

C. 740

Leltározva 2010

ZMKA. TUD. KÖNYVTÁR
ARCHIVUM
Lelt. sz.: 2449

3037
ápril 9.

KATONAI MŰSZAKI
PARANCSNÓ
Budapest, X., Hungária
ápril 9.

1975.

A FEGYVERGYÁRTÁS.

Sz 3479-2

1810

Eme előkészületek sikeres megtételének három főfeltétele van:

- 1./ megfelelő berendezés,

- 2./ megfelelő nyersanyag,

- 3./ a fegyvertípusok helyes megválasztása.

ad 1./ Berendezés alatt értendők a gépek, szerszámok, készülékek, idomszerek és a megfelelő munkaerő. A gépeknek természetesen gyártáshoz felszerelve kell állniuk. A gépek helyes felállítása, - hogy minél kevesebb ut és idő kelljen minden darabnak, ha az egyik gépről a másikra kerül - s a gépek utánpótlása biztosítva legyen.

Ha az illető fegyverüzem nincsen berendezve a szükséges gépek gyártására, úgy gondoskodni kell, hogy azok hazai üzemekben állíttathassanak elő.

Súly helyezendő arra is, hogy a hadifegyverek vagy legalább is egyes alkatrészek ne csak egy, hanem több üzemben is gyárthatók legyenek. Az összeszerelés történhet egy üzemben is.

A gyártás zavartalanságának biztosításaképpen követelmény még a tartalék erőtelep is. -Példaképen felemlitem a budapesti fegyvergyárat, ahol három erőtelep is áll rendelkezésre, a saját elektromos központ, a városi központ és második tartalék a gőzgéptelep.

A nehezen gyártható alkatrészek minél több helyen legyenek előállíthatók /:gyárthatók:/ s az illető üzemeknek, melyeknek gépberendezésük erre alkalmas, már békében be kell rendezkedniök s a szükséges rajzokkal is ellátandók. A gyártás megkezdésekor pedig kiadandók nekik a gyártási idomszerek,



A FEGYVERGYÁRTÁS.

A fegyvergyártás tipikus tömeggyártás /:seriagyártás, szalaggyártás:/. Mint ilyennek előfeltétele, hogy megfelelő mennyiségek legyártása biztosítva legyen oly mértékben, hogy a tömeggyártásra való berendezkedés hatalmas költségei a nagy mennyiségeken megtakarított megmunkálási időből amortizálódhassanak. A tömeggyártás lényege, oly gyártási módok bevezetése megfelelő segédeszközök kiépítése mellett, amelyek segítségével a sok egységből álló kész gyártmányok egy-egy egysége, egészen az összeszerelésig, minden illesztő munka nélkül külön-külön gyártható, akár egy nagyobb gyár egymástól független műhelyeiben, akár külön gyárakban s ennek dacára a gyártás oly méretbiztonsággal történik, hogy a különböző pontokról a szerelésbe összeszűrő alkatrészek szerelésre alkalmas állapotban vannak. Ez természetesen csak a legapróbb részletekig menő legnagyobb körültkintést igénylő gyártási előkészítés mellett lehetséges.

Fegyvergyártás nálunk békében tulajdonképen nem más, mint a háborus gyártásra való felkészülés, mert a mostani viszonyok között csak a háboruban valósítható meg az intenzív korszerű fegyvergyártás, amikor a gépeknek, valamint az emberi munkaerőnek teljes kihasználása mellett a teljesítőképesség a maximumra fokozandó. - Erre az u.n. háborus gyártásra természetesen már békében kell jól felkészülni, hogy az illető fegyverüzemek szükség esetén a legrövidebb idő alatt az előre meghatározott mennyiséget tudják előállítani.

készülékek és szerszámok.

ad 2./ A másik feltétele a gyártáshoz való felkészültségnak a nyersanyagkészlet. Amely állam nem rendelkezik fegyvergyártásra alkalmas nyersanyaggal, az szerezzen be olyan készletet, hogy háborus gyártás esetén hiányt ne szenvedjen.

ad 3./ A fegyvertípusok úgy választandók meg, hogy azok kevés anyagból, kevés és egyszerű művelettel legyenek legyártathatók.-E szempontokat tekintve a mi felszerelésünkben lévő 95 M. puskák és 7/12 M.géppuskák nem a legszerűségesebben vannak megválasztva. Az előbbi 1300, utóbbi pedig 2500 nehéz műveletet igényel. Ezzel szemben p.o. a japán kézipuska és a Bergmann géppuska kevés és egyszerű alkatrészből állanak, melyeknek megmunkálása is sokkal egyszerűbb és kevesebb műveletet igényel.

A teendők a következőképpen csoportosítandók:

1./ A gyártandó fegyver felbontása gyártási egységekre, azaz alkatrészeire.

2./ Minden alkatrész készremunkálásához szükséges megmunkálási műveleteinek megállapítása.

3./ Az egyes alkatrészek nyersanyagának megállapítása.

4./ Minden művelethez szükség szerint

a./ befogó készülék,

b./ megmunkáló szerszám,

c./ gyártási időmérés megtervezése.

5./ A gépek oly értelmű csoportosítása, hogy egyrészt a hosszabb munkaidőt igénylő nagyobb alkatrészek gyártására annyi gép álljon rendelkezésre, hogy ezen alkatrészek ugyanannyi idő alatt készülhessenek, mint a velük összeszere-

lendő kevesebb munkaidőt igénylő egyszerűbb alkatrészek gyártása, hogy a szerelés folyamatossága biztosítva legyen. Ezen gépesoportositásnál figyelembe veendő, hogy az anyag a raktártól - a megmunkáláson keresztül a szereléshez - a lehető leg-rövidebb úton jusson el s mennél kevesebbszer kerüljön kézbe.

6./ Az összeszereléshez kerülő alkatrészek méreteinek az illető alkatrész hivatása szerinti tűréseknek megfelelő méretekkel kell készülniök s ezért már a gyártási idomszerek, továbbá az ellenőrző és átvételi idomszerek megtervezéséhez szükséges az egyes méreteket a megkívánt illesztésnek megfelelő maximális, illetve minimális méretben megállapítani.

Az üzem korszerű teljesítőképesége mennyiségi és minőségi szempontból megkívánja minimálisan a következő tagozódást:

anyagvizsgáló,
készülék és szerszámgyártó műhely,
idomszergyártó műhely,
megmunkáló műhely,
lakatosműhely,
kovácsműhely,
edzőműhely,
szerelő,
üzemi ellenőrző laboratórium.

A különböző alkatrészek részére szóbajövő anyag a carbonacéltól eltekintve nickelacél, betétben edzhető chrom-nickelacél, javított chromnickelacél, rugóacél és más különleges acélok.

Az anyagok minőségi vizsgálatához - eltekintve a kémiai összetétel analizálásától - rendelkezésre álló eszközök:

- a szakitógépek,
- a keménységmérők,
- a szívósságmérők.

Csőanyagul Wolfram tartalmu acélt használnak, a Wolfram tartalom 1 % - 8 % között változik. Puskaesőveknél kisebb, géppuska és golyószóró esőveknél nagyobb a Wolfram tartalom. A géppuska és golyószóró eső anyaga még wanádiumot és chromot is szokott tartalmazni. A szakitó szilárdság pedig 75-120 kg/mm² között mozog. A léghütéses automata fegyverek kiváló esőanyagot igényelnek, jobbat mint a vízütésesek vagy különösen mint az ismétlő puskák, mert ezek a nagy mechanikai igénybevétel mellett nagy felmelegedésnek vannak kitéve. Ezt a kiváló anyagot a nemes fémekkel ötvözött acélnak különleges hőkezelés útján való feljavítása után érik el.

A fegyver többi alkatrészeinek anyaga részint közönséges szénacél - ezek általában azon alkatrészek anyagát képezik, amelyek a fegyver működésében nem vesznek részt - részint különleges ötvözésű anyagok, melyek főleg a működő, azaz olyan alkatrészek gyártására szükségesek, amelyek nagy dinamikai igénybevételnek és kopásnak vannak kitéve.

A nyersanyag, amikor bekerül a gyárba, anyagvizsgálatnak vetik alá és pedig ellenőrzik, hogy szilárdsági tulajdonságai megfelelnek az előírt feltételeknek. Az anyagvizsgálat és átvétel történhetik természetesen a vasgyárban is.

A megrendelt anyag a vasgyárból gyártási adagonként osztályozva érkezik, minden egyes öntecs számmal meg van jelölve. Beérkezés után minden öntecsből próbapálcákat készítenek és szakitási próbának vetik alá.

A szakitási próba útján megállapítják az anyag szakitási szilárdságát, folyási határát és nyulását és ha ezek

egyeznek a megrendelésben megadott számértékekkel, akkor az anyag felhasználható.

A fegyvergyártásnál legfontosabb anyag a csőanyag, tehát ennek vizsgálata is körültekintést követel.

A csőanyag rendszeren kovácsolt és nemesített állapotban jön a vasgyárból.



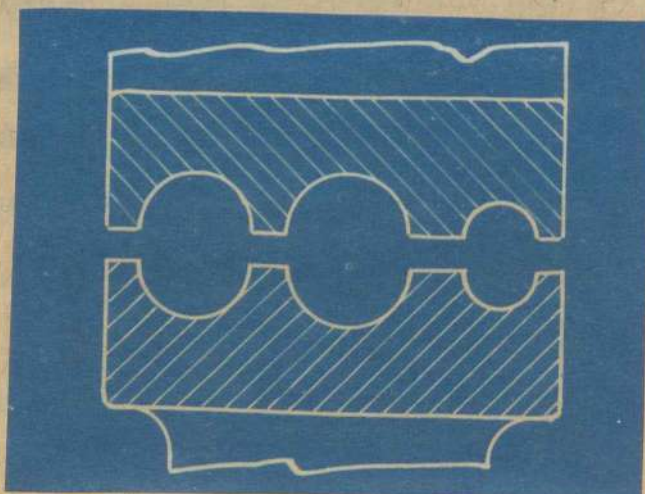
Ha a kovácsolás is már a fegyvergyárban történik, akkor csak hengerelt rudakban szállítják.



CSŐGYÁRTÁS.

Első munkafolyamat a kovácsolás.

A csőanyag körkeresztmetszetű rudakban kerül kovácsolásra. Ez a háromféle méretű odorban történik, legkisebb méretű az utolsó. Az első kettőben nyújtás, a harmadikban a készre kovácsolás megy végbe.



A kikovácsolt csövet a megfelelő hosszra vágják és utána hidegen kiegyengetik.

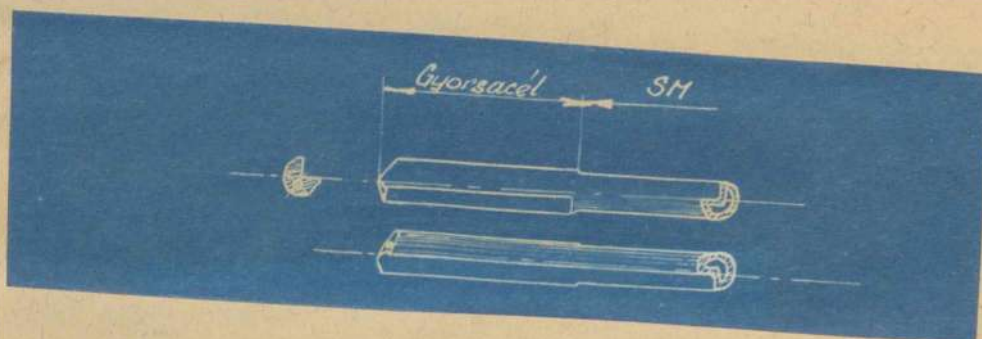
Most következik az u.n. nemesítés, vagy finomítás.

A készrekovácsolt csöveket 830° - 850° -ra felhevitik, majd olajban lehütik, vagyis megedzik. Ezután pedig a csövet megeresztik és pedig felhevitik 600° -ra és utána addig hagyják a kemencében, míg a futtatási színig lehül. A további lehülés már a szabad levegőn történik.

Az így kezelt anyag keménysége csökkent, de alakíthatósága javult és így megmunkálásra alkalmassá vált.

A cső megmunkálása a kovácsolt és a hőkezelt darab két végének lemarásával és leköszörülésével kezdődik. Most még a cső nem kapta meg végleges hosszát, mert még 3-4 ráhagyás marad mindkét végén. Ezután mindkét végén 2-3 mm-es lyukat fúrnak a központosításhoz való befogás végett. Ezután a két végét beesztergálják a további megmunkáláshoz szükséges befogáshoz.

Most a furógépen a csövet kifurják, amely műveletnél az ábrán látható furót használják.



A furásnál a tárgy - tehát a cső - forgó, a szerszám pedig haladó mozgást végez. A furórúd végig furattal van ellátva, melyen át olajat szivattyuznak a forgácsolási felület-

re, hogy a rud nyitott hosszesatornán át vigye ki a forgácsot. E művelet után a furat még 0.1 mm-rel szűkebb a véglegesnél.

A cső kifurása után a furatot egy négyélű elődörzsárral a huzagolási méretre munkálják meg, vagyis még hagynak rajta kb. 0.1-0.15 mm réteget, hogy a huzagolás közben keletkező egyenetlenségeket még el lehessen távolítani.

Ennél a műveletnél a dörzsár forgó, a cső pedig egyenes irányu haladó mozgást végez.

Dörzsölés után kicsiszolják a furatot.

Ezután átnézéssel megvizsgálják, hogy egyenes-e a furat, ha nem, akkor az erre szolgáló készülékkel kiegyenesítik.

A furat megvizsgálása, illetőleg kiegyenesítése után a cső két végét ismét lemarják, de még mindig egy kis ráhagyással. Ezt követi a cső külső megmunkálása, ami esztergálásból és csiszolásból áll.

Az eddig elkészült cső most a huzagológépre kerül.

A puska és géppuska csövek 4 csavarmenetű huzaggal /:4 ormózat és 4 barázda:/ vannak ellátva.

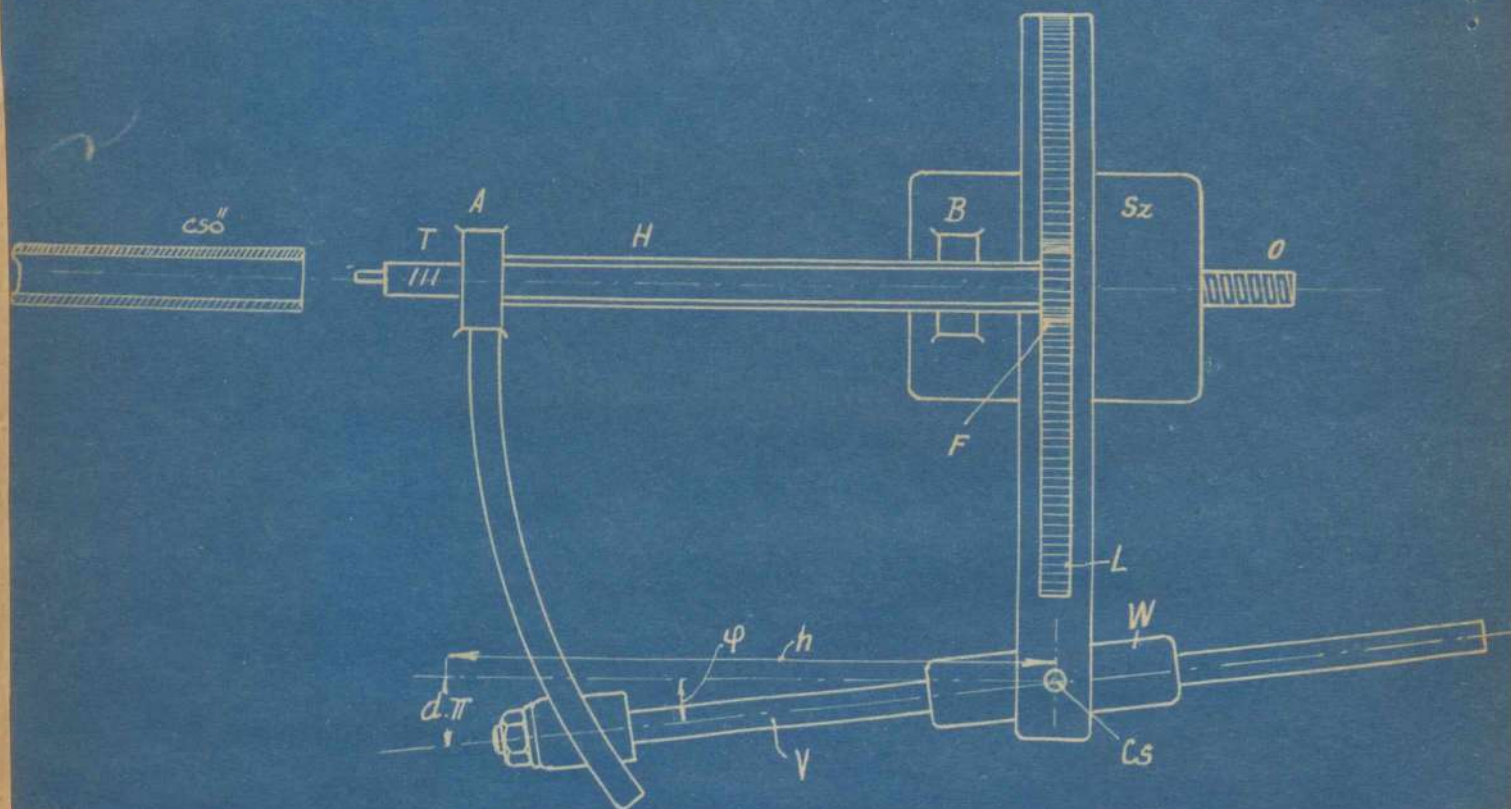
A csövet a huzagoló tengelyébe helyezik, úgyhogy két végén két részű körgyűrűk közé fogják. A torkolatnál lévő körgyűrű palástja csigakeréknek van kiképezve, amelybe egy másik csiga kapaszkodik. E csiga és csigakerék útján a cső minden menet után egy negyedfordulattal elfordul.

A huzagoló rudon két huzagoló szerszám van felszerelve egymástól 180°-ra és így egy időben a szerszám két barázdát vág.

A "H" huzagoló rud két szupporton "A.B." fekszik. Az egyik /:A:/ a gépen mereven van felszerelve, a másik "B" az őt tartó "sz" szánnal együtt tengelyirányban elmozdul. A rud egyik végén a szerszámtartót /:"T":/ a másik végén egy "F" fo-

gaskereket hord, amely egy "L" fogaslécbe kapcsolódik.

A fogasléc a "sz" szánnal együtt a gép tengelye irányában, a fogasléc pedig rá merőlegesen is elmozdulhat és ezáltal a huzagoló rudat elfordítja. A fogaslécnek ezt az irányu mozgását a "V" csavarzatvonalzó eszközi, amely a csavarzat szögének megfelelő kényszerpálya. A fogasléc vége "W" vezetékbe van foglalva egy "Cs" csap körül elforgathatóan. A vezeték a csavarzat vonalzón, mint kényszerpályán halad. A vonalzó a gépre szilárdan van felerősítve s a gép tengelyével a csavarzatszöggel egyenlő szöget zárja be. Állandó csavarzat esetén a vonalzó egyenes, míg emelkedő /:progressiv:/ csavarzatnál görbe vonal.



A huzagoló rud ide-oda mozgását a szerszám alatt elhelyezett "O" csavarorsó végzi a szán utján, amelybe be van fog-

va. A szán mozgása közben magával viszi a fogaslécet is, melynek vége a csavarzátvonalzón kénytelen haladni s így a gép tengelyére merőleges mozgást is végez, ennek következtében elfordítja a beléje kapcsolódó fogaskereket s vele együtt a huzagoló rudat is. A forgó és haladó mozgás folytán a huzagoló szerszám a csavarzatnak megfelelő barázdát vágja a csőfuratba.

A huzagoló szerszám egy kis rugalmas két metsző éllel ellátott lemez.



Az üreges huzagoló rud felületén nyílások vannak, amelyben a huzagoló szerszámok foglalnak helyet.

A huzagoló szerszám rögzítése, illetve állítása egy "K" kúpos rud által történik, melyet ha beljebb tolunk a hüvelyként kivett huzagoló rudba, a huzagoló élek mélyebben hatolnak a csőfuratba. A szerszám állítása automatikusan történik, minden menet után a kúpos rud egyenlő mértékkel tolódik be a huzagoló rudba, ami meg a szerszámot kb. 0.001 mm-rel tolja kifelé.

A huzagoló rud befelé haladása alatt a szerszám üresen jár, a metszés a kifelé haladás közben megy végbe.

Egy puskaeső huzagolása kb. 50 percet vesz igénybe.

A huzagolásnál kenőanyagul repceolajat használnak.

A huzagolás után következik a töltőürnek a kidörzsölése, több különböző méretű gépi, vagy gépi és kézi dörzsárral.

Ezután az egész furatot ólommal bevont rudakkal lecsiszolják, majd a cső két végét méretre levágják. A töltőürt a furathoz hasonlóan ólommal csiszolják és végül fadugaszra tekert kóccal ki-dörzsölik.

A csövet mégegyszer megvizsgálják, hogy a megmunkálás folyamán nem görbült-e meg. Ha rendben van, akkor valamely barnító eljárással bebarnitják és ezzel a cső kész.

- . -

A fegyver többi alkatrészei-

hez - amint már említettük - több-

féle anyagot használnak. A különböz-
ő alkatrészek igénybevétele is oly
különböző, hogy az anyagmegválasztás mindig olyan értelemben eszköz-
lendő, hogy a főigénybevétellel szembeni ellenállóképesség legyen az uralkodó.

Arról már volt szó, hogy a kevésbé igénybevett alkatrészek közönséges szénacélokból készülnek. Ezekkel tehát bővebben nem foglalkozunk, hanem csak a magasabb ötvözetű anyagokkal.

Első követelmény, hogy az anyag a megkívánt ellenálló-
képességgel a legnagyobb biztonsággal és minden helyen egyen-
lő mértékben rendelkezzen. Ezeknek a tulajdonságoknak legjob-
ban megfelelnek a nickel - chromnickel stb. acélok javított
/:nemesített:/ állapotban. A javítás által az anyag belső
szerkezete megváltozik, a szemcsés szerkezet szálássá alakul,
minek következtében a szívósság tetemesen emelkedik. Az ilyen
anyagok rendelkeznek a legnagyobb ellenállóképességgel pilla-
natnyi törés ellen.

Azokhoz az alkatrészekhez, amelyek elsősorban kopásra
vannak igénybevéve, vagy amelyek felületeinek üvegkeménynek
kell lenni, betétedzésű anyagot használunk.

A javítási folyamat alatt értjük az anyag edzését az
őt követő megeresztéssel vagy gyenge lágyítással együtt.

A kezelendő darabokat megfelelő kemencében az edzési
hőfokra /:820-850° minőség szerint:/ melegítjük, ezután pe-
dig olajban vagy vízben lehütjük. Ezután áthatólag a megeresz-
tési hőfokra melegítjük /:anyag minőség szerint 570-680°:/.
A megeresztés időtartama a darab nagyságának a függvénye /:át-
lagban kb. 1/4 óra:/. A megeresztési hőfokról való lehülés
vagy szabad levegőn, vagy olajban történik. Chromnickel anya-
goknál a lehülésnek hirtelen kell végbemenni.

A betétedzés célja az anyag külső felületének szénben
való gazdagítása úgy, hogy ezáltal egy kemény külső réteget
kapjunk, amellet, hogy az anyag belső magja szívós marad. Be-
tétézés céljából a darabokat szén leadó szilárd vagy csepp-
folyós mediumba ágyazzuk s az egészet megfelelő kemencében
egyenletesen 830-850°-ra melegítjük, s a megkívánt cementált

réteg mélysége szerint több órán keresztül ezen hőfokon tartjuk. Cementáló anyagul használatos a szilárd anyagok közül faszén, csontszén, bórszén, korom, mindezek tisztán vagy szódával, mésszel, konyhasóval keverve. Erős betétanyag faszén vörös vérlugsóval, vagy faszén bariumcarbonattal.

Általában a szilárd anyagokba való ágyazás esetén a szénfelvétel lassu, s ennek gyorsítására mentek át a cyan vegyületekből álló folyékony sófürdőben való betétezésre, amelyeknél a szénfelvétel sebessége sokszorosa /:5-8-szorosa:/ a normális betétedzésnek. Ezzel szemben azonban az átmenet a szénben dúsabb külső réteg és a szívós mag között túl hirtelen, úgyhogy a szilárd anyagokban lassu szénfelvétellel cementált tárgyak minőségileg jobbak az utóbbiaknál.

Az így cementált tárgyakat a következő módokon edzhetjük:

A minőségileg legkevesebbé megfelelő, ha a cementált tárgyakat a cementálás befejezése után ugyanazon melegből mindjárt beedzzük. Ez a módszer különben a tárgyak szívósságának rovására megy.

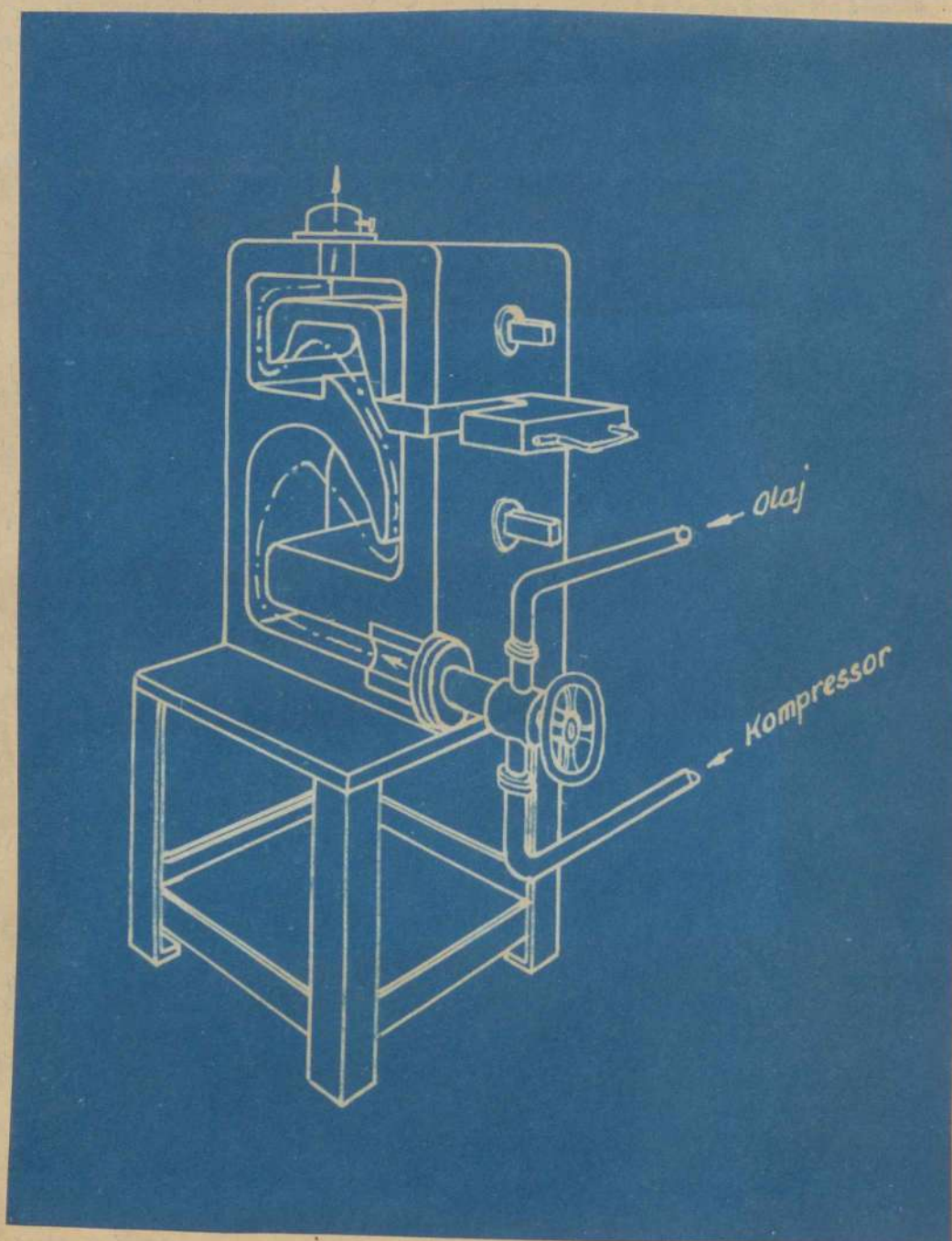
Általában használt mód, hogy a betétedzett darabokat a szekrénnel együtt a betétezés befejezése után a kemencével együtt hagyják kihűlni. Kicsomagolás után újra felhevítjük a megfelelő edzési hőfokra s utána olajban, vagy halzsirban lehütjük.

Ha a cementált rétegnél az edzés után különösen finom szemcsézetet akarunk kapni és a mag szívósságát teljes mértékben érvényre akarjuk juttatni, akkor még egy további edzést alkalmazunk. - Nevezetesen az első edzés hőfoka a mag széntartalmának megfelelően választandó, míg ennél a széndúsabb külső

réteg a magas hőfok miatt durva szemcsézetű lesz. Ha most a második edzés hőfokát a széndusabb külső réteg szénttartalmának megfelelően választjuk /:átlagban ca 780°:/, akkor ezt is finom szemcsézetben kapjuk.

A melegkezelésekhez használt kemencéket kisebb teljesítményekre világítógázzal fűtjük. Legelterjedtebbek az olajfűtésű kemencék, amelyeknél a nyomás alatt befújó levegő porlasztja el az olajat. /:Lásd az alábbi ábrát.:/ Ujabban elég

Kétkamrás huzatos kemence.



használatosak az elektromos kemencék is, amelyeket nickel-chrom, vagy silit ellenállással fűtik. Általában a betét edzésre lángkemencéket, az edzésre szekrényes kemencéket használnak.

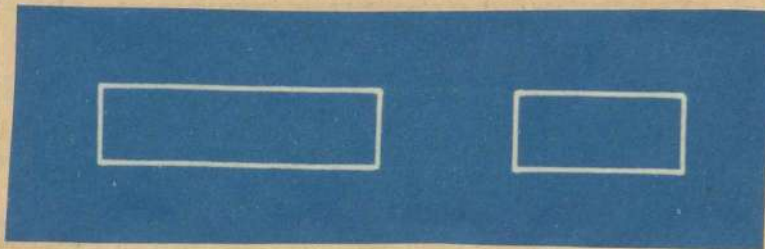
AZ ALKATRÉSZEK ELKÉSZÍTÉSE.

Ez egy konkrét példán ismertethető a legjobban.

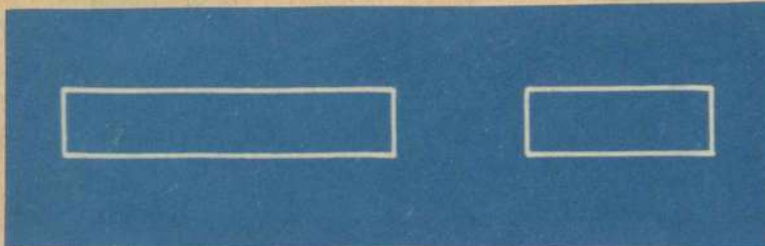
Vegyük a mindenki által jól ismert 7/31 M. géppuska szintén jól ismert egyik működő alkatrészét a belső csuklót.

Ehhez 3 %-os nickelacélt használunk.

Kiindulási nyersanyag lapocacél, melynek keresztmetszetét a 6. műv.-nél jelölt A-B keresztmetszet 20 %-al megnövelt méretében állapítják meg. A lapocacélt most az első műveletben



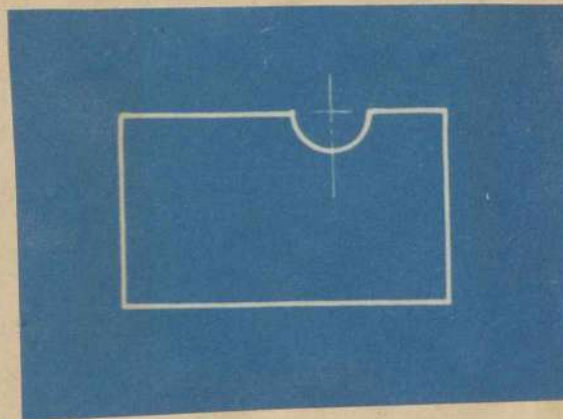
olyan darabokra vágjuk fel, amelyek köbtartalma a kész darab köbtartalma plus 30 %. - Hogy a darabot minden irányban átmunkáljuk, a második műveletben



a hossz és szélesség irányában ellapítjuk.

./.

A harmadik műveletben



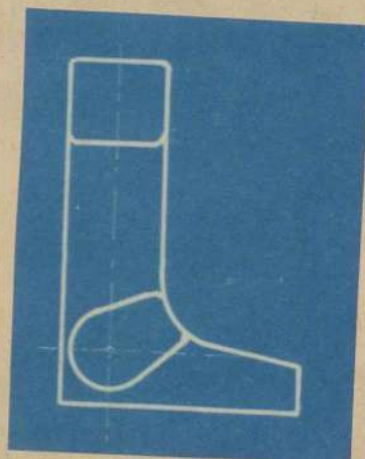
20 mm \varnothing gömbölyű vágóval keresztirányban bevágjuk s ezzel a két nyújtandó szár választó síkját megállapítottuk.

A negyedik műveletben

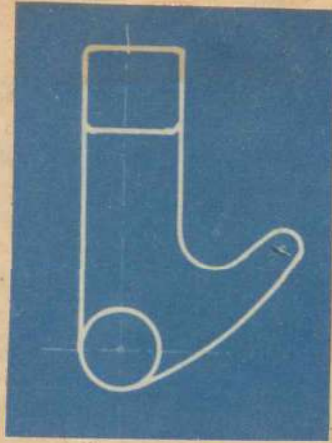


lenyújtjuk az egyik szárát, s ugyanakkor oldalról határoljuk az anyag folyását, hogy a darabon lévő bütykök és csapok részére az anyag oldalt kifolyhasson.

Az ötödik műveletben



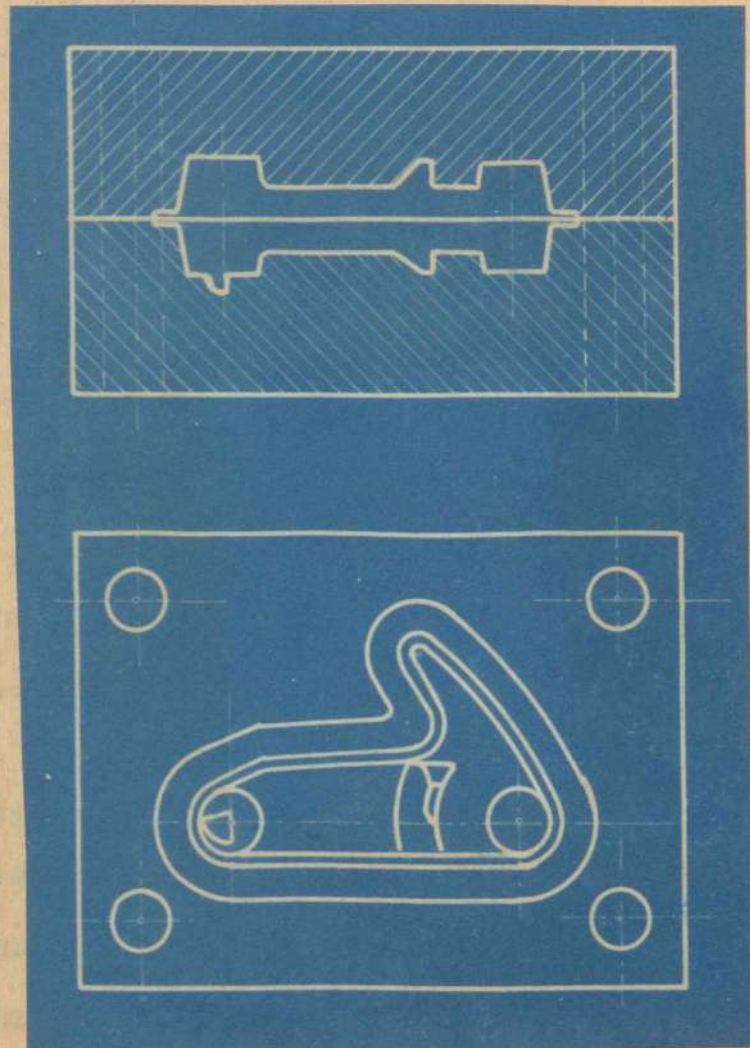
nyújtjuk a második szárát és a hatodikban



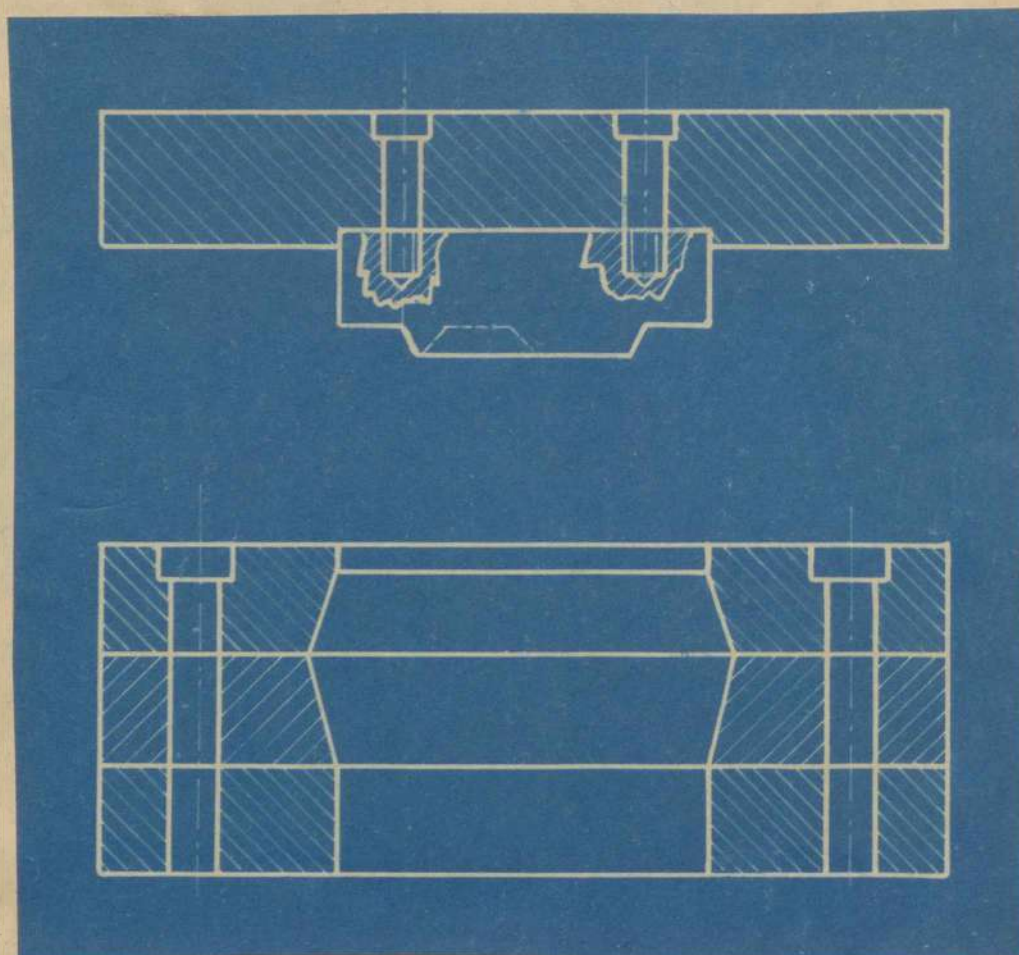
a két szárát egymás felé hajlítjuk.

A hetedik műveletben a darabot először sajtoljuk. A sajtoló szerszám ezen első sajtolásnál a darab természete szerint 2-3 mm-rel magasabb és szélesebb, mint a sajtolásnál kívánt végméret. A sajtoló szerszámban a vázlat szerint körös-körül fánccsatornát kell kiképeznünk a fölös anyag kifutására.

A nyolcadik műveletben a fánccot leélezzük.



A kilencedik és tizedik művelet megegyezik a hetedik és nyolcadik művelettel, azzal a különbséggel, hogy a sajtoló és élező szerszám ez esetben a megkívánt tényleges méretben készül. Utána a darabot a revétől megtisztítandó vagy savban maratjuk, vagy homokkal lefujjuk. Azután odorban készre



kovácsoljuk. Ügyelni kell, hogy az odor tiszta legyen, ezért kovácsolás közben fujtatóval tisztítják. Kovácsolás előtt a rudakat hevítő kemencében felhevitik kb. 1000° -ra. Ha kovácsolás közben az anyag lehűl, ami a piros színből látható, akkor újból fel kell hevíteni. A kovácsolt alkatrészeket pedig kefével tisztítják. Ha a varrat levágása után egészben marad az annak a jele, hogy az anyagban nincs semmi türemlés. Ellenkező esetben még további kovácsolással ki kell egyengetni.

Ha a hideg varratot vágják le, az anyagot előbb ki kell lágyítani s azután történhet a levágás.

A nickelacél alkatrészeket kikovácsolás után kilágyítják, azután forgódobokban kifényesítik. A lágyítás célja az, hogy a kovácsolás közben az anyag egyenlőtlen megmunkálása és az egyenlőtlen lehülés következtében előálló feszültségeket megszüntessék, továbbá, hogy az anyag keménységét csökkentsék. Itt ügyelni kell az anyag egyenletes felmelegítésére és lassu lehűtésére. E célból az alkatrészeket a kemencében hagyják, ahol a lehülés lassabban megy végbe.

A lágyítás fokát nem befolyásolja a légmentes lágyítás, kizárólag oxydmentességet biztosít.

A MEGMUNKÁLÁSNÁL SZÓBA JÖVŐ GÉPEK.

- 1./ Esztergák és revolverpadok,
- 2./ marógépek,
- 3./ csiszoló és fényesítőgépek,
- 4./ furó és dörzsölőgépek,
- 5./ vésőgépek és sajtológépek,
- 6./ speciális gépek és készülékek különböző célokra.

Ezek közül az általános gépiparban használt gépektől eltérő gépeket és a speciális gépeket a csőgyártásnál már említettem, úgyhogy a fenti csoportból a készülékeket tárgyalom e helyen.

Mint említettem a fegyvergyártás tömeggyártás, amelynél az egyes alkatrészek cserélhetőségét kívánjuk.-A cserélhetőség alatt az alkatrészek azon állapotát értjük, amely megengedi, hogy egy csoport tetszés szerinti alkatrész közül bármelyiket kiragadjuk és azt a vele illeszkedő tetszés szerinti

más alkatrésszel összeállítva ezek kielégítő és előirt módon összeilleszkejenek. Tehát a cserélhetőség tetszés szerinti alkatrészek tetszés szerinti szabad cseréjét jelenti. A cserélhetőség célja kettős karakterű. Egyrészt lehetővé teszi a gyártás megosztását hely és időtől függetlenül. Másrészt lehetővé teszi tartalék alkatrészeknek utólagos szállítását.

A hely és időtől való függetlenség abban nyilvánul, hogy két összetartozó alkatrészt, melyeknek előirt módon illeszkedniük kell egymással, nem munkálják meg együtt, hanem az egyik alkatrészt a másiktól függetlenül más-más gépen gyártják le. Ezen helytől való függetlenség természetesen maga után vonja az időtől való függetlenséget s ez teszi lehetővé bármikor később pótalkatrészek készítését.

A cserélhetőségnek praktikus keresztülvihetősége nagy mértékben az idomszerek és egyéb mérőeszközök, továbbá pontos befogó készülékek, szerszámok és korszerű gépek kérdése.

A készülékek olyan berendezések, amelyek egy bizonyos munkafolyamatnál az emberi segédmunkát a legrövidebbre szabják a legkisebb munkakifejtés mellett és a bennük készült darabok oly megmunkálását teszik lehetővé, hogy azok cserélhetők.

A készülék feladata tehát:

1./ A készülék a megmunkálandó tárgynak a megmunkáló szerszámmal szemben meghatározza a helyét és elmozdulásának irányát, úgyhogy a befogással a megmunkálás jellege és minősége meg van határozva.

2./ A megmunkálás tartama alatt rögzíti a tárgyat ezen helyzetében.

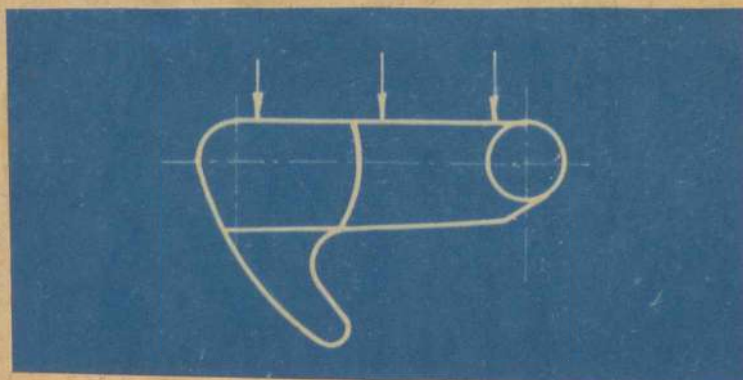
3./ Lecsökkenti a tárgy be és lefogásának idejét a minimumra.

A készülékek alkalmazása az elérhető magasabb precízió dacára a gyártást is olcsóbbá teszi, mert a tárgy befogása és szerszám mozgása kényszerű körülmények által meghatározva lévén, függetlenül van a gyártás a munkás individualitásától.

A tárgy megmunkálásához a nyersanyagból úgy indulunk ki, hogy a tárgy természete szerint legjobban megfelelő ponton az első megmunkálással megteremtjük az u.n. felfogási bázist. A további műveletekhez szükséges készülékek felépítésének alapelve mindig az, hogy a már méretre megmunkált felületek, furatok, csapok legmegfelelőbb kombinációja szolgál befogási bázisul a további megmunkálásra. Alapelvnek kell lennie a készüléknél, hogy a megmunkálandó tárgy csak egyértelműleg legyen befogható, s így egyértelműleg meg is határozza a megmunkálandó következő műveletet. A készülék annál jobb, minél egyszerűbb eszközökkel biztosítja a mennél precízebb befogást. Pld.

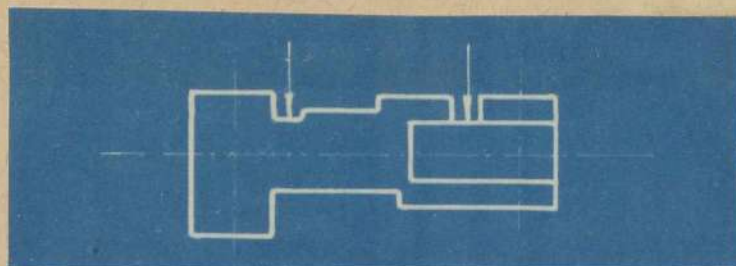
A géppuska egyik már tárgyalt alkatrészének a belső csuklónak megmunkálása a következő műveletekből áll:

1./ Az odörbe vert darab megmunkáltként jelzett részét egyenes hengermaróval lemarják. - /:A mindenkor megmunkálást a megmunkált felületre merőleges nyilak jelzik.:/



A művelet tartama befogással együtt 4 - 4 1/2 perc.

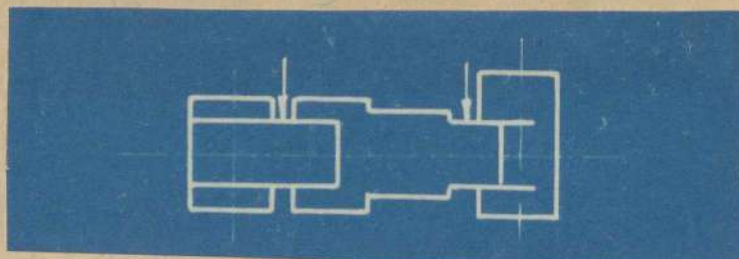
2./



Maróval való nagyolása.

Tartam: kb. 6 perc.

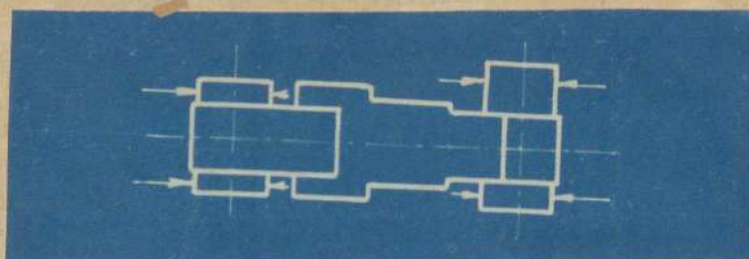
3./



Ugyanez a másik oldalán.

Tartam: kb. 6 perc.

4./

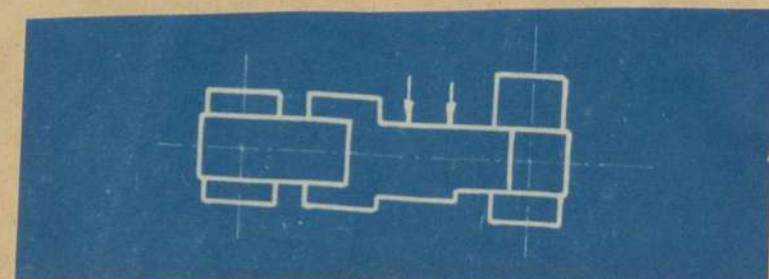


A csapoknak leosztorgályozása méretre.

Tartam: 12 perc.

5./ Idomszerekkel megvizsgálják.

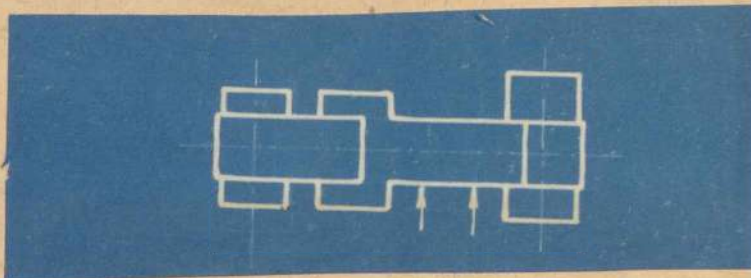
6./



Marás.

Tartam: 5 perc.

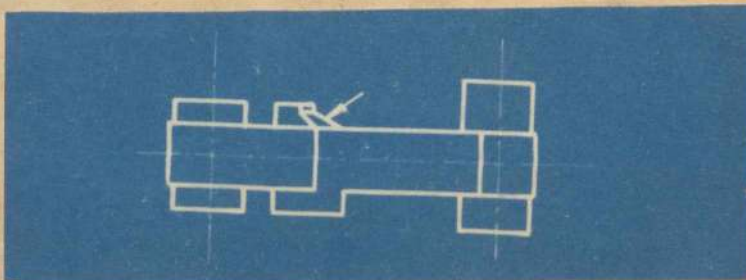
7./



Ugyanez a másik oldalán.

Tartam: 5 perc.

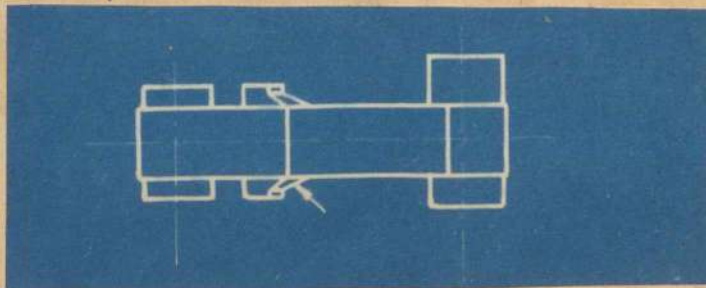
8./



Marás.

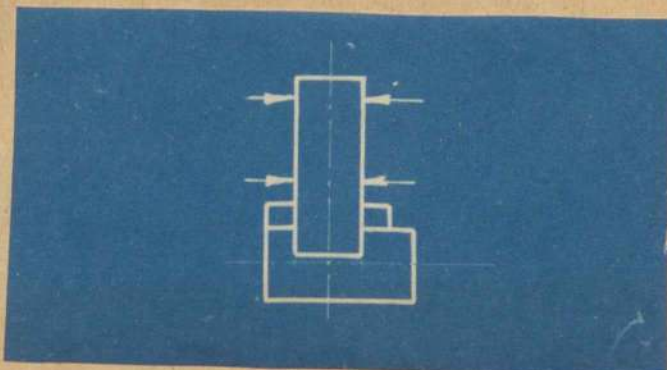
Tartam: kb. 6 perc.

9./



Ugyanez a másik oldalon.

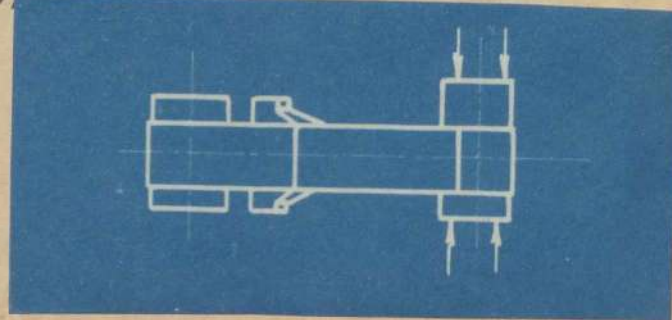
10./



Marás:

Tartam: kb. 6 perc.

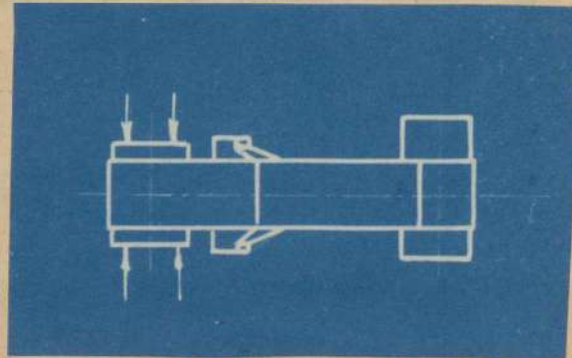
11./



Mellső csapok hossz méretre marása.

Tartam: kb. 6 perc.

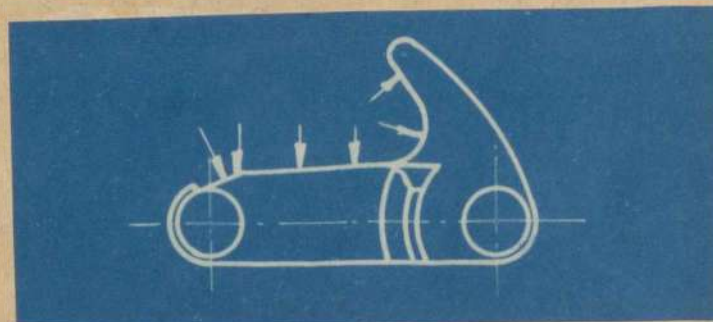
12./



Hátsó csapok hossz méretre való marása.

Tartam: kb. 6 perc.

13./



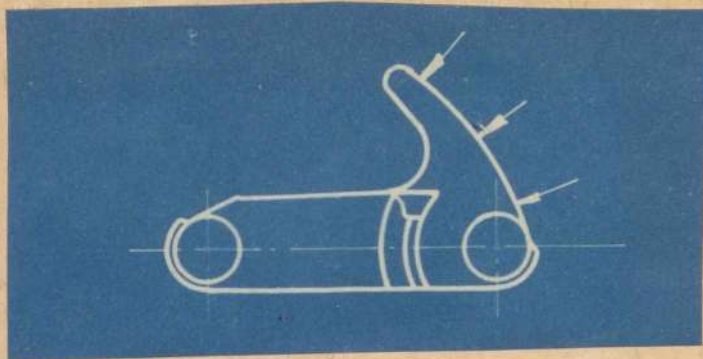
A csukló belső felületének maróval való nagyolása.

Tartam: kb. 6 1/2 perc.

14./

Ugyanezen oldal simítása.

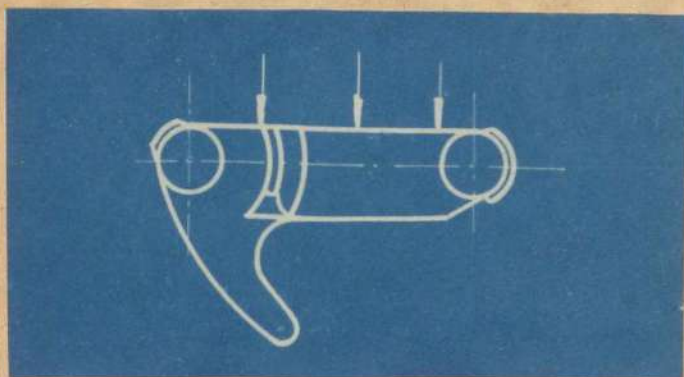
15./



A hátsó felület simító lemarása.

Tartam: kb. 4 1/2 perc.

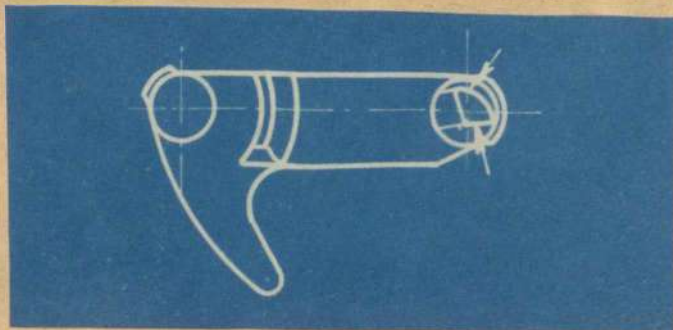
16./



A homorulat lemarása.

Tartam: kb. 4 1/4 perc.

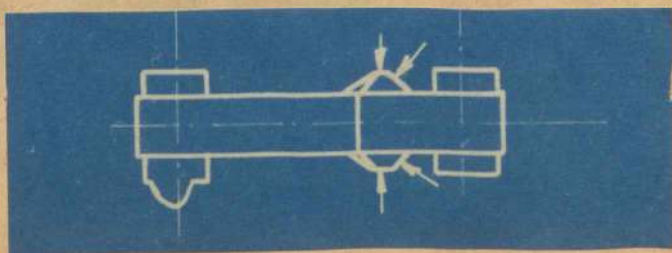
17./



Merés.

Tartam: kb. 4 perc.

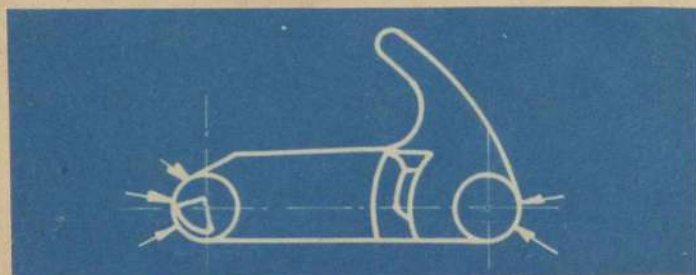
18./



A toldat lemarása.

Tartam: kb. 4 perc.

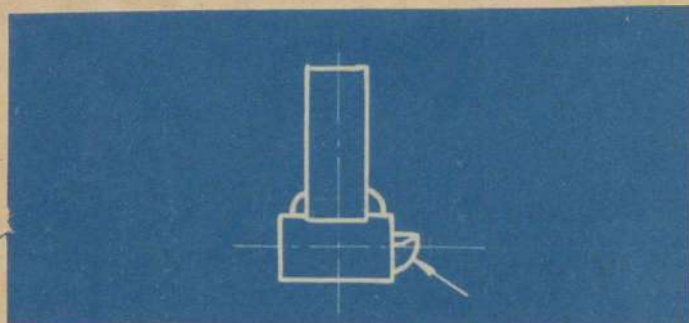
19./



Marás.

Tartam: kb. 2 perc.

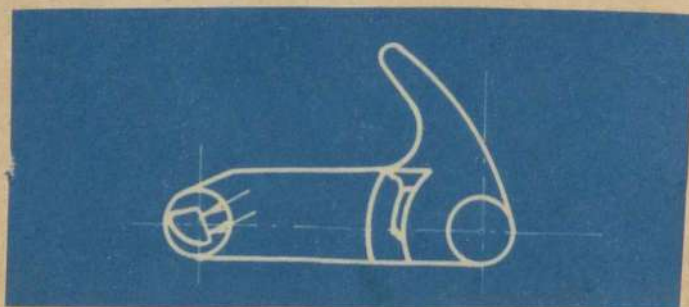
20./



Legbelsőlyítés maróval.

Tartam: kb. 2 perc.

21./



Marás.

Tartam: kb. 1 perc.

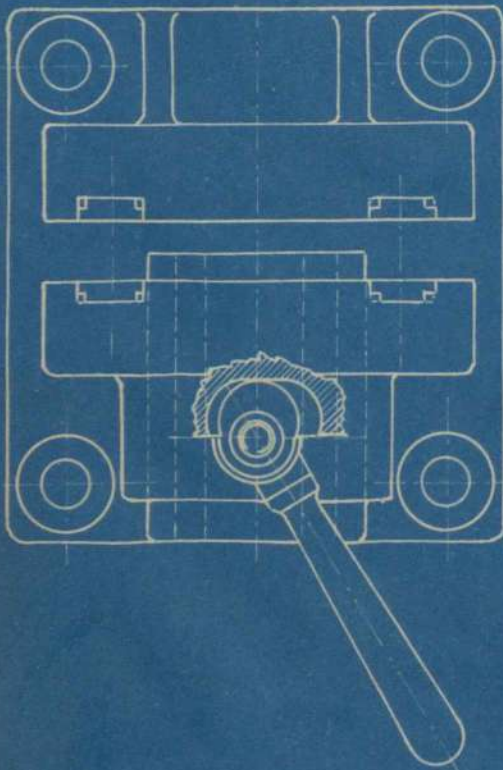
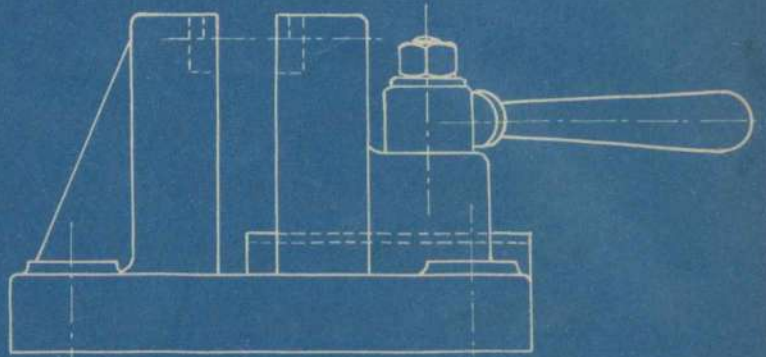
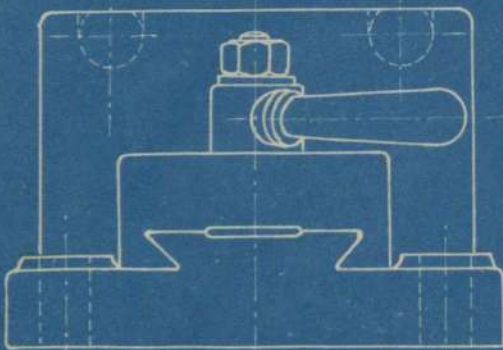
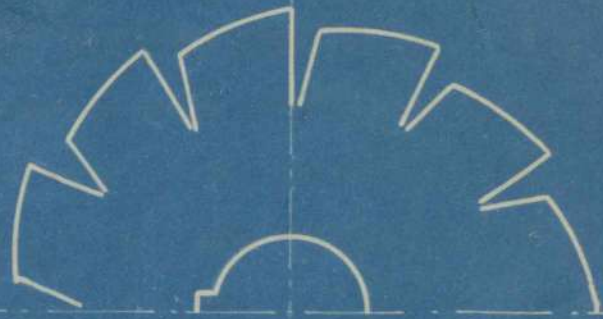
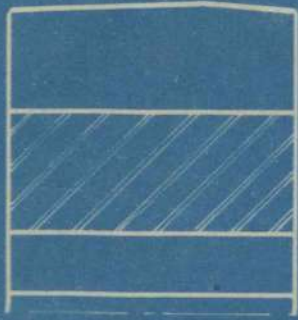
A készülékek tervezéséhez az alapot a munkaterv képe-

zi, azaz azon munkák egymásutánjának megállapítása, amelyek szükségesek ahhoz, hogy a nyers munkadarabot készremunkált állapotába vigyük. Miután mint említettem az első megmunkált felületből kiindulva építjük fel a további megmunkálások sorozatát, az első megmunkálásnak lehetőleg készre munkálásnak kell lennie, vagy ha ez nem volna lehetséges, akkor a ráhagyással történő első megmunkálásnak kis toleranciával szabad csak történnie.

Különösen kisebb alkatrészeknél figyelembe veendő, hogy lehetőség szerint több alkatrészt lehessen egyidejűleg a készülékbe befogni. E tekintetben ideálisak a forgóasztalos vertikális marógépek, ahol a munkamenet helyes megválasztása esetén a gépteljesítmény 100 %-ig kihasználható. Ezeknél a darabok folytatólagosan egymásután vannak a forgóasztalra befogva, úgyhogy ez esetben, ha a befogási idő rövidebb egy darab megmunkálási idejénél a szerszám állandóan dolgozhat.

A munkadarabnak a megmunkálandó rész alatt biztos felfekvéssel kell bírnia, hogy rezgésmentesen legyen megmunkálható. A készülék összes részei, amelyekkel a munkadarab érintkezésbe kerül edzett acélból legyen. A szerszám munkanyomásának mindig a készülék masszív része felé kell irányulnia. A készülékek főteste általánosságban öntvény, vaslemez, szögvas, U-vas stb. A mozgathatóan alkalmazott készülékek főtestének könnyűnek kell lennie /:furókészülékek:/, azért ezt sok esetben alumíniumból is készítik. - Drága ugyan, de a munkás súlyban csak egyharmadrészt mozgat, miáltal a munkás kifáradása sokkal később jelentkezik.

A példaként letárgyalt belső csukló 16-ik műveletének marásához alanti ábra szerinti marót és készüléket használjuk.



A befogás bázisául "b" a már méretre megmunkált 4 csap szolgál. - A készülék satuszerűen kiképezve egy álló pofából és egy excenterkar útján fecskefark vezetékben mozgó pofából áll, amelyek a csapoknak megfelelő süllyesztéssel vannak ellátva. Ide helyezzük be a csapokat az excenterrel megszorítjuk a darabot, amivel a maróval szemben a kívánt méretnek megfelelőleg le is rögzítettük.

A megmunkálás után következik, ha szükséges, a lakatosmunka, idomszer szerint való kézzel megmunkálás.

A lakatosmunka után az összes alkatrészeket idomszerekkel átvizsgálják. Ha ennek a megvizsgálásnak megfelelték, következik az alkatrészek melegkezelése /:edzése:/, ez azoknál az alkatrészeknél bir rendkívül nagy fontossággal, melyek működést végeznek. /:Kézi puskánál zárdugattyu, géppuskánál az összes mozgó részek.:/

Edzés után az alkatrészeket kefével vagy bőrrel bevont fakoronggal letisztítjuk.

A bőrrel bevont fakorongokat a bőrfelületen csontenyvvel össze főzött csiszolóporral vonják be, s ezzel történik a csiszolás. A megkívánt mérték választja meg a csiszolópor szemcsenagyságát. - Azután összeállítják és megvizsgálják, hogy edzés alatt nem szenvedtek-e méretváltozást, ha ez észlelhető, de csak olyan mértékben, hogy csiszolással eltüntethető, akkor utána csiszolnak.

Ha az összes alkatrészek így rendben találtattak, következik az összeszerelés, az átvételi megvizsgálás és a belevés.

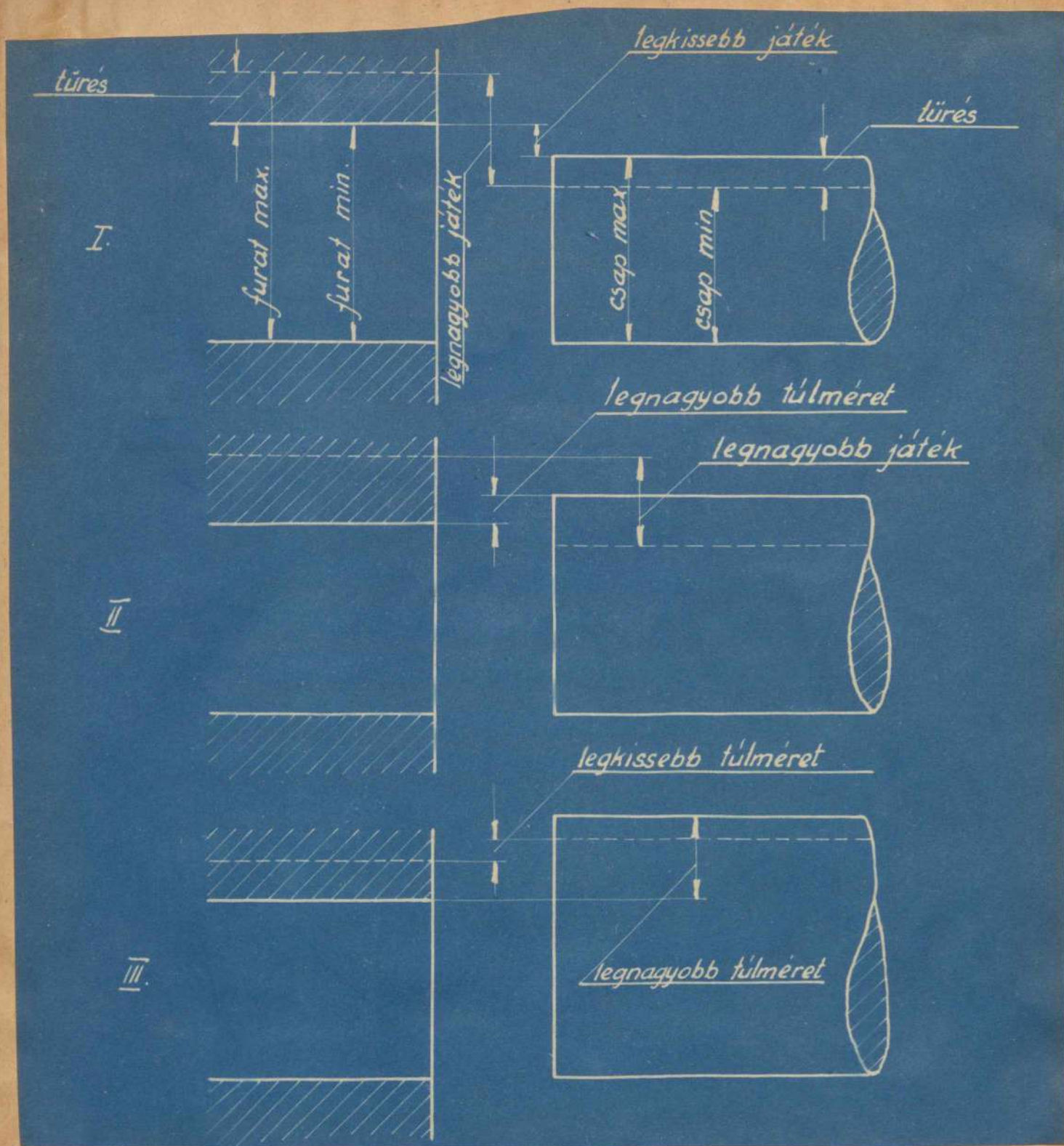
- . -

IDOMSZEREK.

A cserélhető alkatrészek gyártását a készülékek alkalmazása mellett lehetővé tette a mérőeszközök és mérési módszerek fejlődése. A modern tömeggyártás nem is volna elképzelhető, hogy ha az utánmunkálás és pászítás nagyrészt nem lett volna kiküszöbölhető.

Nagyobb tömegű alkatrészek gyártásánál, vagy alkatrész utánszállításnál, gazdasági okokból lehetetlen egy meghatározott méret abszolút pontossággal való betartása. Laboratóriumi kísérletek és általános tapasztalat igazolta, hogy a gyártott alkatrészek méreteinek bizonyos határon belül váltakozniuk lehet anélkül, hogy ezáltal az összeszerelés drága utánmunkálást igényelne. A méretek megengedett változásának ezen keretét tűrésnek /:toleranciának:/ nevezzük. Vegyünk pl. egy csoport és furatot

./.



Az I., II., III. ábrák különböző illesztéseket ábrázolnak.

Az I. ábra jobbra a csapot ábrázolja a legnagyobb és a legkisebb megengedett mérettel. - A kettő közötti különbség adja a tűrést. Ugyanígy van ábrázolva a furat a maximális és

minimális mérettel és a tűréssel. Jellemző az illesztésre, hogy a legnagyobb csap még mindig kisebb, mint a legkisebb furat. Ezt az illesztést járó illesztésnek nevezzük, mert a csap a tűrésen belüli minden méretben kisebb a furat tűrésén belül.

A II. ábrában a legnagyobb csap már nagyobb, mint a legkisebb furat, de lehetséges, hogy bizonyos tűrésen belüli csapok kisebbek bizonyos a tűrésen belüli furatoknál. Ha válogatás nélkül illesztjük össze a csapokat és furatokat, akkor vegyesen járó és ékelő illesztéseket kapunk.

Ha minden körülmények között ékelő illesztést akarunk kapni, akkor a III. ábra szerint kell a tűréseket felállítanunk.

A mindhárom esetben szereplő 4 főméret közül egyet kiválasztunk mint névleges méretet, ezt köttázzuk s ehhez fűzzük a megengedett pozitív és negatív toleranciát.

Miután a különböző illesztéseknél szereplő toleranciák ezred, de maximum századmilliméterekre vonatkoznak, a műhelyben használatos mozgópofás mérőeszközök azonban ezekben a keretekben bizonytalan mérőeszközül bizonyultak, a cserélhetőséget céljául kitűző tömeggyártás ugynevezett merev mérőeszközöket teremtett, s ezek az idomszerek.

Az idomszerek készítésének nélkülözhetetlen feltétele a parallel végdarabok/:műhelynyelven rapporteur:/használat. Viszont ezek gyártását az optikai uton történő abszolút mérés lehetősége adta meg.

A parallel végdarabok képezik az alapját az összehasonlító mérésnek és mint alapmértékek és beállító mértékek nélkülözhetetlenek az idomszergyártásban, nélkülök a cserél-

hető gyártás elképzelhetetlen.

A parallel végdarabok különböző sorozatokban vannak összefoglalva és léposózetesen olyan különbségekkel készülnek, hogy a gyakorlatban szükséges minden hossz 4-5 árb. összeállításával elérhető. Olyan pontossággal vannak továbbá gyártva, hogy pl. egy 100 mm hosszú méret összeállítása esetén maximálisan 0,001 mm lehet a pontos mérettől való eltérés, úgyhogy a százalékos hiba 0,0001 % a teljes méretre vonatkoztatva. A tényleges eltérés még ezen számérték alatt marad.

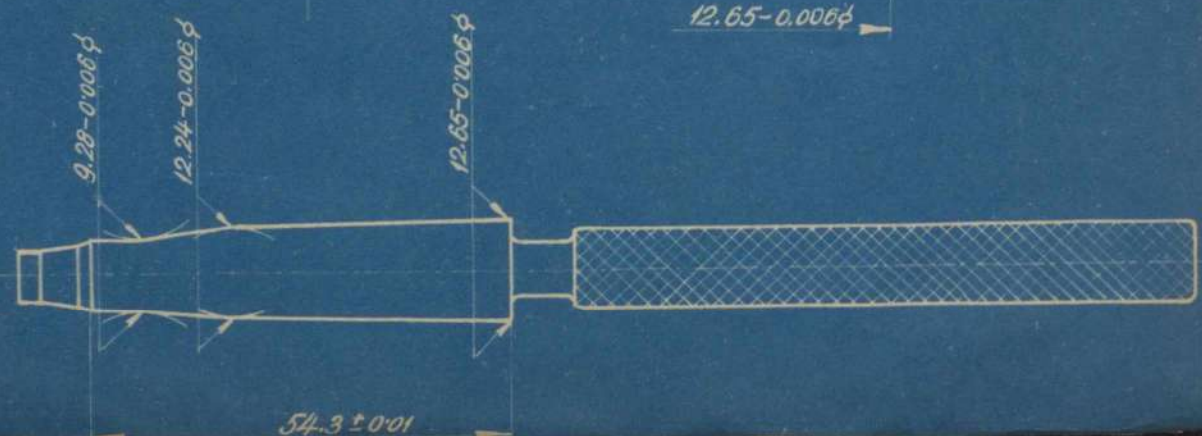
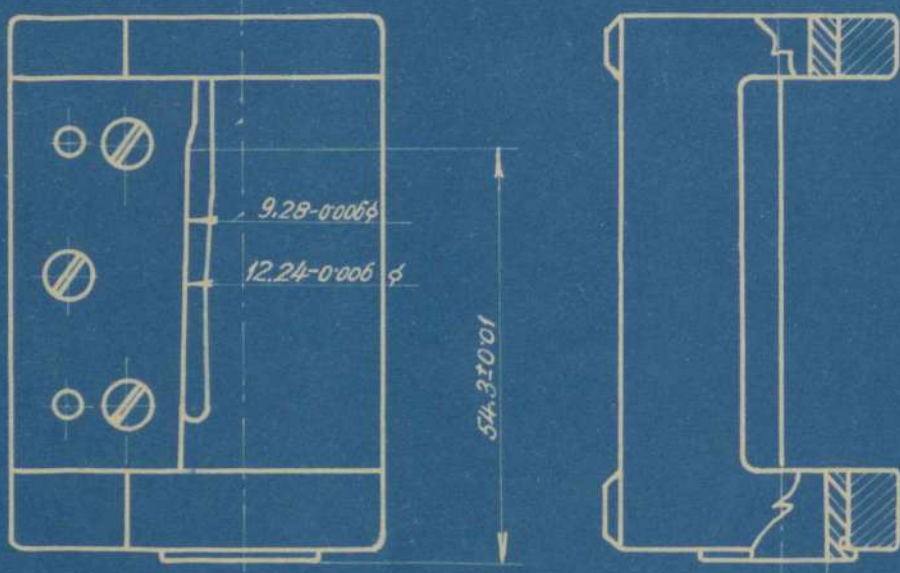
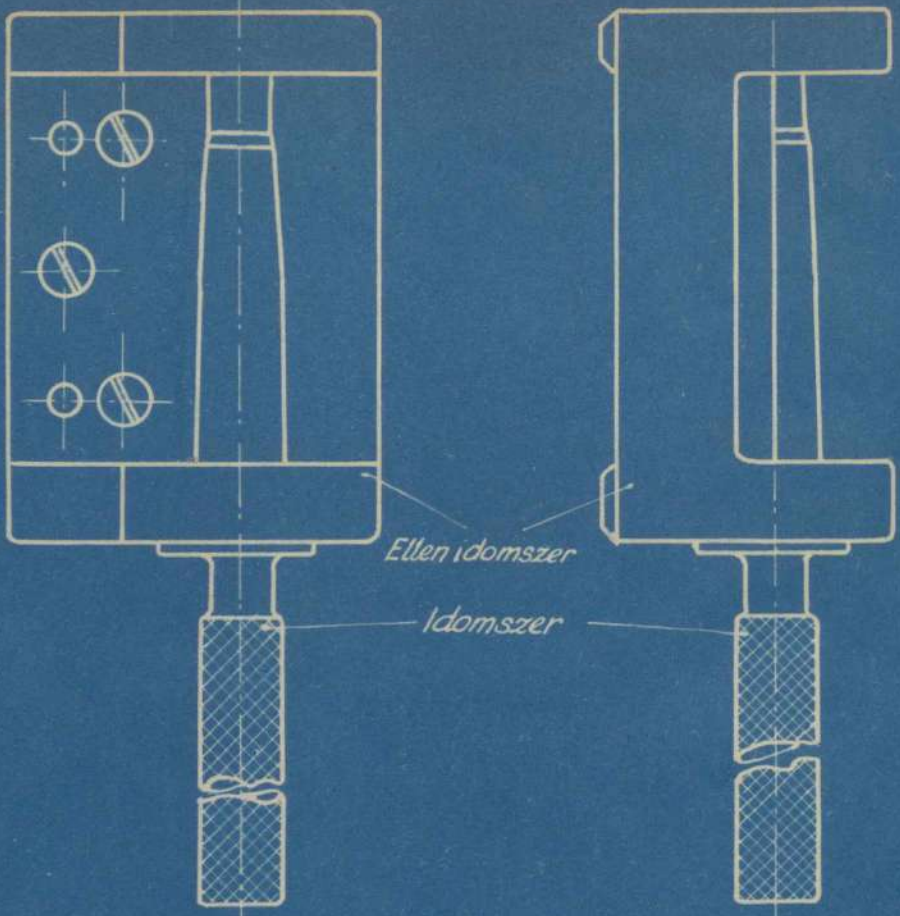
A parallel végdarabok magas értékű carbonacélból készülnek, edzve vannak és különösen ellentálló elhasználódás ellenében. A névleges értéket pontosan 20°C hőmérséklet mellett szolgáltatják.

A parallel végdarabokból állítják össze az egyes idomszerek készítésénél szükséges méretet, amelynek alapján készül az ellenidomszer, vagy pedig már magát az összeállított méretet használják ellenidomszerül.

Az ellenidomszer nem más, mint neve is mutatja, az idomszer negatívja, vagyis megfelel annak az alkatrésznek, amelyet az idomszerrel mérni szándékozunk. Ha egy furatot mérünk egy túske alakú idomszerrel, akkor ennek az ellenidomszere azonos a mérendő furattal, amely természetesen pontos méret szerint készül.

Pl. egyik a töltőür idomszer teljes töltényalakjával bír, ennek ellenidomszere azonos a pontos méretű töltőürrel.

A bonyolultabb és nehezen mérhető idomszereket általában a pontos ellenidomszerek után gyártják.



Az idomszerek mérőméreteinek gyakorlati értelemben türése nincs, ami azt jelenti, hogy itt a türés 0.003-0.006 mm.

Az idomszerek maguk alacsony széntartalmu Ph és S betétben edzhető carbonacélból készülnek. - A nyers lemezt először parallellé köszörülük és derékszögbe megmunkálják. Ezután rávisszük sablon, vagy rajz segítségével a kívánt formát, amelyet kinagyolunk, majd néhány század mm ráhagyással készre munkálunk. Utána cementáljuk majd edzzük az idomszert s edzés után az ellenidomszer pontos méretére kaparással elkészítjük.

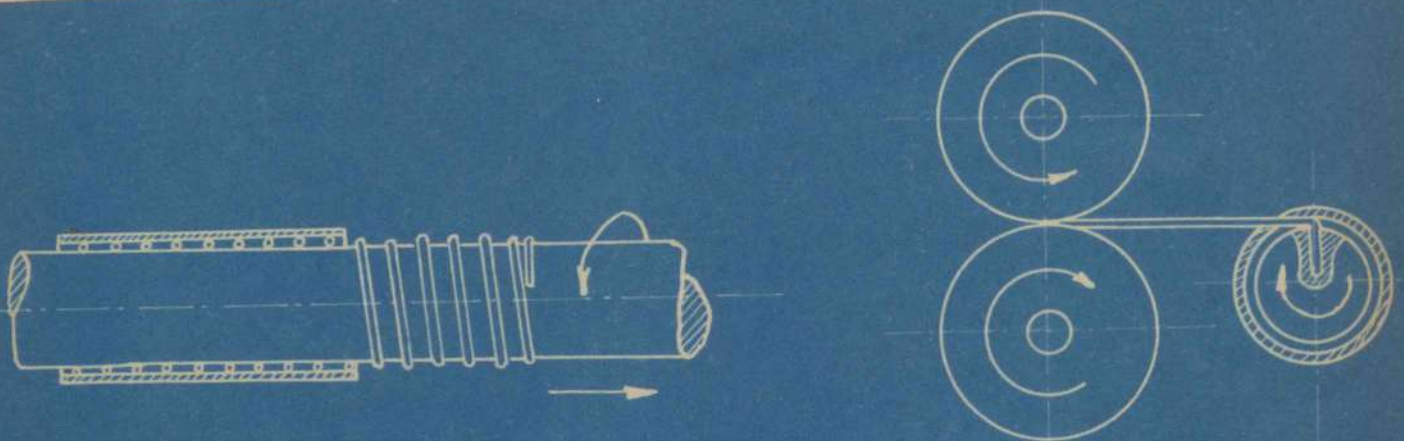
RUGÓK.

A rugók anyaga az ugynevezett zongorahurdrót. - 140 kg/mm² szakítási szilárdsággal. Nyersanyaga 0.7-0.8 % C tartalmu Ph és S mentes kevés Ni-el ötvözött acél. A spirál rugókat gyártó gép a tulajdonképpeni csavarógépből a rugóvezető készülékből és drótmotollából áll. - Főalkatrésze a csavarógépnek két egymással ellentétes irányban forgó tengely, melyek végén két görgő van szerelve a drótvastagságnak megfelelő horonnyal ellátva. A görgők rugónyomással vannak egymáshoz sajtolva, úgyhogy a horonyba beszorított drótot forgás közben a vezető készülékbe adagolják.

A tulajdonképpeni vezető készülék egy csőből és egy tuskéből áll s minden különböző méretű rugóhoz külön ilyen vezetőkészülék szükséges. - A cső belső átmérője a rugó külső átmérőjével azonos, a tuske amely a hüvelyben forog külső palástján a rugó emelkedési magasságának megfelelő spirálisan futó mélyedéssel van ellátva, úgyhogy az adagolóból

befutó drót csak ezen spirális mentén tud a cső és a tűske között elhelyezkedni és a csőnek nyitott végét mint végtelen drótspirál hagyja el.

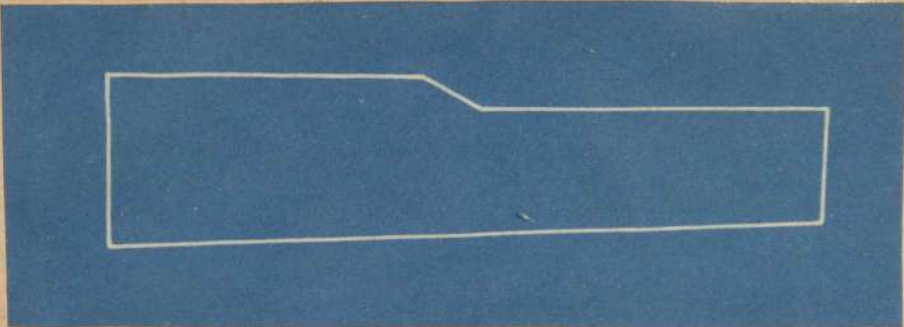
Ezt azután a megkívánt hosszakra szét darabolják, a végső szemeket köszörüléssel hozzásimitják a megelőző szemekhez s utána melegkezeléssel cca szalmasárgára megeresztik.



Az agy gyártására legalkalmasabb anyag a diófa. Ennek hiányában a háboruban bevezették a könnyen feltalálható és olcsóbb szilfát, amely szintén alkalmas puskaagy gyártására.

A faanyagot, amely a fűrésztelepről palló alakban jön ki, legalább 6 hónapig levegőn szárítják. Azután kigőzölnek, majd pácolják, majd mesterséges szárításnak vetik alá, 20° - 45° meleg hatásának teszik ki. Ez a második szárítás is minél hosszabb ideig tartson.

Ezután bekerül a műhelybe, ahol egy agynak megfelelő tömbökre vágják, legyalulják, majd szalagfűrészszel sablon után az agy közelítő alakjára fűrészelik.



Azután bemarják a szükséges vájatokat, hornyokat /:tok, cső stb. részére:/ és külsejét másoló maróval megmunkálják.

Az így megmunkált agyat szabadkézből esiszolókoron-
gon csiszalják és polirozzák, végül lenmagolajba bemártják.

A BARNÍTÁS.

Egyes alkatrészeket, ott, ahol rozsdásodásnak vannak kitéve, barnításnak vetik alá.

A vas és acélfajták barnítása nem más, mint valami-
lyen oxidációs eljárással egy vékony oxidréteg képzése ab-
ból a célból, hogy a fémes felület rozsdásodását lehetőség
szerint megakadályozza. Erre a következő eljárások haszná-
latosak:

- a./ hőkezeléssel,
- b./ ásványolajjal és hőkezeléssel,
- c./ vegyszerekkel.

A vas és acélfajtákat a múltban "a./" eljárással bar-
nitották. Lényege ennek az, hogy a barnítandó anyagot
200-300°C hőmérsékletű térbe helyezték, ahol egy bizonyos
idő múlva a kívánt színezést megkapta. Hátránya volt, hogy
nem lehetett megtartani a megfelelő, az egész kemencében
egyenletes hőmérsékletet, ennél fogva az anyag színe nem volt
homogén.

Az oxidrétegek különböző vastagságúak voltak, tehát rozsdáállékonyságuk is különböző volt.

A "b./" eljárás szerint a barnítandó anyagot felhevített olajfürdőbe helyezük. Ezáltal igen egyenletes színű és vastagságú oxidréteget kapunk, különösen akkor, ha a barnítandó anyagot az olajkezelés után még egy túlfűtött kamrába helyezük.

Ez az eljárás igen jó, csak az a hátránya, hogy sokáig tart, tehát drága és költséges berendezést igényel.

Ujabban általában az olcsóbb, rövid ideig tartó vegyszerekkel való barnítási eljárások vannak alkalmazásban. A vegyi úton való oxidációs barnítás kétféle, úgymint savas és lúgos eljárás. A savas eljárással készült barnítás nem elég rozsdáálló. Csak egy bizonyos vastagságú réteg érhető el vele, de ez sem tartós.

A lúgos eljárás, amely nálunk is használatban van, megfelelőbbnek bizonyult. A barnítás ezzel egy 140° - 150° -ra felhevített lúgos fürdőben történik, amely fürdő az alábbi anyagokat tartalmazza.

Lugok: káliumhydroxid, nátriumhydroxid, calciumhydroxid.

Oxidáló anyagok: chromátok, foszphorok, manganátok s egyéb szerves és szervetlen nitrogénvegyületek.

Tartalmaz még azonkívül festékeket és egyéb szerves anyagokat, amelyeknek azonban a barnításban semmi szerepük sincs.

A fenti anyagok vizes oldatban kerülnek forgalomba.

Legismertebb ilyen barnító anyag a németországi citoxid, de vannak már hasonló minőségű hazai anyagok is.



