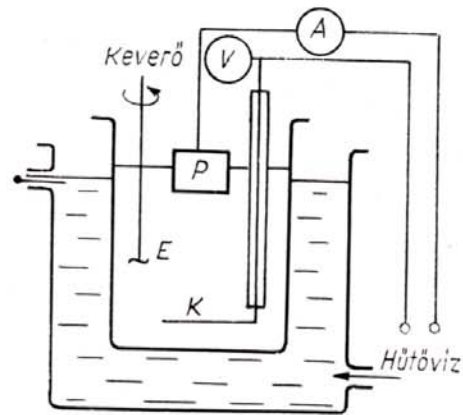
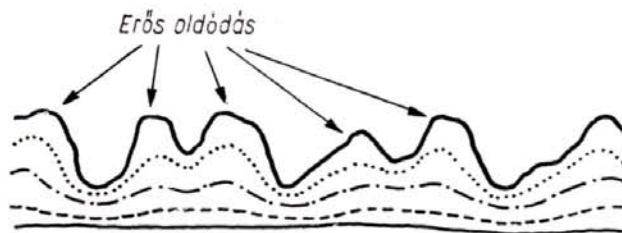


16. ábra
Rozsdásodni kezdő csiszolat
(Maratlan, 500×)



17. ábra. Elektrolitos fényesítő berendezés
elvi vázlata
P próba; E elektrolit; K katód; V voltmérő; A ampermérő

Elektrolitos fényesítés. A mechanikus fényesítés mellett mindinkább terjed az elektrolitos fényesítés. Előnye, hogy sokkal gyorsabb, másrészt pedig a *Beilby*-réteget jobban eltávolítja. Az elektrolitos fényesítőberendezés elve a 17. ábrán látható. Az *E* elektrolitot vízzel hűtött üvegedénybe tesszük. A *K* katódhoz alumínium- vagy nemrozsdásodó acéllemezt kapcsolunk, az anódhoz pedig a vizsgálandó *P* próbadarabot a csiszolt felülettel lefelé fordítva. Az elektro-



18. ábra. Elektrolitos fényesítés elve

lit helyi felmelegedését állandó intenzív keveréssel akadályozzuk meg. A fényesítés során a villamos áramlás a + sarkról (anódról), vagyis a próbadarab felületéről apró fémreszecskéket választ le és a – sarkok (katód) felé viszi. Az oldás a fémfelület kiálló részein a leggyorsabb, ezért a fémfelület alakja a 18. ábrán bemutatott módon változik, és legtöbbször rövid idő alatt (1/4...5 min) teljesen sima felületet kapunk.

Salakosságvizsgálatra szánt acél és szürkeöntvény próbadarabot nem lehet elektrolitosan fényesíteni, mert a grafit és a zárványok környéke erősen kimarodik.

Ötvözetlen és ötvözött acél, valamint fehérnyersvas fényesítéséhez a következő összetételű elektrolitot használjuk:

185 cm³ 65%-os perklórsav,
765 756 cm³ jégecet,
50 cm³ víz.

Az oldatot célszerű 24 órával a fényesítés előtt összeállítani. Szénacélok fényesítéséhez ajánlatos az elektrolitban kb. 0,5% alumíniumot oldani.

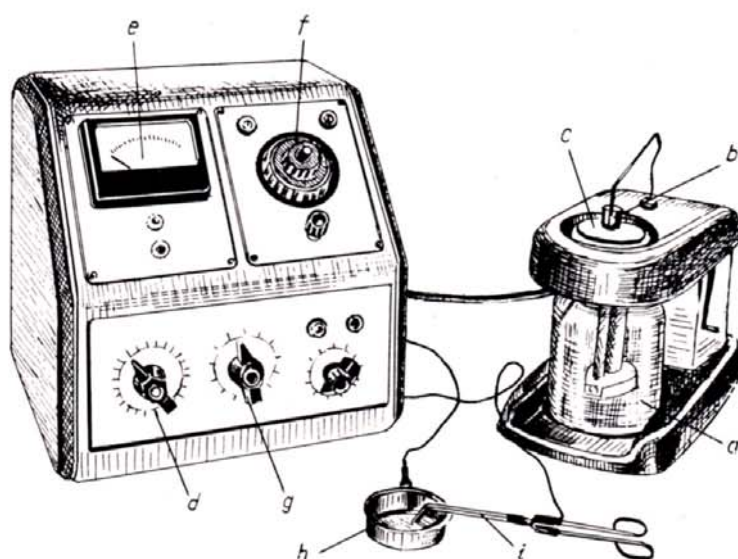
Az áramsűrűséget kb. 4...6 A/dm²-re kell beállítani, kb. 50 V feszültség mellett. Az elektródák távolsága 3...6 cm legyen.

Austenites Cr-Ni acélok és 3%-os Si-acélok fényesítéséhez a következő elektrolitot is használhatjuk:

335 cm³ 45%-os perklórsav,
665 cm³ jégecet,
0,5% Al.

A perklórsav, különösen a 65% töménységű, *robbanékony, ezért óvatosan kezelendő*. Különösen robbanásveszélyesek a perklórsav-ecetsavas vízmentes elektrolitok. Ezekbe műgyanta vagy más szerves anyag ne kerüljön bele, és 40 °C fölé ne melegedjenek.

Elektrolizálás után a csiszolat felületén található barnás csapadékot folyóvízzel lemosuk, ezután a próbadarabot desztillált vízzel vagy alkohollal leöblítjük és megszáritjuk.

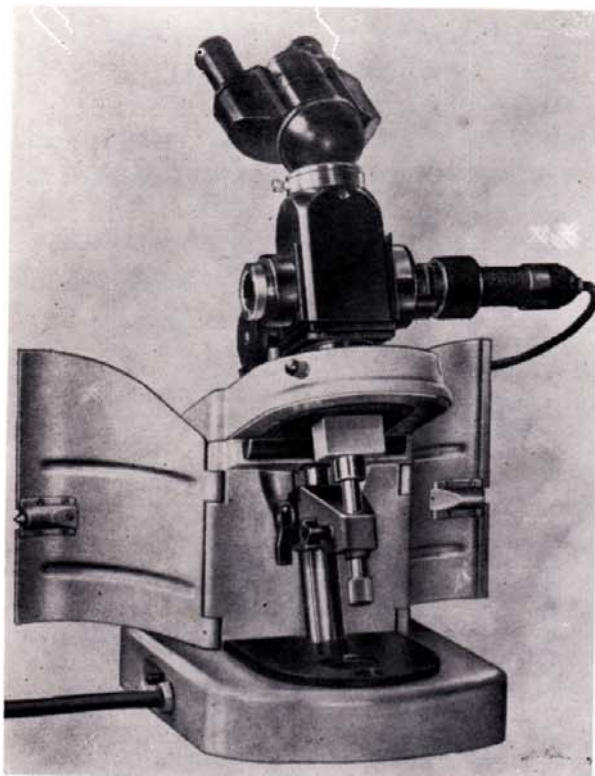


19. ábra. Korszerű elektrolitos fényesítő berendezés

a üvegedény az elektrolit számára; *b* próbadarab; *c* műanyaglap; *d* potenciométer; *e* feszültség- és áramerősségmérő műszer; *f* kapcsolóóra; *g* potenciométer a maratási feszültség szabályozásához; *h* tálka; *i* csipesz a próbadarab utólagos maratásához

A 19. ábrán korszerű *Disa Elektropol* fényesítőberendezést láthatunk. A készülék változó áramú hálózatba kapcsolható, az elektrolizáláshoz szükséges változtatható feszültségű egyenáramot beépített egyenirányító biztosítja. Az elektrolit a készülékbe szerelhető üvegedényben (*a*) helyezkedik el. A *b* próbadarabot fényesítendő lapjával lefelé fordítva a *c* műanyaglapra helyezzük, amelyben a fényesíteni kívánt felületnek megfelelő kör, négyzet vagy téglalap alakú kivágás van. A katód és a próbadarab kb. 3 cm távolságban vannak egymástól. Az elektrolitot kis centrifugálszivattyú viszi fel az anód és katód közötti térbe. A folyadék állandó mozgásban van, így nem melegedhet túl. A feszültséget és az áramerősséget a *d* potenciométer segítségével állítják be és az *e* műszerrel mérik. Az elektrolizálás időtartamát az *f* önműködő kapcsolóórával állítják be.

Az elektrolitos fényesítés után általában — éppen úgy, mint a korongon való fényesítés után — a szövetszerkezetet *maratással* hívjuk elő. A bemutatott fényesítő berendezés egyúttal a csiszolat maratását is el tudja végezni. A maratást legtöbbször magával a fényesítő elektrolittal végezzük. Az *f* kapcsolóórán előre beállítható, hogy a maratás végén az elektrolízis néhány másodpercig kisebb (a *g* potenciométerrel előre beállítható) feszültséggel folyjék tovább. Ezáltal a próbadarab felülete megmaródik és a mikroszövet láthatóvá válik. Amennyiben más elektrolittal akarunk maratni, akkor a készülékhez tartozó *h* tálkát és *i* csi-



20. ábra. Jenaoptik gyártmányú, binokuláris mikroszkóppal felszerelt elektrolitos polírozó berendezés, Elypovist

peszt használhatjuk, melyek a kívánt feszültségre beállítható egyenáramú áramforrás negatív, ill. pozitív sarkához vannak kapcsolva.

A gyártó cég acél és vas próbadarabok előkészítéséhez a következő összetételű elektrolitot ajánlja:

700 cm³ 96% alkohol,
200 cm³ 30% perklórsav,
100 cm³ glicerin.

A Jenaoptik-cég Elypovist elnevezéssel olyan elektrolitos fényesítő berendezést gyárt, mellyel a fényezőfolyamat binokuláris mikroszkópon keresztül figyelemmel kísérhető, így a fényesítés a kellő időpontban megszakítható (20. ábra).

Az elektrolitos fényesítés lehetővé teszi a mikroszkópos szövetszerkezeti vizsgálat roncsolásmentes elvégzését is. Ezzel az ún. mikropolírozó eljárással minden különösebb felületelőkészítés nélkül, roncsolásmentesen elvégezhető a készülék asztalára helyezhető kisebb próbatestek vagy alkatrészek fényesítése. Egy pipettába felszívott elektrolit az áram hatására a próbadarab felületén kb. 3 mm Ø-jű területet fé-

nyesre políroz. Pt-spirális a katód, amelyet a pipettában helyeznek el, anód maga a próbadarab. Az eljárásról részletes tájékoztatást találunk Boda Ferencnek és Hegedűs Zoltánnak a „Gép” 1953. 8. számában megjelent cikkében.

1.4. Maratás

A szövetszerkezeti vizsgálatra szánt, fényesített fémfelületen a szövetelemek általában még nem láthatók. Ha ilyen próbadarabot mikroszkóppal vizsgálunk, csupán a nemfémes zárványok és a grafitlemezek, fészkek tűnnek szemünkbe. A fémes jellegű fázisokat, szövetelemeket először maratással láthatóvá kell tennünk. Ez lehetővé válik elektrolitos (1.41.), színfuttatásos maratással (1.42.), marató polírozással (1.43.) és kémiai maratással (1.44.).

1.41. Elektrolitos maratás

A próbadarabot elektrolitba merítjük és anódként kapcsoljuk. Az áram hatására anodikus oldás következik be. Előnye ennek az eljárásnak, hogy nehezen oldható sav-, lúg- és hőálló acélok szövetelemei könnyen előhívhatók:

A leggyakrabban használatos elektrolitok:

- a) 10%-os oxálsav (deszt. víz),
- b) 10%-os krómsav (deszt. víz),

c) 30%-os nátronlúg,

d) ammónia, vízzel 1 : 10 arányban hígítva.

Katódnak platinalemezt vagy -huzalt használunk. A normál feszültség 6 V, az áramsűrűség 0,1...3 A/dm², a maratás időtartama 10 s — 1 min.

A 21. ábrán krómsavval elektrolitikusan maratott króm-nikkel acél szöveteének képét, a 22. ábrán pedig egy nátronlúggal maratott hegesztési próbadarab szövetszerkezetének részletét láthatjuk.

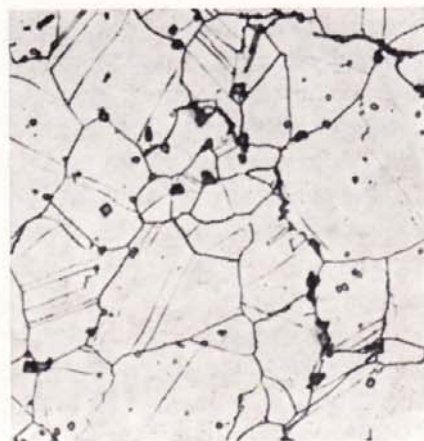
A hegesztést austenites acéllemezen ferrites elektródával végzik. A kép bal oldalán a lemez austenites alapanyaga és a barnára színeződött *delta*ferrit szigetek láthatók, míg jobbról a varrat *ferrites* szövete ugyancsak barnára színeződött.

Az elektrolitos maratás nagyon jól beválik különböző fázisok egymástól való megkülönböztetésére is. F. K. Naumann közleményei szerint ilyen esetekben pontosan meghatározott hígítású elektrolitot és maratási potenciált kell alkalmazni. Szürkeöntvényben a vaskarbid, vasfoszfid és vasnitrid a következőképpen választható szét:

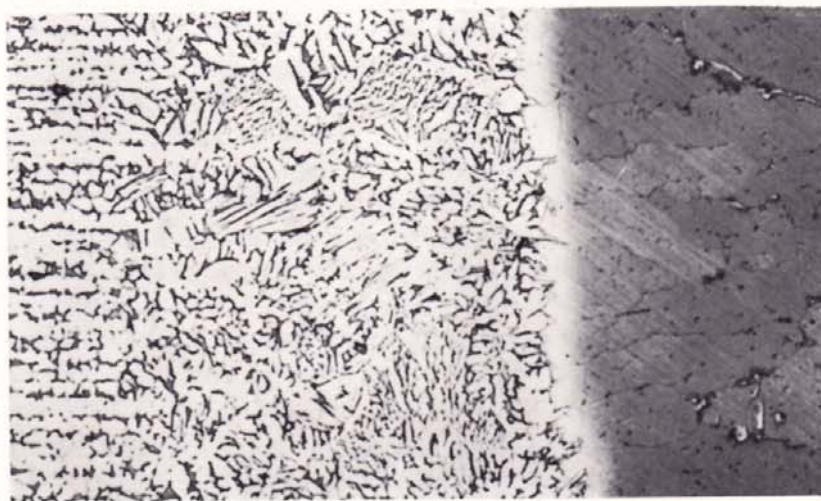
a) 8 n nátronlúg, —750 mV feszültség esetén az Fe₃C színeződik, míg Fe₃P és Fe₄N nem maródik.

b) 1¹/₄ n nátronlúg, —200 mV feszültség mellett az Fe₃P színeződik, míg az Fe₃C és az Fe₄N változatlan marad.

Hasonló jó eredménnyel lehet króm-nikkel acélokban az austenitet, ferritet, karbidot és szigmafázist megkülönböztetni. Ehhez nátronlúgot, ammóniaoldatot vagy 10%-os ólom-acetátoldatot használhatunk elektrolitként.



21. ábra. Austenites Cr-Ni acél szövete (krómsavas elektrolitmaratás, 200×)



22. ábra. Ferrites elektródával hegesztett austenites lemez átmeneti öve. A ferrit sötétre színeződött, az austenit fehér. (Nátronlúgos elektrolitmaratás, 200×)