



Palotainé Békési Katalin

Húzott, hengerelt rúd és szálanyagok méretre munkálása, kézi és  
kisgépes darabolással, alakítási próbák, felületminőség,  
alakpontosság, méretpontosság ellenőrzése

**NSZFI**  
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI  
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Általános gépészeti technológiai feladatok II. (forgácsoló)

A követelménymodul száma: 0227-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-012-20

## HÚZOTT, HENGERELT RÚD- ÉS SZÁLANYAGOK MÉRETRE MUNKÁLÁSA, KÉZI ÉS KISGÉPES DARABOLÁSSAL, ALAKÍTÁSI PRÓBÁK, FELÜLETMINŐSÉG, ALAKPONTOSSÁG, MÉRETPONTOSSÁG ELLENŐRZÉSE

### ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A húzott és hengerelt anyagokkal általában rúd- és szál illetve tekercselt formában találkozunk. Ritkán használunk belőle pont egy rudat, vagy pont egy szálat. Általában darabolni kell őket, vagy vágni kell belőlük egy darabot, esetleg. Füzetünkben a méretre darabolás kéz és kisgépes műveleteivel foglalkozunk.

- Megmutatjuk, hogyan lehet darabolni kézzel és hogyan lehet darabolni kisgéppel.
- Milyen szerszámok, eszközök szükségesek a darabolás elvégzéséhez.
- Szó lesz különböző alakítási próbákról és beszélünk a felület minőségének és az alakpontoság meghatározásának mértékéről mérésének módjáról.

A füzet áttanulmányozása után Ön megfelelő ismereteket szerez szálanyagok méretre munkálásához, darabolásához. A leírtak megismerésével és betartásával eredményesen kezdhet ezek darabolásához.



1. ábra. Félkésztermékek

## SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

### HÚZOTT, HENGERELT RÚD- ÉS SZÁLANYAGOK MÉRETRE MUNKÁLÁSA, KÉZI ÉS KISGÉPES DARABOLÁSSAL

Az alapanyagok a fémipari technológiák feldolgozásának folyamatában nyersanyagokból előállított, további feldolgozásra alkalmas termékek. Ilyenek a húzott, hengerelt rúd- és szálanyagok.

Vágáskor az anyag geometriájának változtatása oly módon megy végbe, hogy az anyagrészecskék kohézióját helyileg megszüntetjük.

**Ez a helyi anyagszétválasztás történhet:**

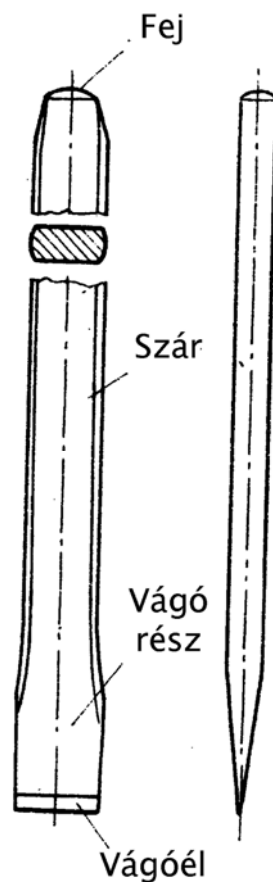
- alakító vágással
- forgácsoló vágással
- eróziós vágással
- valamint termikus vágással

Füzetünkben a kézi és kisgépes darabolásnál az **alakító vágással** és a **forgácsoló vágással**, valamint **termikus vágással** foglalkozunk.

## 1. Alakító vágás

### – Vágás laposvágóval

Kézi vágás leghagyományosabb módja a **laposvágóval történő vágás**. A vágó egyélű forgácsoló szerszám, ennek részei az alábbi ábrán láthatók:



2. ábra A lapos vágó részei

Az ilyen anyagszétválasztás általában rúdanyagok, szálanyagok, lemezek vágásakor használatos.

A laposvágóval történő vágás művelete a következő:

- Vágáskor az anyagot sima acéllapra fektetjük.
- A vágót a munkadarabra merőlegesen ráfektetjük és a vágó fejére kalapáccsal ütésekkel mérünk.
- A vágó éle behatol az anyagba, ott feszíti a szétvágandó anyagot.

- A keresztmetszet csökken, majd az anyag hirtelen kettéválik.

Vágóval történő darabolás látható az alábbi ábrán:



3. ábra. Darabolás laposvágóval

Fontos megemlíteni, hogy a **vágó feje a használat során peremeződik**, "kirózsásodik". Ezt **le kell köszörűlni**, mert a lepattanó darabok balesetet okozhatnak. A munkadarabokat többnyire gépekkel munkáljuk meg. A kézi vágásnak az egyedi gyártásban van jelentősége.

- **Vágással, harapással, csípéssel**

Másik forgácsolás nélküli, kézi darabolási művelet a **harapás, csípés**. Ezt különböző fogókkal végezzük.



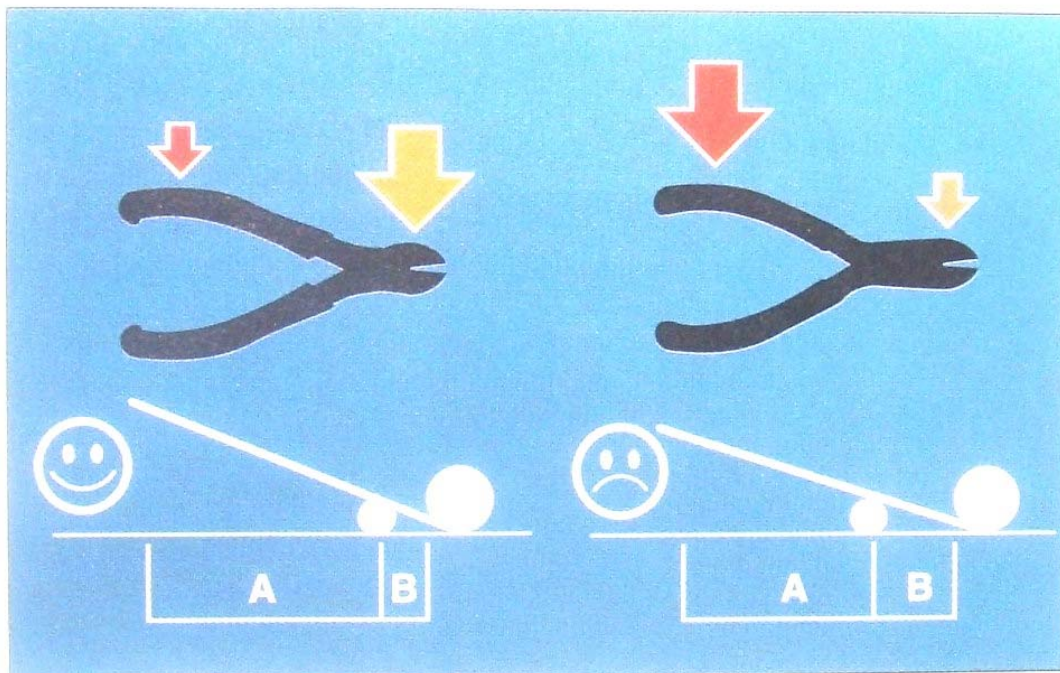
4. ábra. Kéziszerszámok

A csípőfogókat gyakran a pofa alakjától függően nevezik el.

A legelterjedtebb elnevezés szerint van:

- oldalvágó
- homlokvágó
- ferde csípő
- kábelvágó

A legáltalánosabban és "legkönnyebben" használható csípőfogó az oldalcsípő, mivel a vágás az illesztéshez közel történik. Minél kisebb a távolság a vágás és a fogó csapja között, annál nagyobb az emelőhatás. Kemény huzal vágásánál nagy emelőhatásra van szükség, hogy a vágáshoz szükséges fizikai erőt a minimumra csökkentsük.



5. ábra. Erő és erőkar

Az erő fokozására használunk még emeltyűs csípőfogót 2–5mm-ig, erővágó fogót, úgynevezett csapszegvágót. Egyik alkalmazási területük a hulladékfém átvevőhelyek.



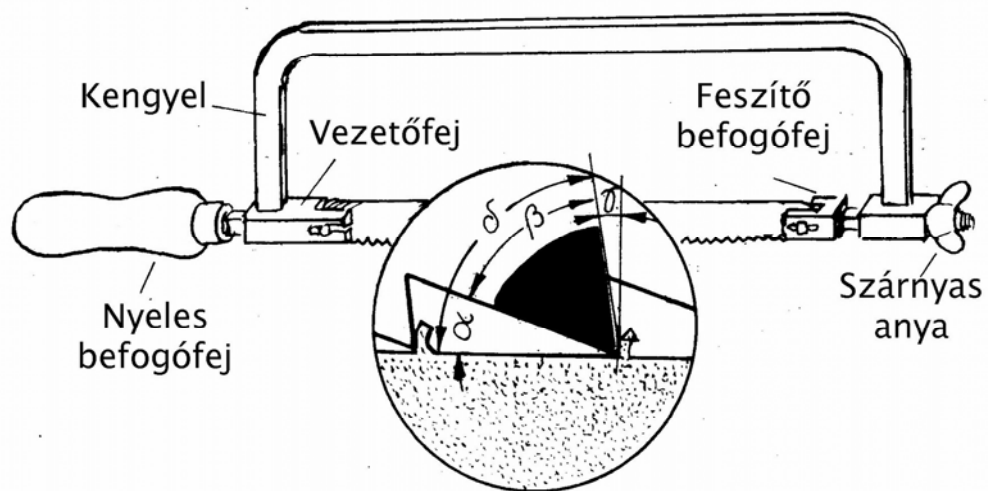
6. ábra Csapszegvágó

Ezt a szerszámot nagyobb kör keresztmetszetű anyagok, betonacélok darabolásához használjuk, 10–15 mm átmérőig.

## 2. forgácsoló vágással

### – Fűrészelés

A kézi darabolás legősimbb forgácsolós anyagszétválasztó módszere a fűrészelés. Ez a keretbe fogott fémfűrészlappal történik. A fűrész és részei az alábbi ábrán látható.



7. ábra. Kézi fűrész és részei

A fűrész szabályosan sokélű szerszám.

A fűrészfogak olyan ék alakú élek, amelyek egymást követve apró forgácsokat választanak le az anyagból. A fogakat a **beszorulás elkerülése érdekében vastagabbra készítik**, vagy **hullámosítják, esetleg kihajlítják**. Így a **fűrész vastagabb hornyot vág a fűrészlap vastagságánál**. A kézi fűrészeléshez keretbe fogható **egy-, vagy kétoldalas fémfűrészlapokat** használunk.

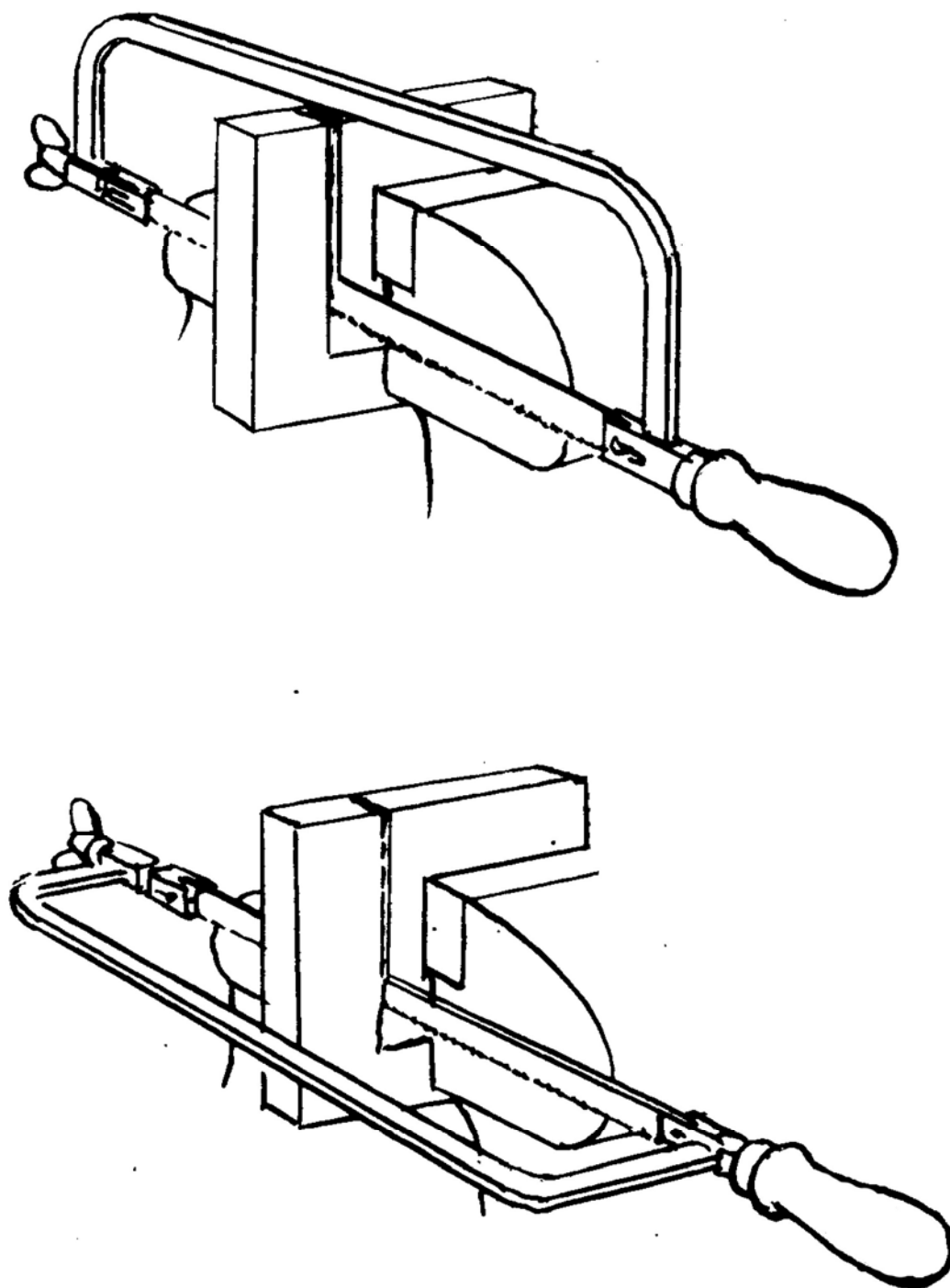
Kemény, rideg anyagokhoz sűrűbb, apróbb fogazatú fűrészt, puha, lágy anyagokhoz ritka és nagyfogú fűrészt használunk.

A fűrészelés menete:

A munkadarabot szorosan fogjuk be a satuba, rövid kinyúlással.

- A bekezdést **egy-két határozott hátrahúzással kezdjük**, hogy megfelelő mélységű vajat képezzünk az anyagban a fűrészlap számára

- A megfelelő mélységű barázda elérése után a megfeszített fűrészlappal teljes hosszában mozgatva **egyenletes sebességgel fűrészeljünk!**
- Mindig **csak előrehaladáskor nyomjuk a fűrész!**
- **Visszahúzáskor** nem felemelve, de **nyomás nélkül mozgassuk!**
- **Ne fűrészeljünk gyorsan, rángatva!**
- **Egyenletes tempóban** kb. 40 löketség /perc sebességgel!
- Fűrészelés előtt győződjünk meg arról, hogy **a keret átéri-e a tárgyat!** Ellenkező esetben a lapot **90°-kal elfordítva** kell a keretbe rögzíteni.



8. ábra. Kézifűrész alkalmazása

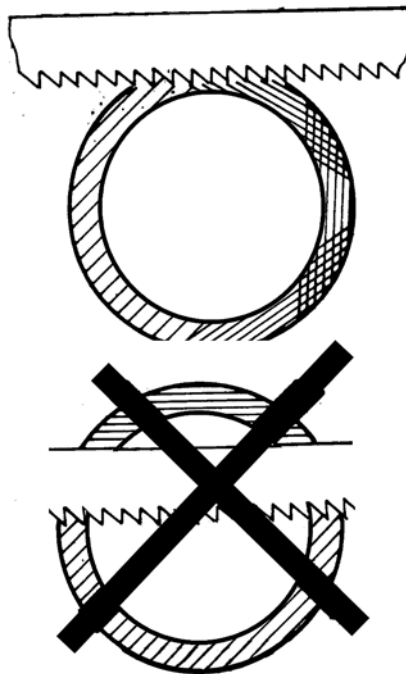
- A fűrészelés **befejezéséhez közeledve a nyomást csökkentjük**, mert az utolsó löketnél egyensúlyunkat veszítve balesetet szenvedhetünk.

A fűrészelés során betartandó szabályok:

1. a fűrész fogai mindig előre, a szárnyas anya felé nézzenek.

Lapos munkadarabokat mindig a lapjánál kezdjük fűrészelni, sohasem az élénél.

Vékony falú csöveket nem egyszerre vágunk át, hanem körbeforgatva mindig csak a csőfalat fűrészeljük. Így nem törik ki a fűrész foga.



9. ábra. Cső fűrészelése

A fűrész pontos vezetését úgy érhetjük el, hogy a munkadarabot vízszintesen illetve a fűrészelendő felületet pedig függőlegesen fogjuk a satuba. A fűrészlapot függőlegesen tartva állandóan egy síkban mozgatjuk. A ferde fűrészelés helyrehozása nagyon nehéz és gyakran tönkreteszi a fűrészlapot. Legjobb megoldás ilyenkor, ha a munkadarabot megfordítjuk és az ellenkező oldalról kezdjük újra a befűrészelést.

- **Kisgépes, kézigépes darabolás**
  - kézigépes fűrészelés (orrfűrész, lyukfűrész)
  - a gyorsvágós darabolás pedig
    - vágótárcsás sarokcsiszoló
    - rögzített, állványos gyorsdaraboló

- Kis fémipari szalagfűrész.

**Elektromos kézi, lengő és lyukfűrész:**

- Villamos kézigép. Meghajtásáról egy erős motor gondoskodik, ezer-ezernégyszáz percenkénti löketszámmal.
- Fordulatszáma változtatható. Az alacsonyabb löketszám kemény anyagokhoz, a magasabb löketszám a puhább, lágyabb anyagokhoz alkalmazzák.
- Változtatható fűrészlappal más, nem fémes anyagokhoz is használható (fa, kő, műanyag).



*10. ábra. Elektromos fűrész alkalmazása*



11. ábra. Elektromos fűrészek

#### Gyorsvágós darabolás:

- Kiszárazó forgácsoló darabolás a vágótárcsával történő darabolás.
- Itt tulajdonképpen a **köszörülés elvét** használjuk fel.
- A sarokcsiszoló gép köszörűkorongját, csiszolólapját cseréljük fel egy vágótárcsára.
- Ez a tárcsa vékony falú, 0,5–3mm vastag vágótárcsa.
- Fogai szemcsék, tehát **szabálytalanul sokélú szerszám**.
- Vágás közben a tárcsa is **kopik**, miközben az anyagot koptatja.
- **A tízezertől tizenkétezer fordulat per/perc fordulatszámú villamos gépen a merőlegesen munkadarabra helyezett tárcsa vájatot koptat az anyagba, majd teljesen áthatol rajta. Közben folyamatosan forgácsolja, köszörüli a vájattól az anyagot.**



12. ábra. Gyorsvágótárcsák



13. ábra. Gyorsvágók

Rögzített állványos gyorsdaraboló



14. ábra. Rögzített állványos gyorsdaraboló

Feltétlenül meg kell említeni, hogy mindegyik gépnél védőfelszerelés (kesztyű, szemüveg) használata elengedhetetlen!

### 3. Termikus vágás. Lángvágás

A lángvágás azon az eljárásen alapszik, hogy a felmelegített anyag nagy nyomású oxigénnel való fúvatása során az anyag elég és az elégett anyagot, salakot kifújjuk. Lényeges hogy a vágandó anyag olvadáspontja nagyobb legyen, mint az égési hőmérséklete. A vasoxidok ( $\text{FeO}$ ;  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) olvadáspontja a tiszta vas olvadáspontjánál kisebb. Így a vágáskor keletkező salak gyorsabban olvad, mint a tiszta vas. Ezt a képződött híg folyós fémet magasnyomású oxigénsugárral kifújják a vágási nyomvonalból.

A lángvágás felhevített acélidomok felhevítése, oxigénnel való elégetése, az égéstermék nagynyomású oxigénnel való kifúvatása.

#### A lángvághatóság feltételei:

- A vágandó anyag gyulladási hőmérséklete kisebb legyen, mint az olvadáspontja
- A vágáskor keletkező fénoxid olvadáspontja kisebb legyen az alapanyagénál
- A vágás során keletkezett salak híg, folyós legyen
- A fém oxigénnel elégethető legyen

Ezeknek a feltételeknek a kis széntartalmú acélok egyértelműen megfelelnek.

A kézi lángvágás eszközei lényegében megegyeznek a lánghegesztő eszközökkel. A különbség, hogy a hegesztőpisztoly helyett lángvágópisztolyt alkalmaznak.

#### A kézi lángvágáshoz szükséges fontosabb eszközök:

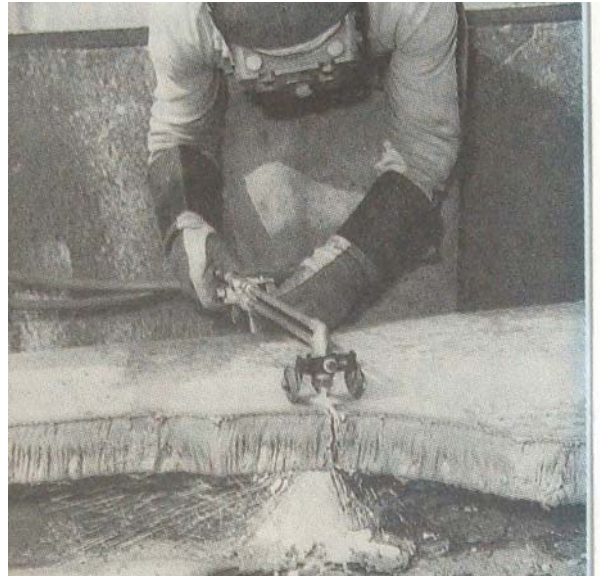
- lángvágópisztoly:
- éghető gáz-palack
- oxigén-palack
- nyomáscsökkentő

A pisztoly kétfűvókás rendszerű. Középen helyezkedik el az előmelegítő fűvóka. Ezen gáz-oxigén keverék áramlik át, és melegíti az anyagot fehér izzásig (általában acetilén és oxigén keveréket használunk). Az oxigénfűvókán nagy nyomású oxigén áramlik ki. Feladata az előmelegített anyag elégetése és a vágási nyomvonalból való kifúvatás, eltávolítás. Az erősséget a pisztoly szelepein lehet állítani. Összeszerelt lángvágó berendezés látható az alábbi ábrán.



15. ábra. Összeszerelt lángvágó berendezés

A következő ábra 100mm vastagságú tábla kézi vágását mutatja.



16. ábra. Kézi lángvágás

Jól látható a vágott felület durvasága, ami a későbbi megmunkálás szempontjából hátrányos. Előnye viszont, hogy igen vastag és bármilyen profil vágható, darabolható ezzel a módszerrel. Nagy előnye még, hogy víz alatti munkáknál is használható ez a módszer, ehhez különleges víz alatti vágópisztolyra van szükség.

#### A lángvágás gázai

##### Acetilén $C_2H_2$ :

- legmagasabb égési hőmérsékletű ( $3100^{\circ}C$ ) és lángteljesítményű gáz, kis és közepes vastagságú csövek, lemezek, idomacélok vágásához alkalmazzák.

##### Hidrogén $H_2$ :

- égési hőmérséklete  $2100^{\circ}C$ , lángjának hosszú, keskeny lángmagja van ezért vastagabb anyagok lángvágásához is alkalmazzák.

##### Városi gáz:

- láng hőmérséklete  $2000^{\circ}C$ , tehát viszonylag alacsony hőmérsékletű, sima vágási felületet eredményez

##### Propán–bután gáz:

- láng hőmérséklete  $2000^{\circ}C$ , a vágott felület éles és egyenes, de a felület egyenlőtlen.

#### Oxigén – kis nyomáson:

- az éghető gázzal keveredve a hevítő lángot adja

#### Oxigén – nagy nyomáson:

- vágóoxigén, az anyagot elégeti, kifújja.

#### Gázpalackok.

**Nagy szakítószilárdságú acélból készülnek, varrat nélküli kivitelben.** Térfogata általában 40l, de ettől eltérő is lehet. A 40l-es palack átmérője 200mm, falvastagsága 5–8mm. Magassága 1800mm. Nyakrészének külső felülete menetes, erre csavarható szelepvédő kupak. A nyakrész belső felülete kúpos és menetes, ebbe csavarható az elzárószelep. A palack alsó részén található a gurulásgátló, amely egyben lehetővé teszi, hogy a palack sík felületen stabilan álljon. Az oxigénpalackok az maximum 150 bar nyomáson tárolják. Az acetilén palack az acetilént 15 bar nyomáson tárolja, disszugáz formájában.

#### Nyomáscsökkentő

A palackban lévő nyomás és a lángvágáshoz szükséges gáznyomás között igen nagy a különbség. A palackban lévő nyomás jóval nagyobb, mint az üzemi nyomás, mivel így tudunk a palackban nagyobb mennyiségű gázt tárolni. **A palacknyomás üzemi nyomásra hozását nyomáscsökkentővel érik el.**

#### A vágott felület minősége

A lángvágással kialakult felület minőségét az érdességi mintával való összehasonlítással vagy mérőeszközzel lehet megállapítani. Jellemző hibák:

1. **profilhiba:** a vágási irányra merőleges síkban a barázda legmélyebb és legmagasabb pontja közti különbség egy meghatározott vonal mentén
2. **a legnagyobb egyenetlenség:** a vágott felület egyenetlenségére jellemző barázdamélység, amelyet a vágósugár irányára merőleges metszetben kell mérni
3. **barázdaelhajlás:** a vágási irányban a barázda merőlegestől való elhajlása
4. **leolvadási sugár:** a felső élnek a vágási irányban merőleges síkban mérhető leolvadása

## HÚZOTT, HENGERELT RÚD ÉS SZÁLANYAGOK ALAKÍTÁSI PRÓBÁI

Az alapanyagok feldolgozását megelőzően mindig tisztában kell lenni az anyagok tulajdonságaival. Az anyagtulajdonságokat különböző vizsgálatok segítségével ismerhetjük meg. A vizsgálatok többféle szempont szerint végezhetők, attól függően, hogy milyen tulajdonságot szeretnénk megismerni.

Mint általában az anyagoknak, a fémeknek is vannak

- fizikai,
- kémiai,
- mechanikai tulajdonságuk.

Az **alakítási próbák** egyik csoporthoz sem tartoznak, ezek **technológiai tulajdonságokat vizsgáló eljárások**.

A technológiai vizsgálatok célja az anyagok feldolgozhatóságának a vizsgálata a feldolgozandó anyag adott technológiára való alkalmasságát vizsgálják.

A vizsgálatokkal meghatározott mérőszámok nem általánosíthatók, azok csak a speciális esetre vonatkoznak. A vizsgálatokra vonatkozó előírásokat szabványok tartalmazzák.

A rúd és szálanyagok vizsgálatához alkalmazható fontosabb alakítási próbák:

## 5. Hajlítási próba

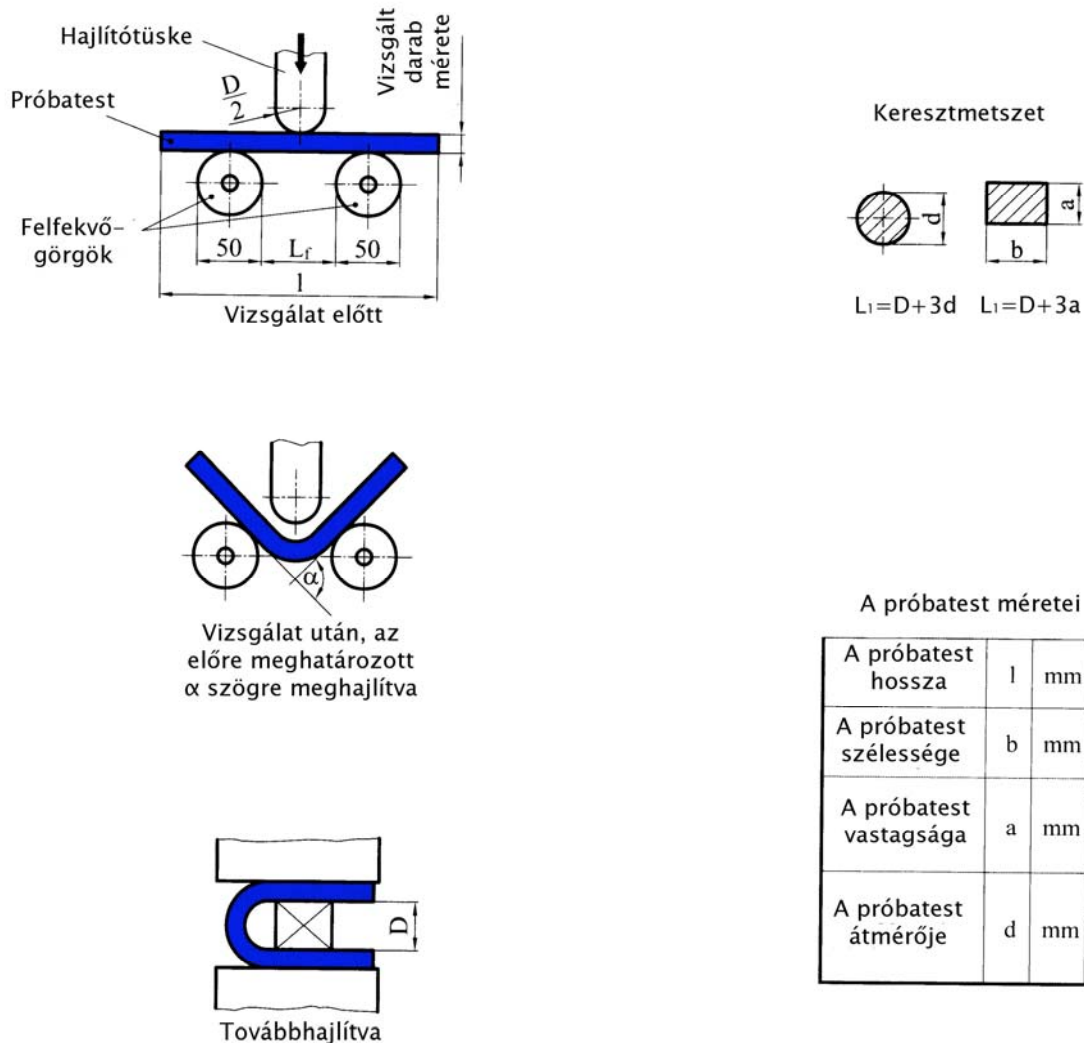
A hajlítási próba alkalmas húzott, hengerelt lemez, lapos, szalag, és kör anyagok, és ezek hegesztett állapotában történő vizsgálatára.

A vizsgálat lényege, hogy a próbatestet két támasztóhengerre helyezik, és egy hajlítótüskével fölülről addig nyomják, hajlítják, amíg a két szára el nem éri az előre meghatározott szöget. Ha a hajlítandó anyag ennél a szögnél nem reped meg, alkalmas az ilyen mértékű hajlításra. A vizsgálat további részében a próbatestet berepedésig továbbhajlítják.

A hajlítási próba körülményeit szabvány írja elő, amely meghatározza az

- alátámasztó görgők átmérőjét
- a köztük lévő távolságot
- a hajlító tüske méretét és alakját

Mindezeket befolyásolja a próbadarab vastagsága.

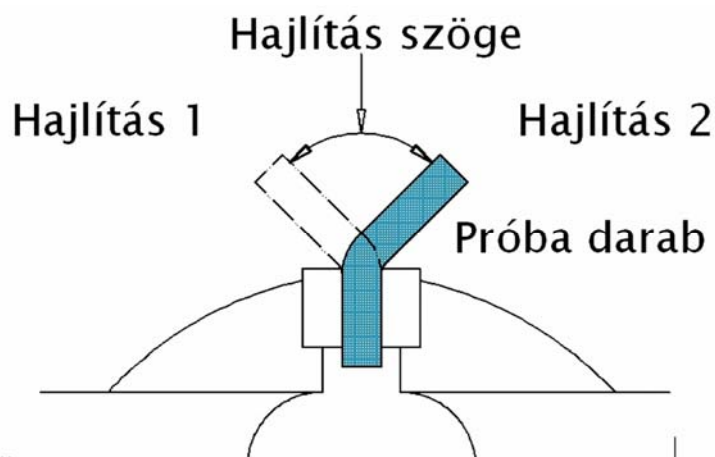


17. ábra Hajlító vizsgálat

## 6. Hajtogató vizsgálat

A hajtogató vizsgálatot huzalok, laposacélok vizsgálatára alkalmazzák.

A próbadarabot egy lekerekített élű befogó készülékbe fogják, majd egyik irányban 90%-al elhajlítják, visszaállítják függőlegesre, majd a másik irányban ugyanennyire ismét elhajlítják. Ezt a műveletsort addig ismétlik, amíg a próbadarab el nem törik. Ennek a vizsgálatnak az eredménye a törésig végzett hajtogatások számával mérhető. Ez a szám határozza meg az anyag felhasználhatóságát. Az eredmény a szívósságra, alakváltozási képességre ad információt.



18. ábra Hajtogató próba

## 7. Csavarási próba

Kis átmérőjű huzalok vizsgálatakor alkalmazzák. Meghatározott hosszúságú próbadarabot vizsgálnak. Ez a hosszúság mindig a huzal átmérőjétől függ, annak 100-szorosa.

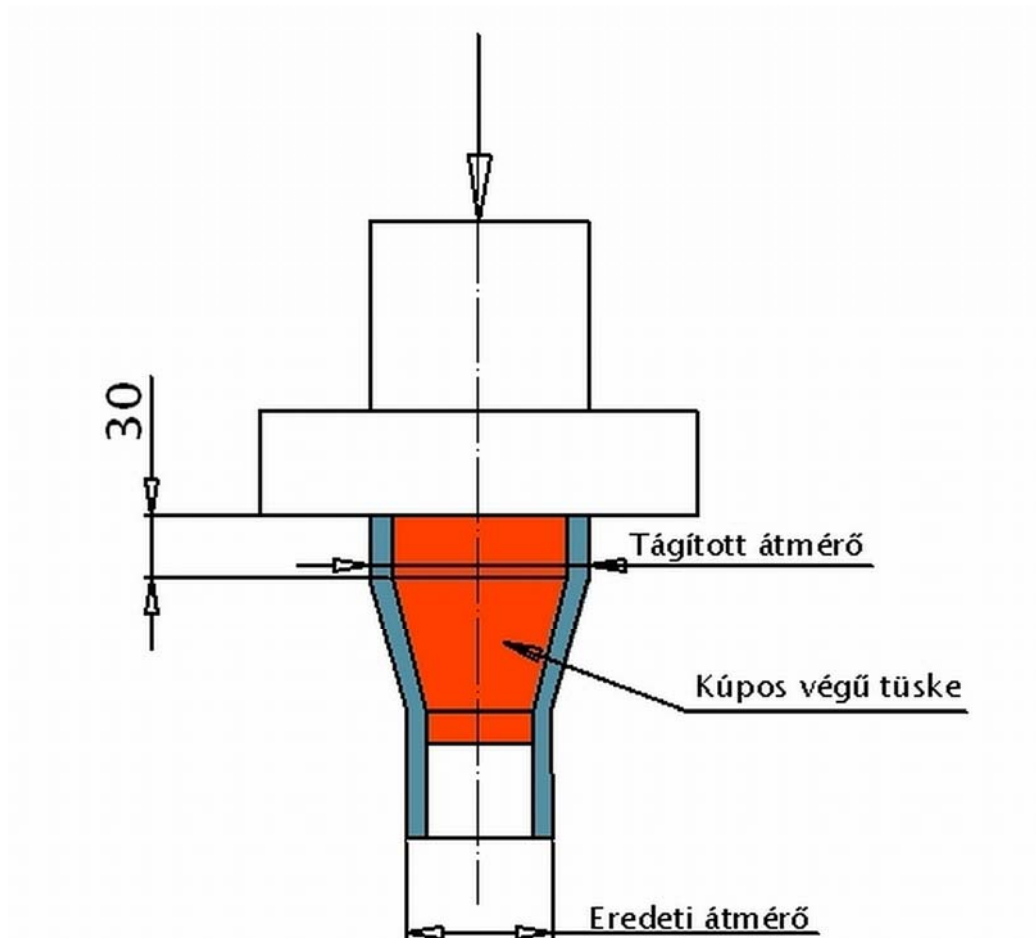
A huzalt megfelelő befogószerszámok alkalmazásával, annak elszakadásáig csavarják. A vizsgálat eredményét a csavarások száma jellemzi, amely a hajtogatóvizsgálathoz hasonlóan meghatározza az anyag felhasználhatóságát.

## 8. Csőtágítási vizsgálat

A csőtágítási vizsgálatot csak olyan csöveknél alkalmazzák, amelyek húzással, hengereléssel készülnek, tehát varratmentesek. Anyaguk ötvözetlen szerkezeti acél. A külső átmérőjük legfeljebb 140mm, falvastagságuk legfeljebb 8mm. A csőtágítási vizsgálat feladata, annak megállapítása, hogy a csövek beépítés közben nem repednek-e meg, kibírják-e az összeszereléshez szükséges csővég tágítást.

A csőtágítási próba folyamata:

A bezsírozott kúpos végű tüskét, melynek a hengeres folytatása az előírt tágított méretnek megfelelő, az előírt hőmérsékleten belepréselik, vagy bele kalapálják. A műveletet addig végzik, amíg a hengeres rész az előírt mélységig, 30mm, be nem hatol a csőbe. A vizsgált csőnek a tágításkor nem szabad megrepednie.

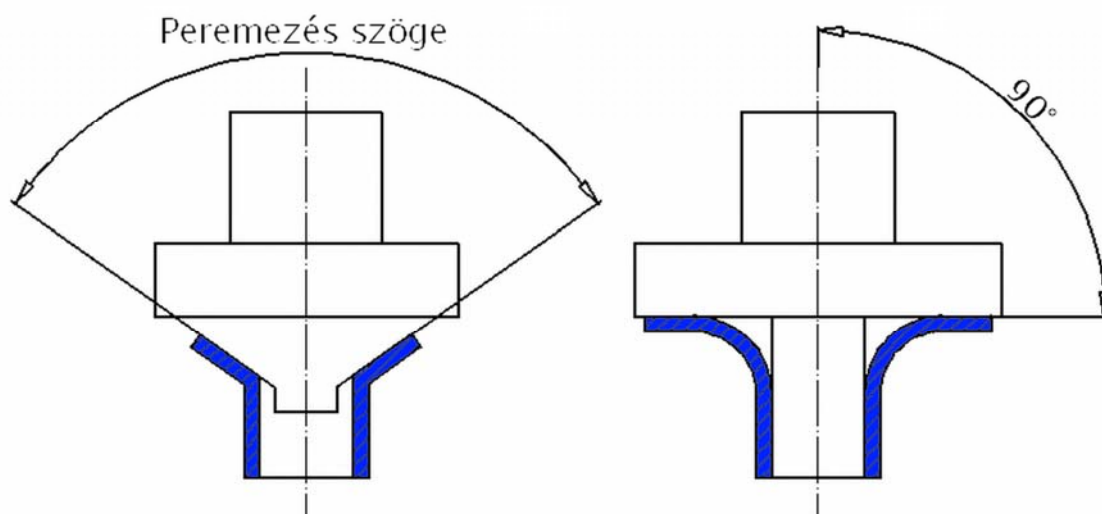


19. ábra. Csőtágítási vizsgálat

## 9. Peremező próba

A peremező próbát a csövek peremezhetőségének megállapítására alkalmazzák.

A próba első része a csővég sorjátlanítása és a tengelyvonalhoz képest meghatározott szögben történő peremezése. A peremezőpróba eredménye határozza meg a cső peremezhetőségét. Ha repedés nem jön létre, akkor a cső alkalmas a peremezésre.



20. ábra Csőperemezés

## FELÜLETMINŐSÉG ELLENŐRZÉSE

A rúd- és szálanyagok felületi minősége a forgácsoló vagy forgácsolás nélküli befejező technológiától függően alakul ki.

Az alábbi táblázatban az alkalmazott technológia és a vele elérhető felületi érdesség Ra mérőszámai találhatók. A táblázatból látható, hogy a húzással N4, N5, N6, N7, N8, N9, Érdességi fokozatú felületeket lehet előállítani, de jellemzően N6, N7, N8 a gyakoribb.

| Mégmunkálási<br>eljárás | Érdességi fokozatszám |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      | Átlagos felületi érdesség, Ra, $\mu\text{m}$ |     |
|-------------------------|-----------------------|-------|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|----------------------------------------------|-----|
|                         | N01                   | N0    | N1    | N2   | N3  | N4  | N5  | N6  | N7  | N8  | N9  | N10  | N11                                          | N12 |
|                         | 0,006                 | 0,012 | 0,025 | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,8 | 1,6 | 3,2 | 6,3 | 12,5 | 25                                           | 50  |
| Öntés<br>homokformába   |                       |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      |                                              |     |
| Kokillaöntés            |                       |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      |                                              |     |
| Kovácsolás              |                       |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      |                                              |     |
| Húzás                   |                       |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      |                                              |     |
| Hosszsztergálás         |                       |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      |                                              |     |
| Síkesztergálás          |                       |       |       |      |     |     |     |     |     |     |     |      |                                              |     |

Gyalulás

Marás

Fúrás

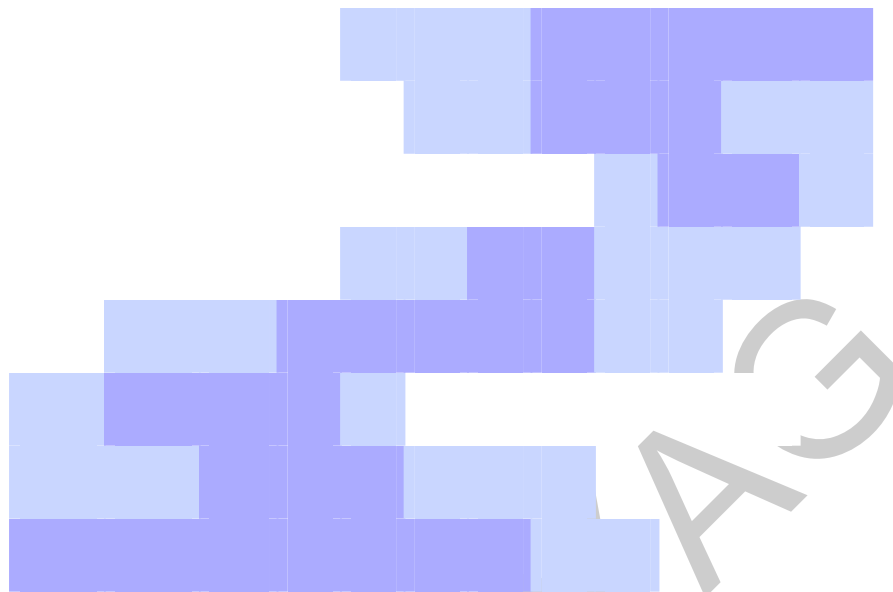
Dörzsárazás

Köszörülés

Fényesítés

Dörzsköszörülés

Tükrösítés

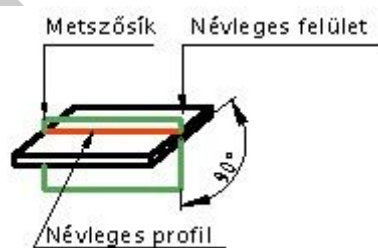


A felületi érdesség a munkadarab felületén lévő, a felület mértani jellegű egyenetlenségeinek a megmunkálásból eredő jellegzetes mintázatot mutató kis térközű része.

Vizsgálatához ismerni kell a hozzá tartozó alapfogalmakat.

– **Névleges felület**

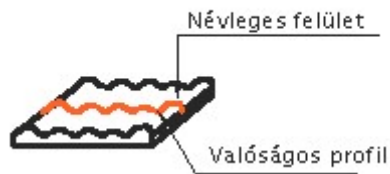
Az alkatrész műszaki rajzán ábrázolt és a **méretekkel meghatározott felületei**. Ezek mértani ideális elméleti felületek, melyek a gyakorlatban nem valósíthatóak meg, a tőlük való eltérés mértéke azonban igen fontos.



21. ábra Névleges felület

– **Valóságos felület**

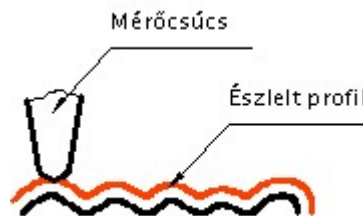
A testet határoló **tényleges felület**, amely különféle gyártási egyenetlenségek miatt eltér a **névleges felülettől**. Jellemzője a valóságos profil, amelyet többnyire a felület mintázatára merőleges síkkal képezünk.



22. ábra Valóságos profil és valóságos felület

– Észlelt felület

A **meréssel meghatározott felület**, amely, a különféle mérési pontatlanságok miatt eltér a valóságos felülettől, lehetőség szerint minél kisebb mértékben. A profilt az ideális geometriai felületre merőleges sík metszi ki a munkadarabból.



23. ábra Észlelt profil és valóságos profil

A felületminőség ellenőrzésének több lehetősége van.

1. Szubjektív mérés, összehasonlító mérés

Ezt a mérést érdességmérő etalonokkal végzik. Az etalonokra rá va írva az érdességi mérőszám.

HÚZOTT, HENGERELT RÚD- ÉS SZÁLANYAGOK MÉRETRE MUNKÁLÁSA, KÉZI ÉS KISGÉPES DARABOLÁSSAL, ALAKÍTÁSI PRÓBÁK, FELÜLETMINŐSÉG, ALAKPONTOSSÁG, MÉRETPONTOSSÁG ELLENŐRZÉSE



24. ábra. Érdességi etalonok fadobozban



25. ábra.  $R_a$  1,6-os érdesség minta



26. ábra. Felületi érdesség minták

Ezek különböző módon megmunkált etalonok, mindegyik egy adott érdességi osztálynak megfelelő felületminta.

Az összehasonlító mérés legegyszerűbb módja a szemrevételezés és a manuális érzékelés.

A módszer neve is sejteni engedi, hogy az eljárás pontatlan és megbízhatatlan, illetve nagy gyakorlatot igényel.

Az összehasonlító mérés pontosabb akkor, ha mikroszkópot alkalmazunk.

Ebben az esetben az etalont és a munkadarabot egymás mellé helyezzük, a mikroszkóp tárgyasztalára így a kettő egyidejű és párhuzamos megfigyelésére nyílik lehetőség. Ez a rúd és szálanyagoknál csak mintavétel után alkalmazható, hiszen ezek természetesen méretüknél fogva nem férnek el a mikroszkóp tárgyasztalán.

## 2. Objektív mérés

A mérést műszerekkel végzik, és az érdesség számszerű értékéről adnak információt. Az eredményt számítással vagy közvetlen leolvasással kapjuk meg.

Az érdesség meghatározására különböző mérőszámok alakultak ki.

- $R_a$  átlagos felületi érdesség: az észlelt profil pontjainak a középvonaltól mért átlagos távolsága az alaphossz tartományban.
- $R_z$  egyenetlenség magasságot: az alaphosszon belül észlelt öt legmagasabb és öt legalacsonyabb pontjának a középvonaltól mért távolság

A felületi érdesség mérő műszerek működésük szerint többfélék lehetnek:

- Finommechanikai működésű műszerek
  - Működési elvük a tapintóérzékelő mechanikus úton nagyítja fel az érdességet a műszer diagramíróval van összekötve, ami rögzíti a felületi érdesség adatait.
- Optikai eszközök
  - A fény tulajdonságait kihasználva állapítják meg a felületi
- Villamos felület érdesség mérő
- Pneumatikus érdesség mérő

## ALAKPONTOSSÁG ELLENŐRZÉSE

Az ideális vagy elméleti alaktól való eltéréssel a gyakorlatban mindenképp számolni kell. A termékek használhatóságát befolyásolja az eltérés nagysága. Az alakpontosságnak van tűrésnagysága, ami megengedett eltérést jelenti.

### 4. Az alakpontosságok fajtái és ellenőrzésük

#### 1. Köralakúság

A köralakúság tűrésmezője két, azonos középpontú, egy síkban lévő különböző átmérőjű kör területének különbsége. A tűrésmező nagysága a két kör sugarának különbsége. A kör akkor van tűrésen belül, ha belefér ebbe a körgyűrűbe.

A köralakúság vagy ovalitás ellenőrzésekor egy külső vagy belső hengerfelületen (furatban) tetszőleges síkban vagy síkokban több, minimum két egymásra merőleges átmérőt mérünk. A köralakúság pontosságának számértéke a legnagyobb és a legkisebb átmérő különbsége.

#### 2. Hengeresség

A hengeresség tűrésmezője egy elméleti cső térbeli geometriája. A tűrésmező nagysága a henger falának mérete. A henger akkor van tűrésen belül, ha belefér a cső belső és külső fala közé.

A hengeresség hibája lehet kúposág és ovalitás.

- a) **Kúposság, mint a hengerességi hiba** való eltérés mérése úgy történik, hogy a külső vagy belső hengerfelület egyik végétől elindulva egy meghatározott síkban több átmérőt mérünk és az adatok elemzéséből kiderül, hogy ezek növekednek, vagy csökkennek. Amennyiben a növekedés vagy csökkenés folyamatos, kúposságról beszélünk. A kúposság számértéke a legnagyobb és a legkisebb átmérő különbsége.
- b) **Hordósság, mint a hengerességi hiba** ellenőrzése úgy történik, hogy a henger egyik végétől elindulva egy meghatározott síkban mérjük az átmérőket. Amennyiben a mérések eredménye azt mutatja, hogy egy bizonyos szakaszig az átmérők növekednek, majd csökkennek, a munkadarab hordós jellegű, hengerességtől való eltérést mutat. A hordósság számértéke a legnagyobb és a legkisebb átmérő különbsége.

### 3. Egyenesség

**Az egytengelyűség tűrésmezője** egy henger. A tűrés nagysága a henger átmérője. Az egyenes akkor van tűrésen belül, ha a befér a hengerbe.

**Az egyenesség ellenőrzésekor** általában két sík metszészvonala által alkotott él egyenességét mérjük a vizsgálatot a síkok szögfelezőjében kell elvégezni.

### 4. Síklapúság

**A síklapúság tűrésmezője** két egymással párhuzamos, egymáshoz adott távolságban lévő sík. A tűrésmező nagysága a két sík távolsága. A sík akkor van tűrésen belül, ha befér a két sík közé.

**A síklapúság hibája** a valóságos és a ráfekvő síkfelület között mért eltéréssel jellemezhető.

A hiba jellege lehet:

- egyenetlen felület
- homorúság (széleken való felfekvés)
- domborúság (középen való felfekvés).

Ellenőrzését többféleképpen végezhetjük.

#### 1. Síklapúság ellenőrzése acélvonalzóval

A vonalzó ellenőrző élét a vizsgálandó felületre helyezzük, és megfigyeljük az él és a felület között képződő fényrést. Az egyenességtől való eltérés arányos a résen átszűrődő fénysáv erősségével.

#### 2. Síklapúság ellenőrzése vízszintmérővel

A síkfelületet ellenőrizhetjük vízszintmérővel, a vizsgálandó felületen két egymásra merőleges irányban vízszintmérőt helyezünk el. Ennek a módszernek értékelése és pontossága viszonylag kicsi, de rúd és szálanyagoknál jól alkalmazható.

### 3. Síklapúság ellenőrzése I szelvényű acélvonalzóval

A vonalzó felületét bekenjük olajban oldott berlinkék festékkel, ezután a vizsgált felületre helyezzük, majd addig mozgatjuk, amíg az egész felületen festéknnyomokat nem hagy. A felület pontosságát a festékfoltok száma határozza meg. A felület annál pontosabb, minél nagyobb, a festékfoltok száma. A felület egyenetlenségét a festékfoltok eloszlásának egyenetlenségéből határozzák meg.

### 4. Síklapúság ellenőrzése autokollimátorral

Hosszabb, egyenes felületeket úgynevezett autokollimátorral vizsgálnak, a berendezés egy távcsőből és egy tükörből áll.

## MÉRETPONTOSSÁG ELLENŐRZÉSE

A húzott, hengerelt rúd- és szálanyagok szállítási mérete 3000–12000mm hossztartományon belül választható. A rúd- és szálanyagok hosszának mérettűrése a viszonylag nagy méretekhez igazodva viszonylag nagy,  $\pm 100\text{mm}$  és  $\pm 2\text{mm}$  közötti érték. Ez azt is jelenti, hogy a tűrésmező egy 12m-es méret esetén akár 200mm is lehet.

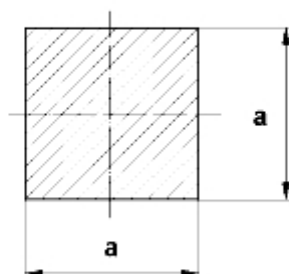
A hosszméret ellenőrzése mérőszalagokkal történhet, amelyek mérési pontossága megfelelő.



27. ábra Mérőszalagok

Az alábbi táblázatban melegen hengerelt négyzetacélok adatai találhatók. A táblázat a négyzetacél keresztmetszet méretének tűrését is tartalmazza.

| Laptáv<br><b>a</b><br>[mm] | Megengedett<br>eltérés<br>[mm] | Tömeg<br>$\rho=7.9 \text{ kg/dm}^3$<br>[kg/m] | Keresztmetszet<br>[mm <sup>2</sup> ] |
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------|



|      |       |        |        |
|------|-------|--------|--------|
| 17   | ± 0.5 | 2.283  | 289    |
| 21.5 |       | 3.652  | 462.25 |
| 23   |       | 4.179  | 529    |
| 26.5 | ± 0.6 | 5.548  | 702.25 |
| 34   |       | 9.132  | 1156   |
| 37   | ± 0.8 | 10.815 | 1369   |
| 38   |       | 11.408 | 1444   |
| 42   |       | 13.936 | 1764   |
| 47   |       | 17.451 | 2209   |
| 52   | ± 1.0 | 21.362 | 2704   |
| (57) |       | 25.667 | 3249   |
| 63   |       | 31.355 | 3969   |
| 73   |       | 42.099 | 5329   |
| 83   | ± 1.3 | 54.423 | 6889   |
| (93) |       | 68.327 | 8649   |
| 103  | ± 1.5 | 83.811 | 10609  |

28. ábra. Négyzetacél keresztmetszet méretének tűrése

A méret pontosság ellenőrzése a mérendő méret tűrésnagyságának, pontosságnak, a mérendő méret jellegének megfelelő mérőeszközzel történik.

A rúd- és szálanyagok keresztmetszeti méretei hosszméretek, méretpontosságuk általában a táblázat adataihoz hasonlóan alakulnak, ezért a tolómérő megfelelő mérőeszköz erre a célra.



29. ábra Tolómérők

## TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Szerezzen megfelelő információt a „Szakmai információtartalom” áttanulmányozásával!
2. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön válaszait és a „Megoldások” fejezetben megadott megoldásokat. Ha eltérést tapasztal, ismételten olvassa el a „Szakmai információ tartalom” című fejezetet!
3. Keressen hengerelt rúd- és szálanyagokat azonosítsa azokat a méretük és alakjuk szerint, használja a műszaki táblázatot!
4. Keressen különböző csípőfogókat, csoportosítsa ezeket elnevezésük, kialakításuk szerint!
5. Keressen villamos daraboló gépeket, tájékozódjon műszaki paramétereikről, működésükről!
6. Daraboljon kézi fűrészeléssel különböző átmérőjű csöveket a tanult módon!
7. Keressen az interneten képeket a lángvágásról!
8. Végezzen összehasonlító felületminőség ellenőrzést különböző vágott felületről, használjon felületi érdesség mintákat!

## ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

### 1. feladat

Melyik a legősimbb kézi forgácsolással daraboló eljárás?

### 2. feladat

Milyen helyi anyagszétválasztó eljárásokat ismert meg?

### 3. feladat

Sorolja fel a laposvágóval történő vágás műveleteit!

#### 4. feladat

Milyen csípőfogókat ismer?

---

---

---

---

#### 5. feladat

Mit tud a vágótárcsával történő darabolásról?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 6. feladat

Mi a lángvágás elve?

---

---

---

---

**7 feladat**

Sorolja fel a lángvágás feltételeit

---

---

---

---

**8. feladat**

Mi az egytengelyűség tűrésmezője, hogy ellenőrzik az egyenesség tűrést!

---

---

---

---

---

---

---

**9. feladat**

**Mit tud a húzott, hengerelt rúd- és szálanyagok hosszméretének ellenőrzéséről?**

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

## MEGOLDÁSOK

### 1. feladat

A kézi darabolás legősbibb forgácsolós anyagszétválasztó módszere a fűrészelés. Irodalomjegyzék

### 2. feladat

alakító vágás

forgácsoló vágás

eróziós vágás

valamint termikus vágás

### 3. feladat

Vágáskor az anyagot sima acéllapra fektetjük.

A vágót a munkadarabra merőlegesen ráfektetjük és a vágó fejére kalapáccsal ütésekkel mérünk.

A vágó éle behatol az anyagba, ott feszíti a szétvágandó anyagot.

A keresztmetszet csökken, majd az anyag hirtelen kettévál.

### 4. feladat

- oldalvágó
- homlokvágó
- ferde csípő
- kábelvágó

### 5. feladat

Kisgépes forgácsoló darabolás a vágótárcsával történő darabolás.

Itt tulajdonképpen a **köszörülés elvét** használjuk fel.

A sarokcsiszoló gép köszörűkorongját, csiszolólapját cseréljük fel egy vágótárcsára.

Ez a tárcsa vékony falú, 0,5–3mm vastag vágótárcsa.

Fogai szemcsék, tehát **szabálytalanul sokélú szerszám**.

Vágás közben a tárcsa is **kopik**, miközben az anyagot **koptatja**.

A tízezertől tizenkétezer fordulat per/perc fordulatszámú villamos gépen a merőlegesen munkadarabra helyezett tárcsa vájatot koptat az anyagba, majd teljesen áthatol rajta. Közben folyamatosan forgácsolja, köszörüli a vájatból az anyagot.

Feltétlenül meg kell említeni, hogy mindegyik gépnél védőfelszerelés (kesztyű, szemüveg) használata elengedhetetlen!

#### 6. feladat

A lángvágás felhevített acélidomok felhevítése, oxigénnel való elégetése, az égéstermék nagynyomású oxigénnel való kifúvatása.

#### 7. feladat

- A vágandó anyag gyulladási hőmérséklete kisebb legyen, mint az olvadáspontja
- A vágáskor keletkező fénoxid olvadáspontja kisebb legyen az alapanyagénál
- A vágás során keletkezett salak híg, folyós legyen
- A fém oxigénnel elégethető legyen

#### 8. feladat

**Az egytengelyűség tűrésmezője** egy henger. A tűrés nagysága a henger átmérője. Az egyenes akkor van tűrésen belül, ha a belefér a hengerbe.

**Az egyenesség ellenőrzésekor** általában két sík metszésvonala által alkotott él egyenességét mérjük a vizsgálatot a síkok szögfelezőjében kell elvégezni.

#### 9. feladat

A húzott, hengerelt rúd- és szálanyagok szállítási mérete 3000–12000mm hossztartományon belül választható. A rúd- és szálanyagok hosszának mérettűrése a viszonylag nagy méretekhez igazodva viszonylag nagy,  $\pm 100\text{mm}$  és  $\pm 2\text{mm}$  közötti érték. Ez azt is jelenti, hogy a tűrésmező egy 12m-es méret esetén akár 200mm is lehet.

## IRODALOMJEGYZÉK

### FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Réti Pál: Korszerű fémipari anyagvizsgálat. Műszaki könyvkiadó, Bp.1968.

Dr. Márton Tibor–Plósz Antal–Vincze István: Anyag– és gyártásismeret. Képzőművészeti kiadó.2002.

Mikló István: Hegesztő Szakmai ismeret 1. Műszaki könyvkiadó, Bp.1994

Fancsaly Lajos–Koncz Ferenc–Varga László: Fémipari anyag– és gyártásismeret II. Műszaki könyvkiadó, Bp.1998.

Adolf Frschherz–Paul Skop: Fémtechnológia. Alapismeretek, B+V lap és könyvkiadó, 1993.

Adolf Frschherz–Wilhelm Dax–Klaus Gundelfinger–Wernwr Haffner–Helmut Itschner–Günter Kotsch– Marin Staniczek: Fémtechnológiai táblázatok B+V lap és könyvkiadó, 1997.

### AJÁNLOTT IRODALOM

Dr. Márton Tibor–Plósz Antal–Vincze István: Anyag– és gyártásismeret. Képzőművészeti kiadó.2002.

Mikló István: Hegesztő Szakmai ismeret 1. Műszaki könyvkiadó, Bp.1994

Fancsaly Lajos–Koncz Ferenc–Varga László: Fémipari anyag– és gyártásismeret II. Műszaki könyvkiadó, Bp.1998.

Adolf Frschherz–Paul Skop: Fémtechnológia. Alapismeretek, B+V lap és könyvkiadó, 1993.

Adolf Frschherz–Wilhelm Dax–Klaus Gundelfinger–Wernwr Haffner–Helmut Itschner–Günter Kotsch– Marin Staniczek: Fémtechnológiai táblázatok B+V lap és könyvkiadó, 1997.

A(z) 0227-06 modul 012-es szakmai tankönyvi tartalomeleme  
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

| A szakképesítés OKJ azonosító száma: | A szakképesítés megnevezése      |
|--------------------------------------|----------------------------------|
| 54 521 01 0000 00 00                 | Gépgyártástechnológiai technikus |
| 33 521 08 0000 00 00                 | Szerszámkészítő                  |
| 31 521 02 0000 00 00                 | CNC-forgácsoló                   |
| 31 521 09 1000 00 00                 | Gépi forgácsoló                  |
| 31 521 09 0100 31 01                 | Esztorgályos                     |
| 31 521 09 0100 31 02                 | Fogazó                           |
| 31 521 09 0100 31 03                 | Fűrészipari szerszámélező        |
| 31 521 09 0100 31 04                 | Köszörűs                         |
| 31 521 09 0100 31 05                 | Marós                            |

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:  
30 óra

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv  
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának  
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap  
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet  
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:  
Nagy László főigazgató