

A modern VEGYÉSZET különleges eredményei



A Münchenben nemrég rendezett XVII. Nemzetközi Vegyész-kongresszuson mondta egy holland professzor, hogy szerinte a fémek fizikai tulajdonságainak okairól alkotott eddigi álláspontunkat valószínűleg alapvetően meg kell változtatnunk. A fémek keménysége, alakíthatósága, képlékenysége és feltehetően még villamos ellenállása sem az illető fématomokhoz és kristályrácsokhoz tipikus tulajdonságain alapzik, hanem inkább attól függ, hogy mennyire szennyezettek a fémek.

Ideálisan tiszta fémek különlegesen kemények és mechanikailag közel egyformán viselkednek. Ha különleges tisztítási eljárásai sikerül az idegen atomokat eltávolítani, akkor a fém előbb puhább lesz, de növekvő tisztasággal (és mindenekelőtt hőmérséklet-csökkenéssel) eltűnnek a diszlokációk és a fém igen keményvé válik.

Legtisztább fémek

Ezt az ideális tisztaságot azonban a legtöbb fémmel igen nehéz műszakilag megvalósítani. Az úgynevezett izzószálas eljárásnál a fémvegyületet egy izoszál hőjének hatására szétbontják úgy, hogy szabad fémionok keletkeznek. Ezeket az ionokat villamos feszültségtér hatására egy elektródához vándoroltatják, ahol tiszta és kompakt alakban kiválnak. Ilyen módon kevés kivétellel majd minden fémmel elérhető a hármas tisztasági fok, ami annyit jelent, hogy ezer fématomra esik egy idegen atom és két idegen atom közötti közepes távolság a fémrácson közel 10 rácselyet jelent. A zónás olvasztási eljárással, többször megismételve, még a 9. vagy 10. tisztasági fokot is elérni lehet (10⁹ illetve 10¹⁰ fématomra esik egy idegen atom).

Ezt az eljárást nemcsak a félvezető fémek, a germánium és a szilícium tisztításánál alkalmazzák, hanem komoly sikereket értek el magas olvadáspontú fémeknél, titánnál és molibdénél is. Emellett a fémrudnak csak olyan kis zónáját olvasztják meg induktív melegítéssel, hogy a felületi feszültség tartja a folyékony fémeket mindkét befogási pont között. Ez a folyékony zóna lassan, de folyamatosan átvándorol a rúd teljes hosszában és miután a szennyeződések a folyékony zónában való tartózkodást részesítik előnyben a szilárdal szemben, így a rúdon keresztül szabályosan átvonulnak. A nagyobb fokú tisztaság elérése érdekében ezt a folyamatot többször megismétlik. Az igen tiszta fémek előállításának műszaki jelentősége az alakíthatóság határának eltolásában van és ez a hatás a hatos tisztasági foknál már nem is észlelhető. A különlegesen tiszta fémek tisztasági fokát igen nehezen lehet mérni. A spektroszkóp analízis bizonytalan, miután a szennyeződések nagyrészt elpárolognak anélkül, hogy bizonyíthatóan előtűnnének. A szennyezettséget csak a villamos ellenállás különlegesen pontos mérésével, alacsony hőfokon lehet megállapítani, mert a diszlokációban kötött szennyeződések az abszolút nullpont közelében szabadodni válnak és ez befolyásolja a villamos vezetőképességet.

A legnagyobb nyomások

A modern vegyészeti másik fontos területe a különlegesen nagy nyomások elérése, amire elsősorban gyémántok szintetikus előállításánál van szükség. Ezen a kongresszuson értesült a szakmai világ azokról a szokatlanul nagy nehézségekről, amelyeket a General Electric kutatóinak kellett leküzdeniük, hogy 3000 C-fokon 100 000 atm. nyomást tudjanak produkálni. Az összes kísérleti kemence tönkrement és már úgy

látszott, hogy nem képesek 20 000 atm. fölé jutni. Csak nemrég sikerült „az utolsó pillanatban” — mielőtt a kísérleteket végleg feladták volna — a kívánt 100 000 atm. nyomást biztosítani. Szintetizált wolframkarbid hengerek és dugattyúk alkalmaztak és, hogy a henger szilárdságát növeljék, az egészet kívülről még egy acél-edénybe is befeszítették. Alig, hogy teljesítették a feltételeket, máris több olyan módszert találtak pár hét alatt, amelyekkel ipari gyémántot lehetett előállítani. Sikerült továbbá 1800 C-foknál és 80 000 atm. nyomás mellett bórnitrid kristályokat „termelni”. A bórnitrid közel olyan kemény, mint a gyémánt és így valószínűleg éppúgy használható eszterolási célokra. Sőt, magas hőmérsékleten valamivel stabilabb is, mint a gyémánt. Újabban elérték, hogy gyémántot növesztettek bórnitrid kristály köré.

Az üvegyapot

A hőálló üvegyapot szintén a modern vegyészeti terméke. A rendes üveg 700 C-fokon olvad, az újfajta üvegyapot viszont még 2000 C-foknál is szilárd marad. Flóallítására egészen új eljárást fejlesztettek ki: az üvegolvadék alapanyagát műanyagfóliába ágyazzák, amelyet szállítószerszert továbbít folyamatosan az olvasztótérben, ahol különleges égők irányulnak a fóliára. A műanyag megolvad, majd elgőzölög, apró üvegcseppek keletkeznek, amelyek hosszú szálfalakban megszilárdulnak és légáramtól felkapva egy szitán gyűlnek össze. A magas olvadási hőmérsékletet a pittsburghi egyetem az alumíniumoxidok (Al₂O₃) alkalmazásával érték el, amelyek 2030 C-fokon olvadnak. A kutatást még

nem fejezték be és a jelek szerint még a közel 3000 C-fokos olvadáspontú üvegyapotot is elérik. Ennek az alapanyaga a tórium, hafnium és zirkon oxidjai, melyeknek olvadási hőfoka 3050, 2810 és 2700 C-fok. Ezeket az üvegfonatokat több rétegben műanyaggal ragasztják egymáshoz és valószínűleg rakétatestek burkolására használják, hogy azoknak felizzását megakadályozzák, amikor ismét visszaérkeznek a földi atmoszférába.

Fém-láncmolekulák

Másutt, az előzőhöz hasonlóan azon fáradoznak, hogy műanyagoknak viszonylagosan magas hőmérsékletállóságot kölcsönözzenek. Vannak olyan fémek, amelyek a szénhez hasonlóan négyértékűek, vagyis a többi között, két kettős értékű oxigén atomot kötnék le. Ismeretes, hogy a műanyagok, amelyek a különféle szénvegyületek tulajdonságain alapulnak, hosszú láncokban kapcsolódnak össze; polimerizálódnak. Most tehát azzal kísérleteznek, hogy a fémvegyületek polimerizálódjanak, vagyis olyan műanyagokat készítsenek, amelyekben a szénatomok fématomokkal vannak helyettesítve. Ez sajnos még nem sikerült tökéletesen, miután a fémkapcsolatokba szívesen betelepülnek az OH-csoport, aminek következtében a lánc leszakad. Ezek a fém polimerizátumok lényegesen hőállóbbak, mint a rendes műanyagok, azonban a kongresszuson elhangzottak szerint egyelőre kizárt dolog, hogy polimerláncok minden szénatomját fématommal helyettesítsék. A láncok ma még felváltva egy fématomból, egy vagy két szénatomból és az organikus kémiában szokásos atomcsoportokból állnak.

Kutatások a Budapesti Műszaki Egyetemen

Az ipari kutatóintézetek mellett a Műszaki Egyetem tanszékei is fontos szerepet vállalnak az ipari műszaki problémáinak megoldásában, kutatásaik szervesen összefüggnek a fejlesztés napirenden levő és távlati kérdéseivel.

Milyen kutatások folynak jelenleg a Műszaki Egyetem Villamosmérnöki Karának tanszékein? Elsőként dr. Kozma Lászlóhoz, a vezetőekes híradástechnika tanszék vezetőjéhez fordultunk ezzel a kérdéssel.

— 1956-ban az Akadémia célhitelet helyzetét kiállításba egy számológép kifejlesztésére — mondta Kozma László tanszékvezető. — A célhitelet igénybevételével megterveztük és megépítettük digitális számológépünket. A berendezéshez elektromágneses jel-fogókat használtunk, ugyanolyanokat, mint amilyeneket a Beloiannisz Híradástechnikai Gyár a telefonközpontokban alkalmaz. Ezt a gépet a Műszaki Élet részletesen ismertette. Számológépünk már egy esztendeje működik, s most újabb akadémiai célhitelet felhasználásával kibővítettük a digitális számológép kapacitását s ennek eredményeként öt ismeretlenes egyenlet rendszert is meg tud majd oldani.

— Ös óta újabb kutatási témával, az elektronikus telefonközpontok egyes problémáival foglalkozunk. Ennek keretében elektronikus kapcsológépet fejlesztünk ki, amely egyaránt alkalmas hívásra — keresésre és választásra. A gép építőelemei félvezetők — diódák, tranzisztorok — továbbá ferrit gyűrűk lesznek. A megbízást egyébként a Beloianniszról kaptuk, de az Akadémia is támogatja ezt a munkát, főleg a tekintetben, hogy ferromagnon elemeket is felhasználjunk — fejezte be tájékoztatóját Kozma László a vezetőekes híradástechnika tanszék

kén folyamatban levő kutatási munkáról.

A műszer és finommechanikai tanszéken Schnell László adjunktus ismertette a tanszék legfontosabb kutatási témáját. — A Beloiannisz Híradástechnikai Gyár megbízásából tanszékünk digitális jelzésátviteli vizsgáló berendezést dolgozott ki. Ez a célműszer a Beloiannisz által gyártandó nemzetközi távvalasztó automatá telefonközpont üzemi ellenőrző és hibakereső berendezése lesz. A korszerű mérőberendezés szerves része a távvalasztó automata központnak, tehát fontos exportterék volt kifejlesztése.

A készülék laboratóriumi mintapéldányát a tanszék elektromos tervei alapján a BHG megépítette, a tanszék jelenleg a bemérési munkákat végzi. A mérőkösi komplikáltságot tükrözi, hogy áramköröire nyolcvanhat elektroncsövet — ezek közül hatvanöt ikereső — és csaknem háromszáz germánium diódát tartalmaznak.

A tanszék laboratóriumában a bemérés alatt álló digitális jelzésátviteli vizsgáló berendezés feladatáról és működéséről Bányási László tanársegédőtől, aki a készüléket tervezte, a következőket hallottuk:

— A nemzetközi távvalasztó központ-rendszer jelző — választó — és módosított jelzésimpulzus modulált hangfrekvenciás jelcsoportok alkotják és az egyes jelzésfajták a vivő frekvenciák és impulzus idők variálásával nyert kódok. A célműszernek éppen az a feladata, hogy a központ által szolgáltatott jelzések jellemzőit — vivő frekvencia, impulzus-idő — mérje, továbbá, hogy a központ működésének ellenőrzésére jelzésekódot adjon. A könnyű kezelhetőség, a gyors leolvasás és a kellő pontosság biztosítására a műszer digitális elven épül fel. G. I.



A Petőfi-bánya szellőztetésének mélyfúrással való megoldása

A földalatti bányatereket a termelés, közlekedés, a jó levegővel való ellátás biztosítására legalább két közlekedési nyílás, illetve út köti össze a külszínnel. Ha az összekötő vágat szintes, tárnak, ha az összekötő út függőleges, aknáknak nevezzük. Két akna esetén az egyik a szállító akna, a másik a légakna. Ha a leművelésre kerülő széntelep a külszíntől több, mint 50 m mélységben van, akkor a bánya térségnek függőlegesen kiépített légaknán keresztül kapnak levegőt.

A légakna nemcsak a levegőt biztosítja, hanem egyúttal létrákkal beépítve vészkijárat is, továbbá itt vannak elhelyezve a villamos kábelek, a sűrített levegő vezeték, amelyek a bányában működő gépek működtetéséhez szükségesek, a vízvezető csövek, amelyekkel keresztül a föld mélyén faszított vizet a szivattyúk eltávolítják. Mindez meghatározza a légakna szükséges keresztmetszetét.

A függőleges akna kiépítése rendszeresen felülről lefelé történik. A nehézségek és a költségek a mélységgel arányosan növekednek. Tekintve, hogy a mélyítési munka aránylag kis területen folyik, nagyobb mélységben, ahol csak kevés dolgozó lehet foglalkoztatni, az előrehaladás lassú.

Mélyítés közben az aknát a közetnyomás és beomlás ellen biztosítani kell, a talajvizet el kell távolítani.

Hatványozottan növekednek a nehézségek, ha homokos, vizes területen, úgynevezett futóhomok rétegeken kell keresztül haladni. A finom futóhomok elzárása gyakran csak fagyasztással, vagy cement bepréseléssel oldható meg, amely eljárások a munkálatok költségeit nemcsak lényegesen megemelik, hanem a munkát meg is lassítják.

A Petőfi bánya széntermelésének biztosítása szükségessé tette 1956 évben egy 60 méter mély függőleges légakna lemélyítését.

A légakna lemélyítését a Bányászati Akadémia Trüsztr kezdte meg, a szokásos módon. Feladata volt egy felső négy méter vastag és egy alsó 13 méter vastag futóhomok rétegen való áthaladás.

A széntermelési terv végrehajtása sürgőssé tette

egy újabb légakna

gyors kihajtását. A sürgős feladat megoldásába dr. Kassai Ferenc bányamérnök, az Országos Földtani Főigazgatóság főmérnöke is bekapcsolódott. Javaslatot tett, hogy az aknamélyítési problémáját az eddigi gyakorlattól eltérően Salzgitter-féle szabadalmazott szivó-öblítő, nagy fúróluk fúrására alkalmas mélyfúró berendezéssel hajtsák végre.

A fúrás munkát 1959 márciusában kezdték meg. A légaknát 1,5 m átmérőjű körszelvényű henger alakban fúrták, fúrás közben áthatoltak egy 4 méteres és egy 12 méteres sívóhomok réteget és napok alatt elérve a tervezett 60 m mélységet, a fúrás munkát befejezték.

A fúrás munkája eredményes befejezése után sor került a hengeralakú légakna falának bedolós eleni biztosítására. Ennek megoldása Halász Béla bányamérnök és Filo András gépészmérnök terve szerint történt.

10 mm vastag vaslemezekből a légakna szelvényénél 10 centiméterrel kisebb átmérőjű henger alakú üreg beomlását megakadályozza. Ugyancsak megátalja a futóhomok rétegeken az akna szelvényének az eltömődését. A henger belsejében levő víz nyomása a mélység arányában állandóan

telték. Ennek megtörténte után az iszapos vizet lecsapolták és ezzel a Petőfi bánya három év óta vajdó szellőztetési kérdését végleg megoldották. A bánya térségéből vízszintes irányban a lejtőszakna faláig vezető szintes vágatot már kihajtották és a légakna alsó végén levő vaslemez paláston megfelelő nagyságú nyílást vágva a bánya szellőztetését a légaknán keresztül megindították.

A dr. Kassai Ferenc által hazai viszonylatban első ízben alkalmazott berendezés vázlatát a mellékelt rajz tünteti fel.

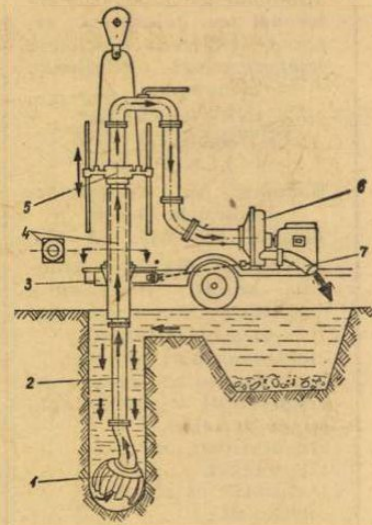
Mélyfúrásnál, olaj és artézi kutatás fúrásánál a vízöblítésnek fontos szerepe van. A több száz méteres fúrólukaknál a csőnek kiképzett fúró rudazaton keresztül a rudazat alján dolgozó vésőhöz nagy nyomással különböző összetételű folyadékot préselnek. Ezzel egyrészt elősegítik a véső munkáját, másrészt a víz felhajtó ereje hozza föl a mélyből a véső által összemorzsolta anyagot.

A nagyméretű lyuknál ezt

az öblítési módot

eredményesen alkalmazni nem lehet. Itt az eljárás az, hogy a véső által kivált hengeralakú üregt, állandóan a külszíni megtöltve tartják vízzel. A csőszerűen kiképzett fúró rudazat felső végéhez centrifugál szivattyú csatlakozik és ez távolítja el a fúró rudazatból a felszálló törmelékét.

A mélyítés alatt álló hengeralakú üregben levő víz álló vízként működik, a henger falára nyomást gyakorol és ezzel a talajvíz nyomását ellensúlyozva, a hengeralakú üreg beomlását megakadályozza. Ugyancsak megátalja a futóhomok rétegeken az akna szelvényének az eltömődését. A henger belsejében levő víz nyomása a mélység arányában állandóan



A szivófúró-berendezés elvi vázlatja:
1. Jumbo fúrófej; 2. Fúrócső; 3. Forgatóasztal; 4. Forgatórúd; 5. Öblítőfej; 6. Centrifugál szivattyú; 7. Nyomócső.

növekszik és ezzel a hengerfal állékonysága is nő.

Az ábrán láthatjuk az excentrikus, különleges vésőt (Jumbo 1), amely a közet szilárdsága szerint cserélhető és alakjánál fogva a meghatározott átmérőjű szelvény kivágását végzi, a csőszerű forgató rudat (2) a forgató asztal (3) tartja körmozgásban. Középen rendszeren négyszögű nyílás van, amelyben egy megfelelően kiképzett szögletes rúd (4) mozoghat függőleges irányban. A forgató rúd felső vége csatlakozik az öblítő fejhez (5), amelyből tömített csővezeték visz a centrifugál szivattyúhoz (6). A kiszívott vízmennyiség visszakerül a víztárolóba (7), ahol a közetfurdék egy része leülepedik.

A röviden ismertett nagy átmérőjű lyukfúrás bevezetése újabb nagy perspektívát nyit meg az aknák kiképzésére, a nehéz emberi munkának a kiküszöbölésével és a munka gyors elvégzésével.

DR. SOMOSKÉRI ÖDÜN