolólapok). A kelemek teljesítménye 40%-kal növelhető. Az égetett finom kerámiai termék 65—70%-a elsőosztályú minőségű. A termék önköltsége a tokos, elektromos alagútkelemek alkalmazása folytán 25%-kal csökken.

Elkinzon, R., Tumanov, Sz.: Vibrálás alkalmazása kerámiai termékek öntéséhez. (p: 7—12, t: 1, g: 6)

A 0,4 mm-ig terjedő amplitudójú rezgés következtében a cserép struktúrája megváltozik, a meleg szilikérből öntött termék szilárdsága fokozódik. 40—60 °C-os sziliké alkalmazásakor megszűnnek az ülepedés okozta hibák, valamint akkor is, ha 0,1—0,3 mm-es amplitudójú rezgésnek vetik alá.

Velev, D.: Kádkemence úszóhidak fűkezési együtthatójának megállapítása modellkísérletekkel. (p: 2—32, á: 3, t: 2, g: 5)

Képleteket ad meg az áramlások rétegvastagságára, maximális és átlagos sebességére a szabad felszínen, a felszín alatt és a keverékkel porított felszín alatt. Kísérleti modell készített a szerző és azzal az áramlásokat plaxiüvegbe készült kádban mesterségesen előidézte. A rétegvastagsági, sebességi és kiszáradási együtthatók képleteit csónakra vagy hidra, szűkítésre, külsőre és lépcsőre adja meg. E képletekkel az áramlást az olvadék mélységében grafikusán meg lehet állapítani.

Vilniz, K., Poljak, V.: Készülék minták felvétele az üvegolvadék mélyéből. (p: 32—35, á: 3)

Olyan készülék leírása, amellyel elkerülhető, hogy az olvadék mélyéből vett mintába a felső réteg olvadéka is belekerüljön. A készülék részei: hűtőcső, amelyhez az üvegolvadékba merülő kvarc-üvegcső csatlakozik, fejrész és foglaltal. A minta felszívásának energiaszükségletét sűrített levegő szolgáltatja. Minden mintavétel egy kvarc-üvegcsövet igényel, amelyet, — amikor az üveg 600—700 °C-ra lehűlt — levernek a mintáról, ezzel megelőzik, hogy a lehűtő minta cserepekre törjön szét.

Didenko, E., Dobrovinskij, M.: Cseppadagoló 10 literes palackok gyártásához. (p: 38—42, á: 5, g: 1)

Cseppadagoló berendezés és mechanizmusának leírása. A csepp súlya 2,4 kg, a gép percenkint 6—6,5 cseppet ejt. Megadja a kedvező üvegösszetételt és hőmérsékleteket. Egy adagoló két gépet táplál.

CEMENT WAPNO GIPS

1959. 5. szám

Eyman, K., Chrabczyński, G.: Nagyolvasztóalak aktiválása gipszkövel. (p: 101—111, á: 4, t: 5, g: 11)

A gipszkövel gerjesztett kohószerű betonok duzzadásának a kiküszöbölését célzó kutatások ismertetése. Megállapították, hogyha a mésztartalom igen csekély, akkor a duzzadás megszűnik. A mésztartalom mennyiségileg szabályozható a gipszkő hozzáadásával. A vizsgálati eredmények arra mutatnak, hogy az előírások pontos betartása esetén olyan elemek készíthetők, amelyeknek mind szilárdsága, mind pedig térfogatállandósága kielégítő. Az anyagok jól ellenállanak a víz és agresszív anyagok hatásának.

Sulikowski, J., Piechowicz, B.: A gipsz dehidratációs fokának hatása a cement kötési folyamatára. (p: 111—116, t: 3, g: 1, b: 5)

Háromféle jól örölt klinkerhez 5% mennyiségű, különböző mértékben hidratált kalciumszulfátot adagolnak. A cementkötést vizsgálva hamis kötés volt megállapítható, amely azonban normális kötéssé alakul, ha a pépet hosszú ideig erőteljesen keverik.

Ludera, L.: Aknás kemencék korszerű méretezése. (p: 117—121, t: 2, b: 9)

Mészégető aknás kemencék eddigi számítási eljárásai. Több tapasztalati képlet összefoglalása az akna-átmérőre, a kemence magasságára, valamint a különböző kemenceszakaszokban az égetendő termék tartózkodási idejére vonatkozólag. Az átmérő és a kemence magasság viszonyának elemzése az aknás kemencék „arányossági indexe” alapján. Modellkísérletek ismertetése az aknáskemencékről és azok méreteiről.

Wojciechowski, J.: A P 12 típusú mészhomoktégla sajtó. (p: 121—124, á: 1)

A P 12 típusú mészhomoktéglaaprész leírása és műszaki jellemzése. A Lengyelországban készült prototípust most vizsgálják különböző szempontokból. A vizsgálatok fő célja a prés teljesítőképességének és energiaszükségletének a megállapítása.

ÉPÍTŐANYAG

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

Felelős kiadó: Solt Sándor — Megjelent 750 példányban

49373-689/2 - Révai-nyomda Budapest, V., Vadász utca 16. — (Felelős: Povárny Jenő)

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

és minden postahivatalnál.

Előfizetési díj: ¼ évre 18,— Ft, fél évre 36,— Ft, egyes szám ára: 6,— Ft. — Csekk számszám: egyéni 61,252, közületi: 61,066

Felhívjuk figyelmét

szakkönyv ujdonságainkra !

Gerő László:

Építészeti műemlékek

A könyv elsősorban az építészeti műemlékek feltárását, helyreállítását és védelmét ismerteti. A korszerű műemlékvédelmet mutatja be olyan példákon, amelyek kiemelkedően sikerültek, követendő elvi vagy gyakorlati útmutatást adnak. Így és ezért vezet végig az egyiptomi feltárásokon, az olasz városrendezéseken, a görög műemlékvédelmen, a kiemelkedő szovjet, francia, német helyreállításokon, a nagyszerű lengyel és cseh újjáépítéseken és a magyar műemlékvédelmen, amely utóbbit részletesen, első ízben, átfogóan, mindenre kiterjedően tárgyalja.

428 oldal

354 ábra

Ára kötve: 91,— Ft

Bachmann—Novák: Épületek szigetelése, víz és savszigetelés

(Ipari Szakkönyvtár) 348 oldal

Ára fűzve: 22,— Ft

Megyer—Seidl: Építészeti műszaki rajz 2. kiadás. 216 oldal

38,— Ft

Falotás László: Mérnöki kézikönyv III. 1348 oldal

Ára kötve: 180,— Ft

Szóchy—Marót—Kölley: Építőipari csőállványok

207 oldal, 190 ábra

Ára fűzve: 27,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT KÖNYVESBOLTJAIBAN

SZAKBOLT:

Technikus Könyvesbolt,

Budapest, XI., Bartók Béla út 25.

Szakkönyv újdonság!

MARTON ISTVÁN:

ÜVEGCSISZOLÁS

Az üvegcsiszoló műhely helyiségeinek, berendezési tárgyainak, munkavédelmének ismertetése után foglalkozik a könyv a különböző rendeltetésű síküveglapok csiszolásával, majd az öblög üvegcsiszolás technológiájával. Ezután az üveg homályosítás, az üveghajlítás és a tükörkészítés anyagait, berendezéseit és eljárásait ismerteti.

200 oldal

128 ábra

Ára fűzve: 13,— Ft

SAGHELYI—SZILASI:

ÜVEGEZÉS

Az üvegművesség sokoldalú munkaterületén nyújt szakmai ismereteket ez a könyv. Foglalkozik elsősorban a síküvegesség, továbbá a műüvegesség, ezen belül az üvegfestés, üveghomályosító, üveghajlító, üvegbeton, üvegmozaik mesterségek anyagainak, szerszámainak, gépeinek, technológiájának ismertetésével. Ugyanúgy tárgyalja a képkeretezés és aranyozás szakma ismereteit is, kiegészítve a szükséges esztétikai és stílusismeretekkel.

248 oldal

187 ábra

Ára fűzve: 16.50 Ft

SZÉCHY—MARÓT—KÖLLEY:

ÉPÍTŐIPARI CSŐÁLLVÁNYOK

Az állami építőipar tekintélyes mennyiségű csőállvány-anyag felett rendelkezik. A csőállványok használata fontos népgazdasági érdek, mert az állványozáshoz egyébként igen nagy mennyiségű, nehezen beszerezhető faanyagra lenne szükség, s a csőállványok tekintélyes faanyag megtakarítást jelentenek. Az építkezéseken általában használják is ezeket. Használatuk módjáról azonban semmiféle előírás, tájékoztató anyag nem áll a művezetők és az építésvezetők rendelkezésére. Ezért általában kellő biztonság nélkül és nem a legcélszerűbben tudják felhasználni ezt az értékes építési anyagot. Ezért van nagy jelentősége a könyvnek, amely meghatározza a csőállványok alkalmazási területeit, felhasználásuk lehetőségeit, tájékoztatást ad a csőállványanyagok általános használatáról stb.

207 oldal.

190 ábra.

Ára fűzve: 27,— Ft

Közeljövőben megjelenik

PREISICH—REISCHL—VADÁSZ:

VÁROSI, CSALÁDI HÁZ

Ez a könyv a „saját házepítés” c. mű társköteté. A családi házzal kapcsolatos „városi”, vagyis fejlettebb igényekből kiindulva foglalkozik a lakás különböző helyiségeinek korszerű, gazdaságos kialakításával, tüzetesen vizsgálva a bebútorozhatósággal összefüggő kérdéseket. Rövid áttekintést ad a telekválasztás, a telken az épület elhelyezésének, a kert kialakításának szempontjairól, az építkezés lebonyolításával kapcsolatos tudnivalókról. A könyv városi, közműves, komfortos családiházak megtervezéséhez, berendezéséhez és megépítéséhez ad útmutatást. A családi házat építtetni szándékozókön kívül igen hasznos segítség azoknak is, akik meglévő házukat, lakásokat kívánják lakályosabbá, szebbé, otthonosabbá tenni, korszerűbben berendezni.

A könyvet egy példatár egészíti ki, mely házterveket és megépült családi házak alaprajzait, fényképeit közli.

Kb. 260 oldal.

Ára kötve kb. 45,— Ft

Fenti könyvek beszerezhetők, illetve megrendelhetők az

ÁLLAMI KÖNYVTERJESZTŐ VÁLLALAT könyvesboltjaiban

SZAKBOLT:

ERKEL KÖNYVESBOLT,
Budapest, VII., Lenin krt 52.