

Nagy László

Mezőgazdaságban használatos gépelemek megismerése

 **NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Gépüzemeltetés és -karbantartás

A követelménymodul száma: 2205-06 A tartalomazonosító száma és célcsoportja: SZT-002-50

MEZŐGAZDASÁGBAN HASZNÁLTATOS GÉPELEMEK MEGISMERÉSE

ESETFELVETÉS – MUNKAHELYZET

A mezőgazdasági munkavégzés során szinte minden területen a gépek végzik a munka nehezét. Vannak univerzális, és speciális gépek, amelyek alkalmasak a különféle munkaműveletek elvégzésére. A gépek a munkavégzés során használódnak, esetleg túlterhelődnek és ennek következtében meghibásodnak.

A meghibásodások jellegzetes területe a kötőgépelemek tönkremenetele.

A különböző gépelemek nagymennyiségben beépítésre kerülnek a mezőgazdasági erő-, és munkagépekbe is.

A gépelemek nagy családjából a kötőgépelemek fajtáival, és ezek szerelésével, valamint a kötések létesítésével ismerkedünk meg.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A gépeket, géprészeket kisebb egységekből, elemekből építhetjük fel. Ezeket az elemeket, egységeket összefoglaló néven **gépelemeknek** nevezzük.

A gépelemeket különböző szempontok alapján csoportosítani lehet, itt most a feladatuk szerinti csoportosítást tanulmányozhatjuk. Egyébként ez a leggyakrabban alkalmazott csoportosítás.

Gépelemek			
Kötőgépelemek	Tengelyek, csapok	Csapágyak, csapágyazások	Tömítések
- oldható kötések - nem oldható kötések,	- forgó tengelyek, - álló tengelyek	- siklócsapágyak, - gördülőcsapágyak	- zárófedelek tömítései, - mozgó alkatrészek tömítései

Gépelemek			
Tengelykapcsolók	Rugók	Folyadékok és gázok tárolását, szállítását végző gépelemek	Hajtások
<ul style="list-style-type: none"> - merev, - mozgékony, - rugalmas, - hajlékony, - oldható 	<ul style="list-style-type: none"> - csavarrugók, - lemezugók, - spirálrugók, - torziós rugók 	<ul style="list-style-type: none"> - csövek, - csőkötések, - csőszerelvények 	<ul style="list-style-type: none"> - szíjhajtások, - fogaskerék-hajtás, - lánchajtás, - csigahajtás
Gépelemek			
Mozgást átalakító gépelemek	Fékek		
<ul style="list-style-type: none"> - mechanizmusok, - szakaszos mozgatók, - szakaszos gátlók 	<ul style="list-style-type: none"> - szalagfék, - dob-fék, - tárcsafék 		

KÖTŐGÉPELEMEK

A kötés létrehozható:

Anyagzáró kötéssel, amikor az alkatrészeket oldhatatlan módon egymáshoz rögzítve építjük össze (hegesztés, forrasztás, ragasztás).

Erőzáró kötéssel, amikor az egymással összeépített elemek között létrejövő súrlódási erők teszik lehetővé az oldható kapcsolatot (kúpos kötés, ékkötés, szilárd illesztésű kötések, stb.).

Alakzáró kötéssel, amikor az elemek közötti terhelés átadást és a kötetést az elemek alakja teszi lehetővé (reteszkötés, csapszegkötés, bordás kötés, rögzítő gyűrűs kötés, stb.).

1. Oldható kötések

A kötések oldhatónak nevezzük, ha roncsolás nélkül tudjuk szétválasztani az elemeket, és a kötőelemek újból felhasználhatók a kötés létesítéséhez.

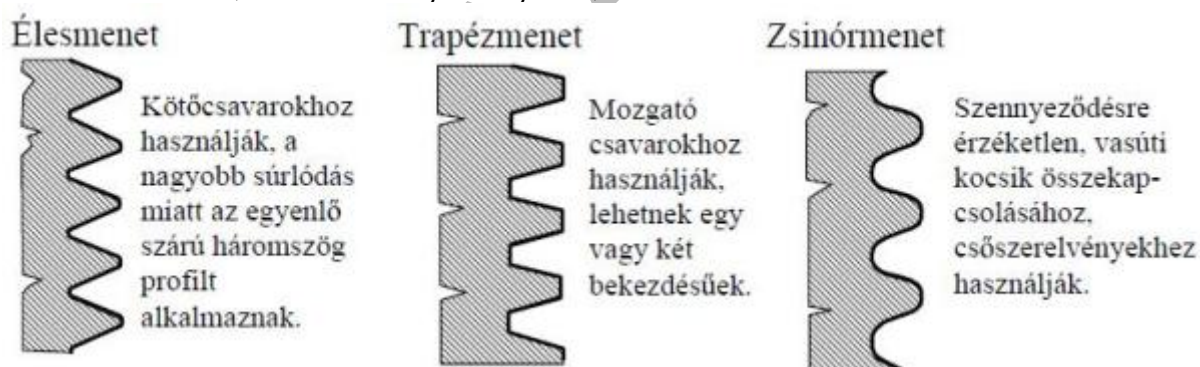
Ilyen kötések:

- csavarkötés,
- ék-, retesz- és bordástengely kötés,
- szeg és csapszeg kötés,
- kúpos kötés.

1.1. Csavarkötés

Csavarmenetek fajtái:

- élesmenet, (kötőcsavaroknál)
 - métermenet (milliméterben vannak megadva a méretei)
 - Whitworth-menet (angol hüvelykben adják meg a méreteit, 1" = 25,4 mm), leginkább a csőmeneteknél használatos
- trapézmenet, (mozgásátvitelre)
- fűrészmenet, (mozgásátvitelre nagy erők esetén)
- zsinórmenet. (korrózióveszélyes helyeken)

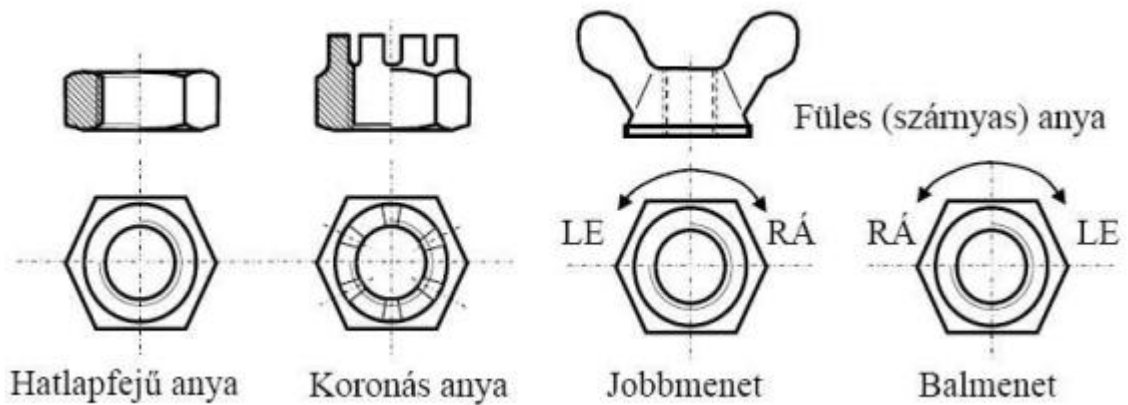


1. ábra Csavarmenetek kialakításai

Az egyik leggyakrabban alkalmazott oldható kötési eljárás. Nagyon változatos formában jelenhetnek meg. Szabványosítva vannak, ezért nem kell "kitalálni" a méreteket, hanem csak ki kell választani az adott feladathoz szükséges kialakítású és méretű csavarokat, csavaranyákat. Hatlapfejű csavaranyák választékát az **MSZ EN 24032** szabvány tartalmazza. Hatlapfejű csavarok választékát az **MSZ EN 24014** szabvány tartalmazza.

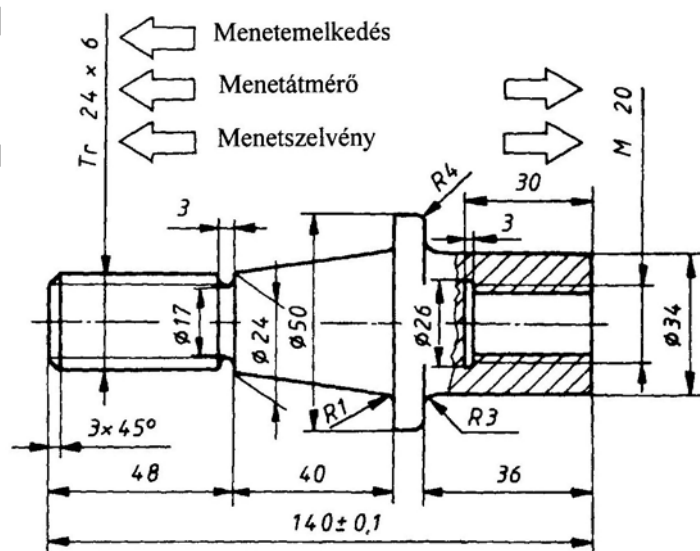


2. ábra Csavarok kialakításai



3. ábra Csavaranyák kialakításai

Csavarment jellemzői, ábrázolásuk, méretmegadásuk



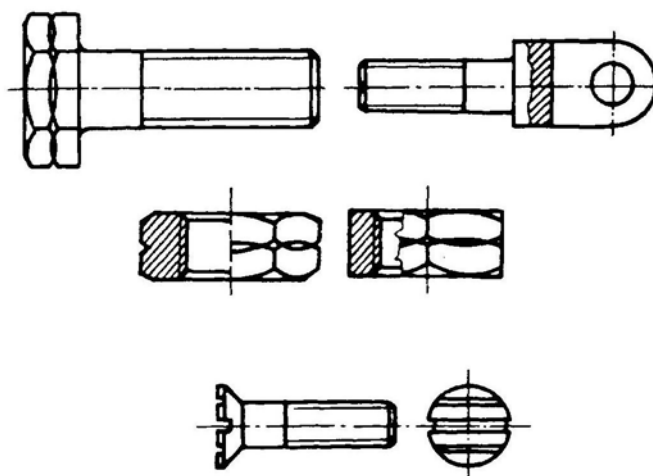
4. ábra Menetes csap és furat ábrázolása, méretmegadása

Balmenetes csavarok jelölése

Balmenetes csavarokat viszonylag ritkán használunk, de előfordulnak a mezőgazdasági munkák során is. Feszítőcsavaroknál az egyik anyának és orsónak balmenetűnek kell lennie. A balmenet jelölése az alábbiak szerint történik:

- M10 LH (Left Hand) (normál menetemelkedésű)
- M24 x 1,5 LH (finom menetemelkedésű)

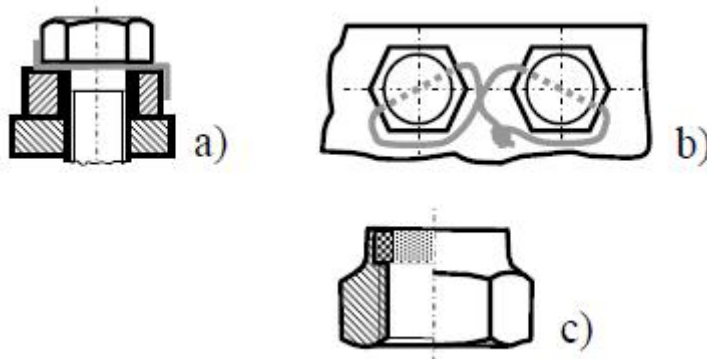
A csavarfejen és a csavaranyán hornyokat alakítanak ki, ezzel figyelmeztetve a balmenetre.



5. ábra Balmenetes csavar és csavaranya jelölése

Csavarbiztosítások

A csavarkötések az igénybevételek hatására meglazulhatnak, amelyek rendellenes működést, illetve idővel balesetveszélyt is okozhatnak. Ennek megelőzésére különféle megoldások alakultak ki a csavaranya lazulásának megelőzésére.



6. ábra Csavarbiztosítási módok
(a, lemezes, b, huzalos, c, csavaranya műanyag gyűrű betéttel)



7. ábra Csavaranya műanyag gyűrű betéttel

Csavarok szilárdsági tulajdonságai

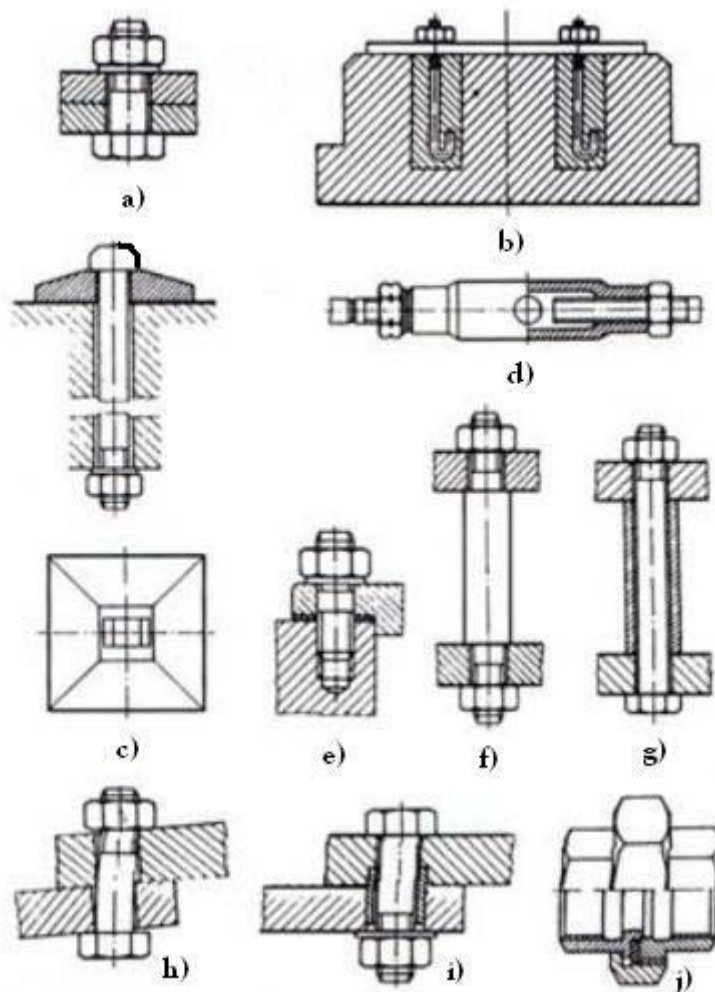
A különböző igénybevételű helyekre más teherbírású csavarokat kell alkalmazni. Ennek megfelelően az alábbi táblázatból választhatunk.

Szilárdsági csoport	Szakítószilárdság MPa	Folyáshatár MPa	Szakadási nyúlás %
3.6	300	180	25
4.6	400	240	22
4.8	400	320	14
5.6	500	300	20
5.8	500	400	10
6.8	600	480	18
8.8	800	640	12
10.9	1000	900	9
12.9	1200	1080	8
14.9	1400	1260	7

$X.Y$
 100 X
 10 XY

8. ábra Csavarok szilárdsági tulajdonságai

A csavarkötéssel kettő vagy több anyagot tudunk összefogni. Leggyakoribb az átmenő csavarokkal történő rögzítés, de úgy is összeköthetünk alkatrészeket, hogy a csavarorsó menetét az egyik anyagba fúrt menetbe illesszük, illetve csavarozzuk be.



9. ábra Csavarkötések kialakításai

a) átmenő csavar, b) alapcsavar, c) kalapácsfejű csavar, d) feszítő anya, e) ászokcsavar, f) távolságtartó csavar, g) távolságtartó csavar csődarabbal, h) merőleges erővel deformált csavar, i) csavar védelme tehermentesítő csővel, j) hollandi anya

A kötések szereléséhez használható szerszámok



10. ábra Csillag-villás kulcs



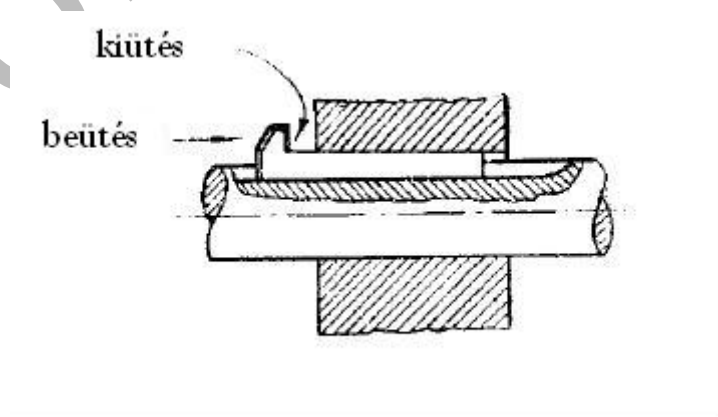
11. ábra Dugókulcs készlet

1.2. Ékkötés

A mezőgazdasági gépeken több helyen is találkozhatunk olyan hajtásokkal, ahol a tengelyekre a szíjtárcsákat és az agyakat ékkötéssel rögzítik. Régebbi évjáratú betakarító gépeken sok ilyen kialakítás található.

Az ék egy hasáb alakú gépelem, egyik lapja kis mértékben (1:100) lejtős. Az éket, ha beütjük a tengely és az agy közé kialakított ékhoronyba, akkor megfeszül és létrejön az önzáró ékkötés.

A fészkes ékek nagy nyomatékokat képesek átvinni. Akkor alkalmazható, ha az agy mindkét oldaláról tudjuk szerelni, mert be és kiütéséhez helyre van szükség. Ha a szerelésre csak egyik oldalon van lehetőség, akkor orros éket használunk.



12. ábra Orros ékkötés

A nyerges ék csak kis terhelésnél használható, viszont a tengelyen nem kell hornyot létrehozni, így az nincs gyengítve.

A lapos ék szintén kis terhelésnél alkalmazható. Ennél az éknél a tengelyt laposra köszörülik. Ez nem gyengíti annyira a tengelyt mint a horony. Az egyoldalú szerelés lehetőségét itt is az orros változat biztosítja.

Az ékkötés **előnye**, hogy egyszerűen bontható és az ék feszítőereje nem csak az elfordulás ellen biztosít, hanem megakadályozza a tengelyirányú elmozdulást is.

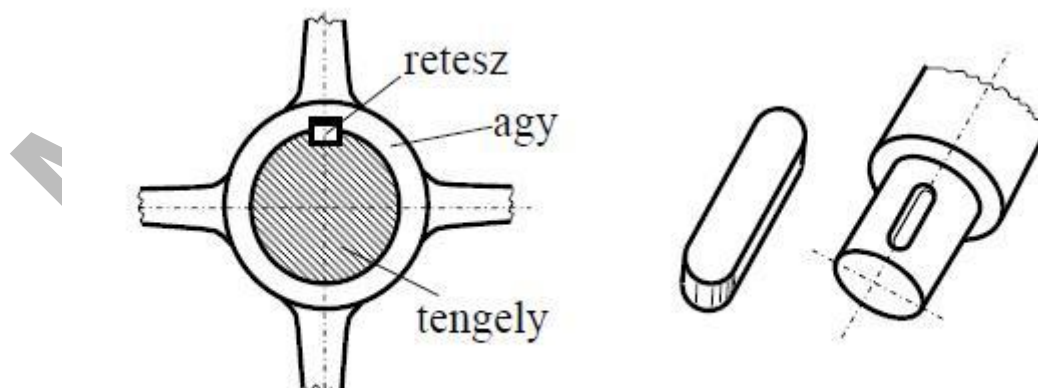
Hátránya, hogy a fellépő feszítőerők hatására eltorzul az egytengelyűség és excentrikus futás keletkezik a tengely és a rajta elhelyezett tárcsa között.

Az ékek méretei valamint a hornyok méretei is szabványosítva vannak.

1.3. Reteszkötés

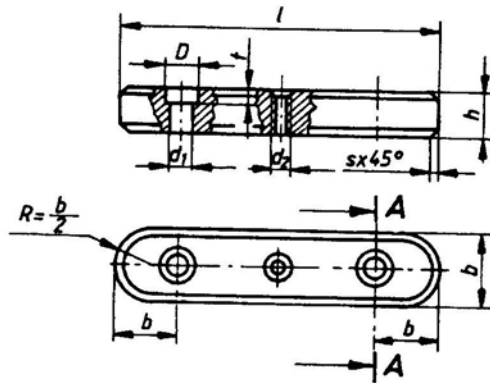
A retesz annyiban különbözik az éktől, hogy nincs lejtése, azaz az alsó és felső lapja párhuzamos, de az agy felőli oldala nem érintkezik az aggyal. A retesz tehát feszítő hatást nem fejt ki. A reteszeket csak hornyos formában lehet használni. A retesz az oldalfelületével viszi át a nyomatókat a tengelyről a tárcsára, tengelyirányba (axiálisan) elmozdulhat, a rögzítéséről vagy vállal és csavarral vagy kúpos tengelyvéggel gondoskodunk. Olyan helyeken alkalmazzák ahol az ék a felsorolt hátrányai miatt nem felel meg.

A reteszek méretei valamint a hornyok méretei is szabványosítva vannak.



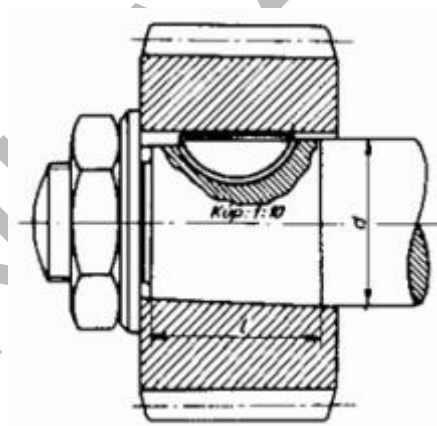
13. ábra Reteszkötés

Siklóreteszt akkor használunk, ha az agynak a tengelyen el kell mozdulni (sebességváltók fogaskerekei). Az erőhatások kiegyenlítése végett egymással szemben helyezük el a siklóreteszeket. A fészekben a siklóreteszt egy vagy két csavarral rögzítjük, hogy ki ne essen. A retesz közepén alakítjuk ki a kiemelő menetet.



14. ábra Siklóretesz

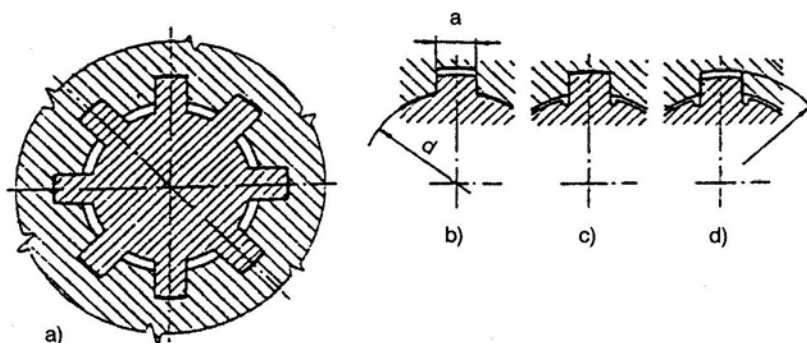
Az **íves reteszt** általában a tengelyvégeken szokták alkalmazni, ahol a tengelyvég kúpos kialakítású. Előnye az egyszerű gyártás, hátránya a tengely nagyfokú gyengítése.



15. ábra Kúpos kötés íves retesszel

1.4. Bordástengely

Ha nagy nyomatékot kell átvinni, és a terhelést a reteszkötés már nem tudja elviselni akkor alkalmazzuk a bordástengelyt. A tengely és az agy is bordázott (a tengely és az agy anyagában vannak kialakítva egymás mellett a „sikló reteszek”). Előszeretettel használják a sebességváltókban és a teljesítmény-leadó tengelyeken.



16. ábra Bordástengely

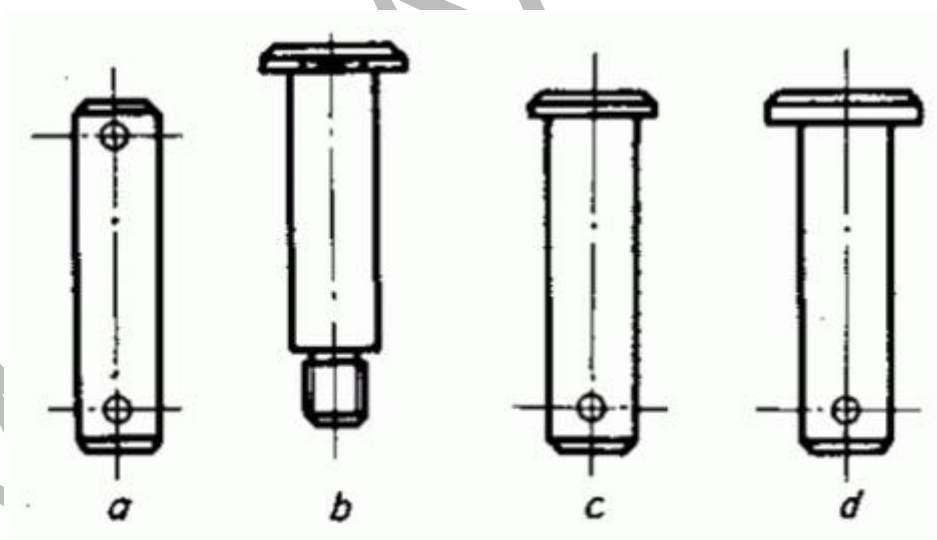
a) bordástengely és agy metszete, b) belső vezetés, c) külső vezetés, d) oldalvezetés

1.5. Szeg és csapszeg kötés

Gépalkatrészek relatív helyzetének biztosítására alkalmasak. Szerepük szerint lehetnek:

- csapszegek (hengeresek),
- helyzetbiztosító szegek (hengeres és kúpos),
- hasított helyzetbiztosító szegek (hengeres és kúpos).

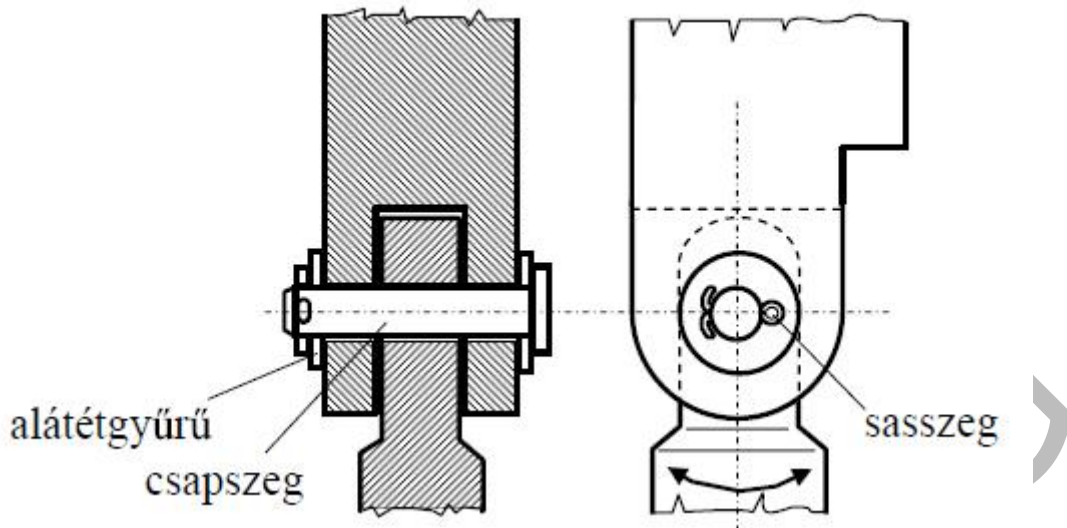
Csapszeget akkor használunk, ha biztosítani kell az alkatrészek elmozdulását. A csapszegek: rudazatok, görgők, hevederek csuklós kötéseinél használhatók. Készülnek sima hengeres-, menetes-, kisfejű- és fejes kivitelben.



17. ábra Csapszegek

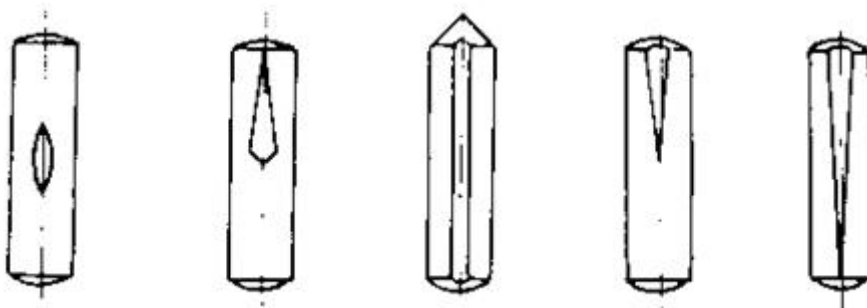
a – sima hengeres, b – menetes, c – kisfejű, d – fejes

Igénybevételük: nyírás és felületi nyomás.



18. ábra Csapszegkötés

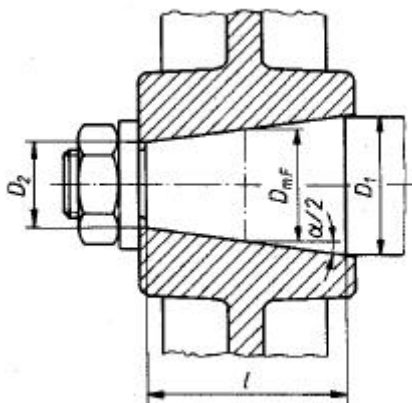
A hasított szegeket rögzítésre és illesztésre is használhatjuk. A szegen sajtolással 120° -os eltolással három hornyot alakítunk ki. Sajtoláskor az anyag kidudorodik, ez biztosítja majd a kötést. Előnye, hogy biztos kötést ad, mindig a furat középpontjában helyezkedik el, többször felhasználható.



19. ábra Hasított helyzetbiztosító szegek

1.6. Kúpos kötés

Az erőzáró tengelykötések közé tartozik. A felfekvő felületeken a rászorító erő hatására nyomás keletkezik, amely súrlódást hoz létre és megakadályozza az alkatrészek tengelyirányú elmozdulását, ill. elfordulását.



20. ábra Kúpos kötés

2. Nem oldható kötések

Az oldás csak roncsolással valósítható meg, és a kötőelem újbóli felhasználásra nem alkalmas.

Ilyen kötések:

- szegecskötés,
- ragasztott kötés,
- forrasztott kötés,
- hegesztett kötés.

2.1. Szegecskötés

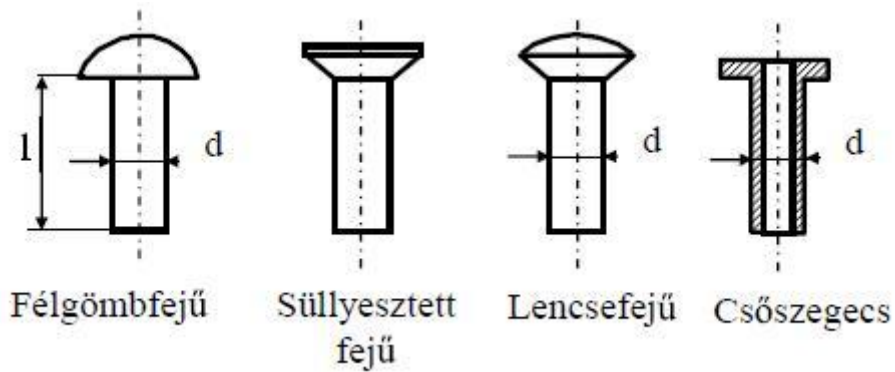
A kötés előállítási módjától függően erőzáró vagy alakzáró kötés alakítható ki. Erőzáró kötés alakítható ki melegszegecseléssel, amelyet kazánok, hidak, acélszerkezetek gyártásánál alkalmaznak. Hidegen történő szegecselésnél alakzáró kötés alakul ki, hasonlóan mint a csapszeg vagy szegkötésnél.

A szegecsszárat nyíró feszültség terheli.

A hegesztés térhódításával egyre inkább háttérbe szorúlnak.

Szegecskötéssel leggyakrabban lemeztárgyakat vagy idomacélokat kötünk össze. Ott alkalmazzuk, ahol hegesztési munka nem végezhető, vagy nem célszerű azt a kötetést használni.

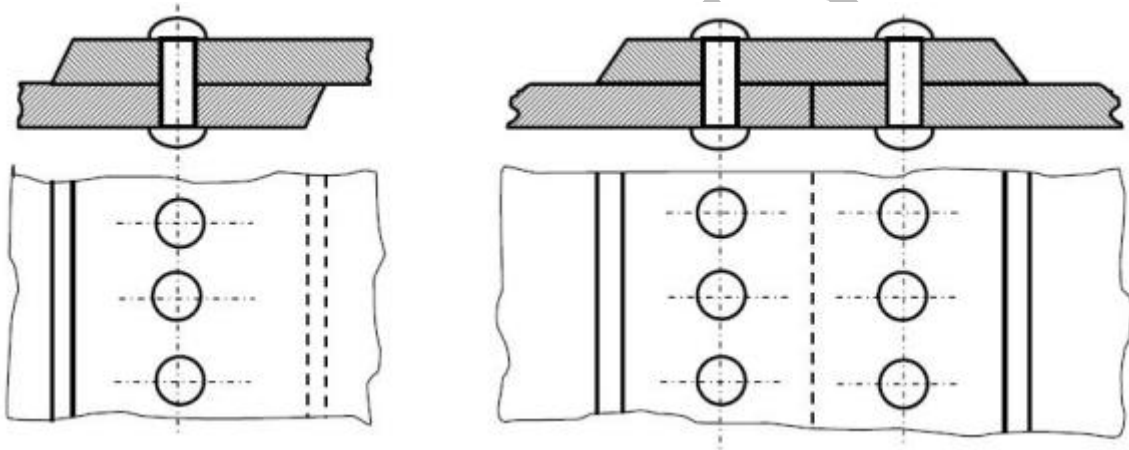
A szegecsket általában a fej kialakításáról nevezik el, a fej formája pedig a felhasználás területétől függ. Jellemző méreteik az átmérő (d) és a szegecsszár hossza (l).



21. ábra Szegecsfajták

Szegecskötés kialakítása

A kötések átlapolt, vagy hevederes kialakítással készülhetnek.

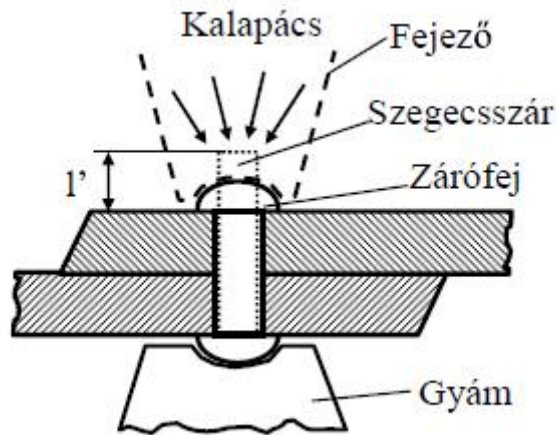


22. ábra Átlapolt és hevederes szegecskötés

Az átlapolt kötést kisebb igénybevételű helyen használják. Mindkét kötésnél a szegecsek egy-, két- illetve három sorban helyezkedhetnek el.

Az összeerősítésre szánt lemezdarabokat kifúrjuk, a szegecset a furatba helyezzük, a fejet alátámasztjuk utána a lemezeket egymásra húzatjuk egy un. szegecshúzóval, majd a kiálló szárrészt lekalapáljuk. A zárófej végső alakját szegecsfejező szerszámmal alakítjuk ki.

A kisebb szegecsek (8mm szegecsátmérőig) zárófejét hidegen, azon felül pedig izzított állapotban alakítják ki.



23. ábra Szegecskötés készítése

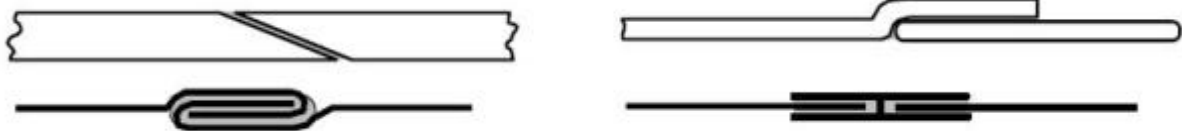
2.2. Ragasztás

A ragasztás előnye, hogy különféle anyagok ragaszthatók össze. Az első ömledékragasztó a pecsétviasz lehetett, melyet fontos dokumentumok lezárására használtak, az összeragasztott anyagok pedig állati bőrok, növényi levelek és papirusz. Az igazi fellendülést a ragasztóanyagok használatában a szintetikus anyagok megjelenése, ill. azok ragasztásban való alkalmazása jelentette.

A ragasztás egyszerű kivitelezhetősége és gazdaságossága révén az élet szinte minden területén tért hódít és egyre népszerűbb.

A felületek közé vékony ragasztóréteget viszünk, amely **adhéziós** kötést biztosít.

A ragasztás folyamata több lépésre bontható. Első az illesztendő felületek megfelelő előkészítése és a ragasztóanyag felhordása. Második részfolyamat az illesztés, mely az összekötni kívánt anyagok felületeinek egymásra helyezése a használati utasítás vagy technológiai leírás betartásával. Végül a szilárdítás, mely során a ragasztó szilárd halmazállapotba kerül.



24. ábra Ragasztott kötések kialakításai

A ragasztás pontos technológiáját a ragasztóhoz kell igazítani.

2.3. Forrasztás

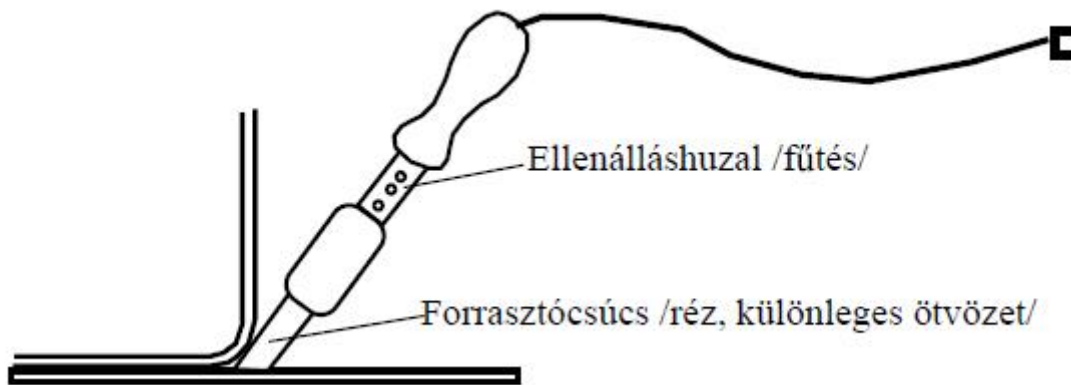
A forrasztott kötéseket fémből készült alkatrészek kötésére használjuk.

A szilárd alkatrészeket egy alacsonyabb olvadáspontú másik fémmel kötjük össze. A kötés lehet **diffúziós és adhéziós**.

A forrasz anyagától és olvadási hőmérsékletétől függően két fő csoportot különböztetünk

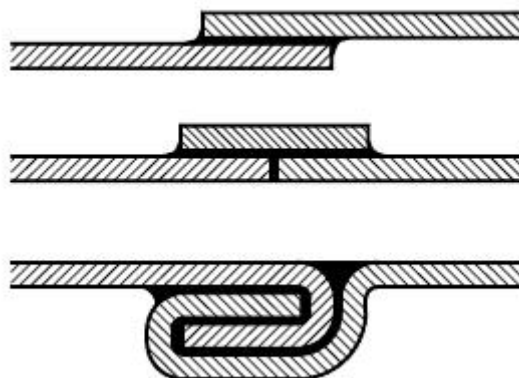
meg:

- Keményforrasz: $t > 450\text{ C}^\circ$, forrasz anyaga réz alapú ötvözet, folyasztószer legtöbbször borax alapú.
- Lágyforrasz: $t < 450\text{ C}^\circ$, forrasz anyaga ón tartalmú ötvözet, folyasztószer gyanta alapú.



25. ábra Elektromos forrasztópáka lágyforrasztáshoz

A forrasztás előtt az anyagot elő kell készíteni, zsírtalanítani, oxidmentesíteni. Nagyobb méretű alkatrészeknél a forrasztás helyét elő kell melegíteni. Az így előkészített felületre folyasztószert és forraszanyagot juttatunk, és egy munkaműveletben forrasztunk.



26. ábra Átlapolt, hevederes, kapcsos forrasztott kötések

A forrasztott kötések szilárdsága nem vetekedhet a hegesztett kötések szilárdságával, általában statikus és kis igénybevételre alkalmasak.

2.4. Hegesztés

Hegesztés meghatározása:

Munkadarabok egyesítése hővel, nyomással vagy mindkettővel, amelynek során az anyagok természetének megfelelő fémes kapcsolata jön létre, (kohéziós kötés) illetve a termikus vágás és darabolás.

Hegeszthetőség:

A hegeszthetőség olyan komplex tulajdonság, amely a hegesztési technológiától függő alkalmasságot mutatja fémes kötés létesítésére.

A különféle anyagok hegesztése ma már lehetséges – megfelelő feltételek betartásával.

A hegesztési eljárások csoportosítása technológia szerint:

Ívhegesztések

- Bevont elektródás
- Fogyóelektródás, semleges védőgázos
- Fogyóelektródás, aktív védőgázos
- Wolframelektródás, semleges védőgázos

Gázhegesztés

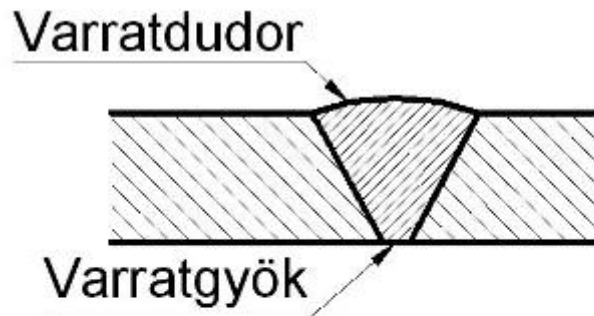
Egyéb ömlesztő hegesztések

- Fedett ívű
- Plazmaív hegesztés
- Elektronsugaras
- Lézer hegesztés

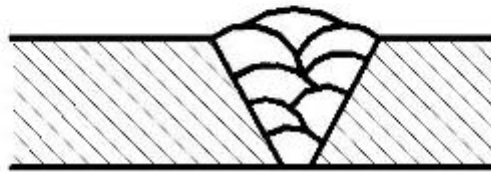
Ellenállás hegesztő eljárások

Egyéb sajtoló hegesztő eljárások

Varrat jellemzői:

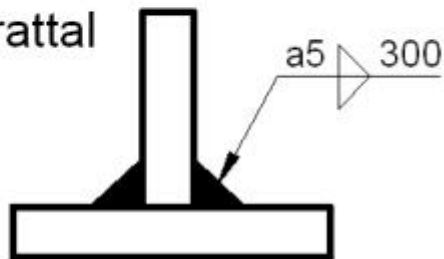


Többsoros varrat

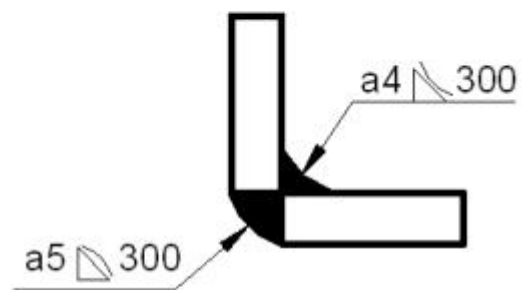


27. ábra Varrat felépítése

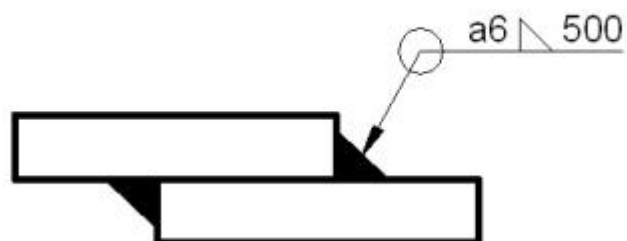
T-kötés kötés
kétoldali
sarokvarrattal



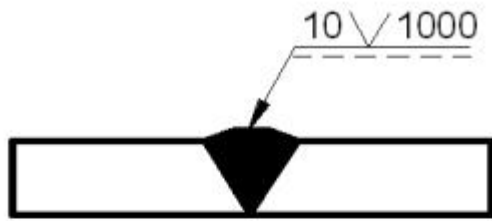
Sarokkötés két
sarokvarrattal



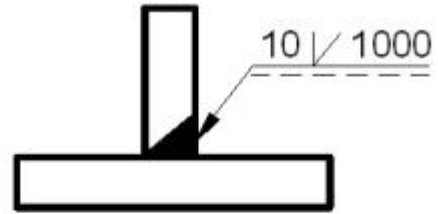
Átlapolt kötés
sarokvarrattal



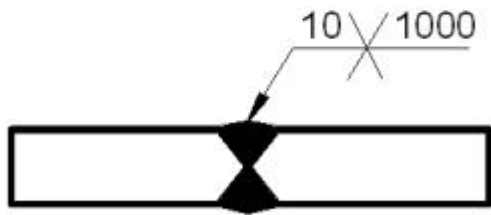
28. ábra Sarokvarrat kialakítások



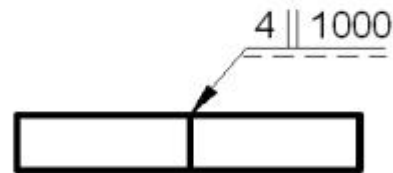
Egyoldali V-varrat



Egyoldali 1/2 V-varrat



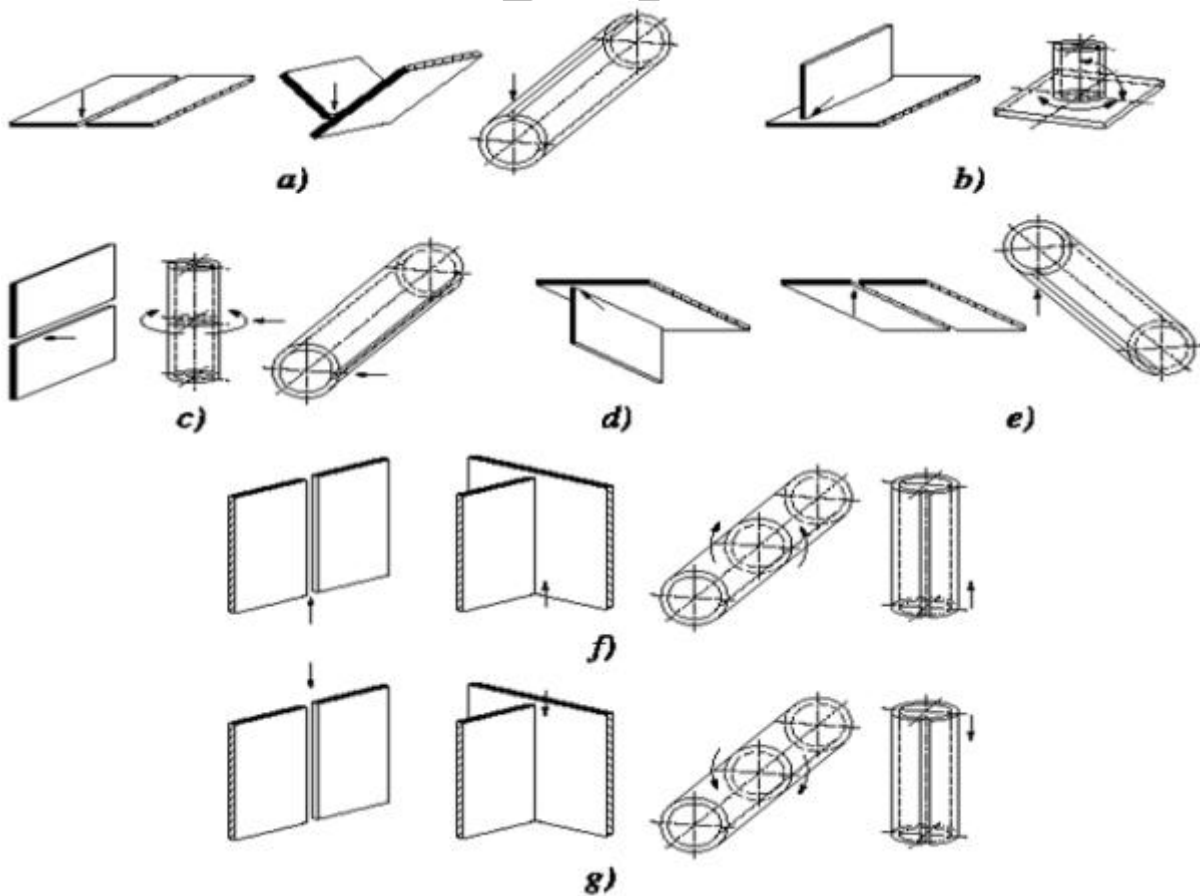
X-varrat



I-varrat

29. ábra Tompavarrat kialakítások

Lemezek és csövek hegesztési helyzetei



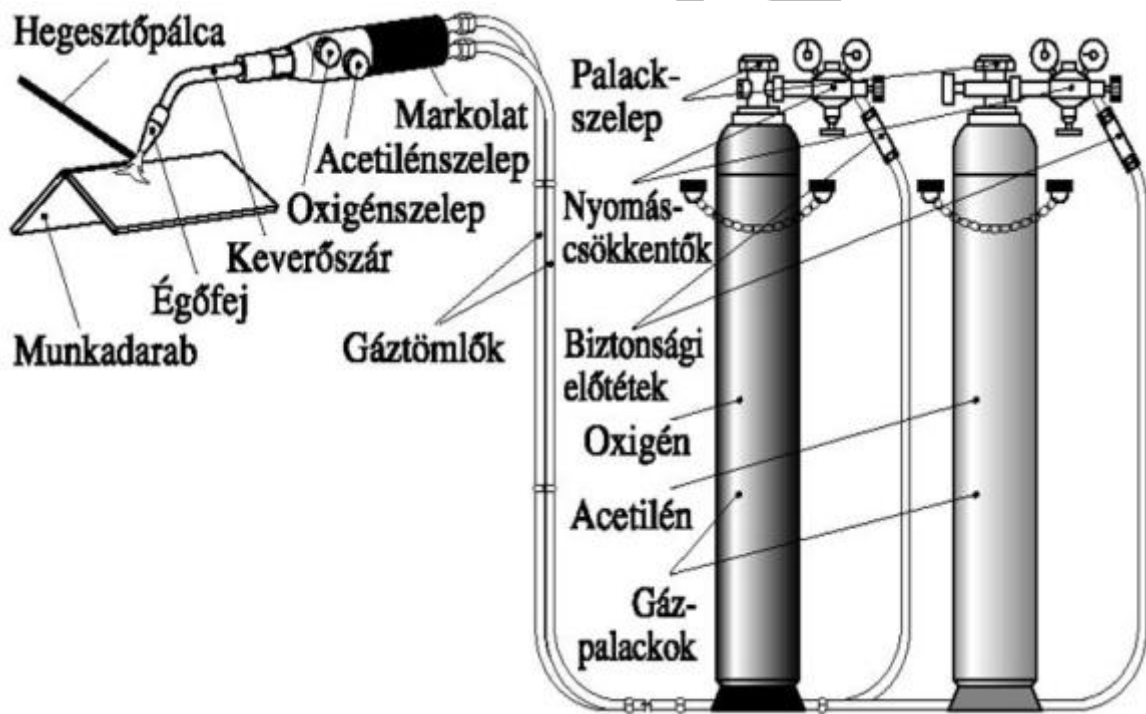
30. ábra Hegesztési pozíciók

- a) vízszintes, b) haránt-vízszintes, c) haránt, d) haránt fejeletti, e) fejeletti,
f) függőlegesen felfelé, g) függőlegesen lefelé

A felsorolt eljárások közül négygel ismerkedünk meg közelebbről, mert a gyakorlatban ezek a meghatározóak.

2.4.1. Gázhegesztés (lánghegesztés) (311)

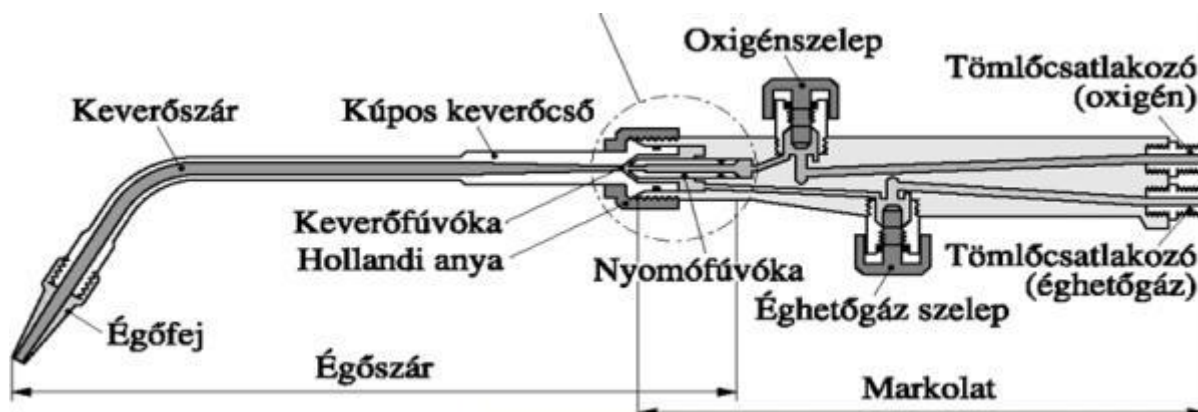
- A hegesztéshez szükséges hőt éghető gáz és oxigén keverékének elégetésével nyerik.
- Az éghető gáz leggyakrabban az acetilén (C_2H_2), palackban tárolva, acetonban oldva. Ritkábban földgázt, propánt, butánt – ezek hőteljesítménye kisebb – is használnak.
- A láng hőmérséklete kb. $3200\text{ }^\circ\text{C}$, ettől olvad meg a hozaganyag és a munkadarab.
- Oxigén: szintén palackban tárolják, nagy nyomáson.
- Hegesztőpálca: a hegesztendő fém anyagának megfelelő.
- Folyósítószer: öntöttvas, színes- és könnyűfémek hegesztéséhez szükséges.



31. ábra Gázhegesztő berendezés felépítése

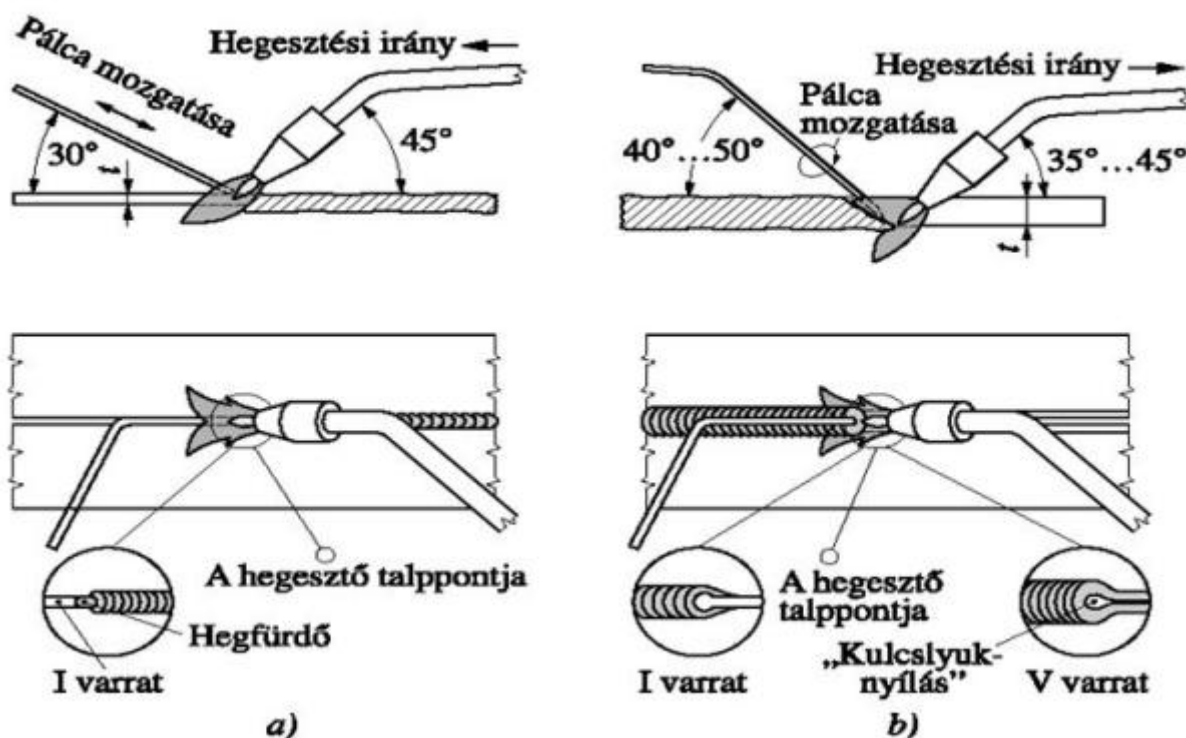
Hegesztőpisztoly:

Leggyakrabban injektoros kialakítású.



32. ábra Injektoros hegesztő pisztoly kialakítása

A hegesztés végrehajtása kétféleképpen történhet:



33. ábra Hegesztőpisztoly és hegesztőpálca helyzete, valamint mozgása
a) balrahegesztés, b) jobbrahegesztés

Alkalmazási területei: vékonylemezekhez, előmelegítésekhez, villamos árammal nem ellátott helyeken, keményforrasztáshoz.

2.4.2. Bevont elektródás kézi ívhegesztés (111)

Áramforrás:

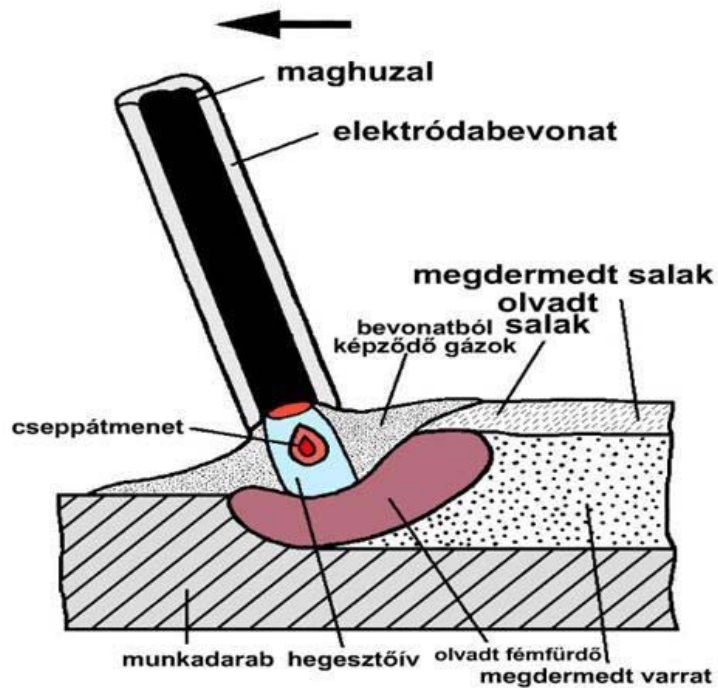
- egyen- vagy váltófeszültségű

Polaritás:

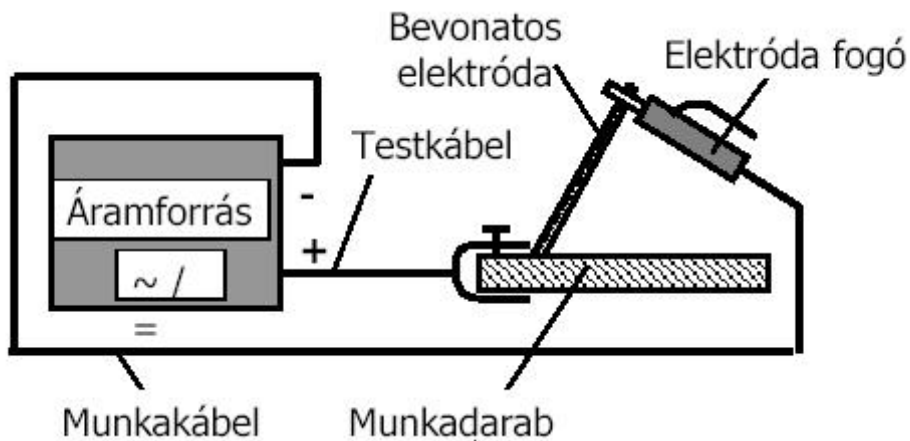
- egyenes (elektróda a negatív sarokhoz kötve)
- fordított (elektróda a pozitív sarokhoz kötve)

Ív keltés:

- elektróda és a munkadarab között koppintással vagy húzással.



34. ábra Cseppátmenet bevont elektródás ívhegesztésnél



35. ábra Bevont elektródás ívhegesztés vázlata

Elektróda:

- a hegesztendő anyagtól függően lehet acél, réz, alumínium, stb.
- huzalméret: Ø 2...5 mm; L 250...450 mm
- bevonat: ívstabilizáló, védőgáz- és salakképző, ötvöző anyagokat tartalmaz.

Salak:

- a bevonatból és a huzalból keletkezik,
- védi a varrat felületét.

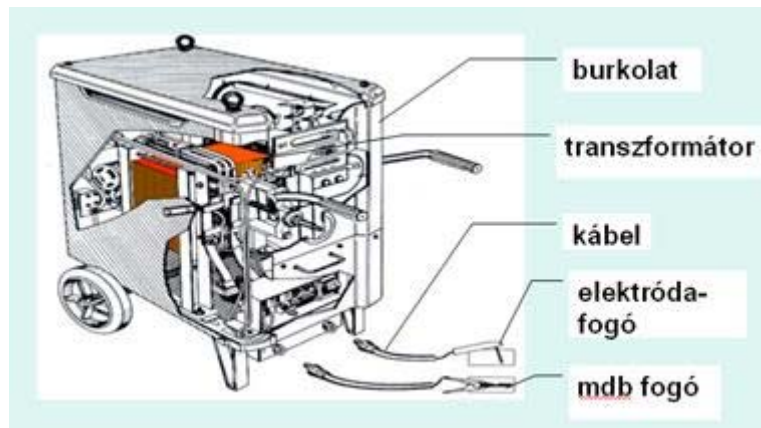
A bevonat		Az elektróda leolvadási jellemzői
tipusa	fő alkotói	
A, savas	Vas-oxid, ferromangán	Vastag bevonattal finomcseppes anyagátvitelt, lapos, sima varratot eredményez. Korlátozottan alkalmas kényszerhelyzetű hegesztésre, a varrat hajlamos a melegrepedésre.
C, cellulóz	Cellulóz, szerves éghető anyag	Különösen alkalmas függőleges helyzetben felülről lefelé hegesztésre.
R, rutilos	Rutil	Nagyobb cseppekben olvad le, alkalmas vékony lemezek hegesztésére minden helyzetben, kivéve függőlegesen felülről lefelé.
RR, rutilos vastag ¹⁾	Rutil	Kiváló ivgyújtási tulajdonság, finoman pikkelyezett, egyenletes varratfelület jellemzi.
RC, rutil-cellulóz	Rutil, cellulóz	Alkalmas függőleges helyzetben felülről lefelé hegesztésre.
RA, rutil-savas	Rutil, vas-oxid	Főleg vastag bevonatú elektródák, alkalmasak minden hegesztési helyzetben, kivéve függőleges felülről lefelé hegesztés.
RB, rutil-bázikus	Rutil, bázikus alkotók	Elsősorban vastag bevonatú elektródák kedvező mechanikai tulajdonsággal. Alkalmazható minden hegesztési helyzetben, kivéve függőlegesen felülről lefelé.
B, bázikus ¹⁾	Alkáliföldfém-karbonát, rutil és/vagy kvarc	A varrat ütőmunkája nagyobb, a repedéssel szembeni ellenállása kedvezőbb, mint más bevonatú elektródáké. Alkalmas függőleges felülről lefelé hegesztésen kívül minden hegesztési helyzetben.

36. ábra Bevonat típusok és jellemzőik

Bevont elektródás ívhegesztés eszközei:

- Hegesztő áramforrás
 - Transzformátor,
 - Hegesztő generátor,
 - Egyenirányítós gép,
 - Inverteres hegesztőgép.
- Hegesztőkábelek:
 - Áramforrás–elektróda között

- Áramforrás–munkadarab között
- Elektroda fogó
- Rögzítő eszközök a hegesztendő lemezek helyzetben tartására



37. ábra Hegesztő áramforrás felépítése

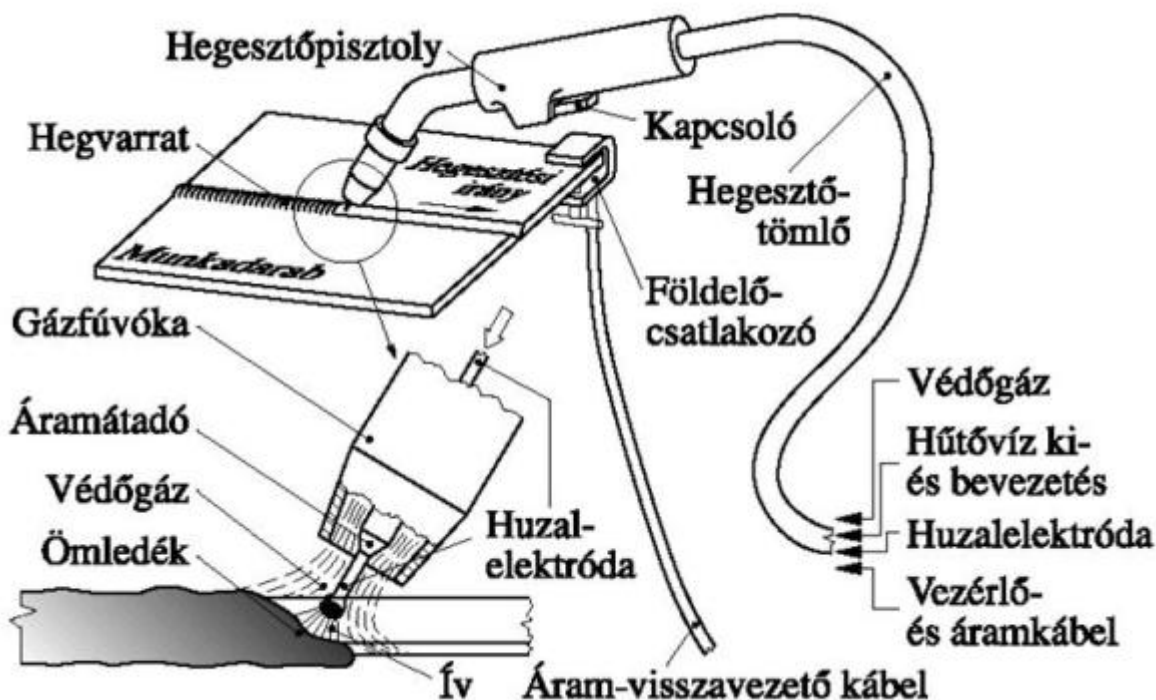
Alkalmazási területe: mindenféle hegesztési munkára alkalmas, mivel az elektroda választék nagyon bőséges. Pozíció hegesztésre szintén megfelelő. Vékony lemezekhez nem ajánlott.

2.4.3. Fogyóelektrodás, védőgázos ívhegesztés

- Fogyóelektrodás, semleges védőgázos ívhegesztés 131
 - Az elektroda dobról lecsévél, egyenletesen előtolt huzal, amely folyamatosan olvad le.
 - Egyenáramú áramforrással, fordított polaritással hegesztenek leggyakrabban.
 - A varrat védelmét a huzal mellett kiáramló semleges gáz (argon, hélium) látja el.
 - Minden fém hegeszhető ezzel az eljárással, de ára miatt elsősorban korrózióálló acélokat, nikkelt és ötvözeteket, színes- és könnyűfémeket hegesztenek.
 - Elsősorban nagy beolvadási mélységű töltő és takaró rétegek készítésére javasolt.
 - Hozaganyag: dobra csévél, 0,6...3,2 mm-es huzal
 - Eszközök: áramforrás, pisztoly, huzalelőtoló, gáz adagoló
- Fogyóelektrodás, aktív védőgázos ívhegesztés 135
 - Elrendezése hasonló a semleges védőgázos fogyóelektrodás ívhegesztéshez.
 - Elsősorban ötvöztelen acélok nagy tömegű hegesztésére használják az olcsósága miatt.
 - Védőgáz:
 - széndioxid,
 - gázkeverékek (argon, oxigén és széndioxid)
 - Huzalelektroda:
 - tömör vagy töltött kivitelű 0,8...2,4 mm átmérőjű huzal,

- az acél alapanyagú huzal Si és Mn ötvözőket is tartalmaz, hogy az ötvöző kiégést pótolják,
- felülete rézzel van bevonva.

A két eljárásváltozat gépi berendezései megegyeznek, eltérés a védőgáz minőségében, valamint az alkalmazási területükben van.

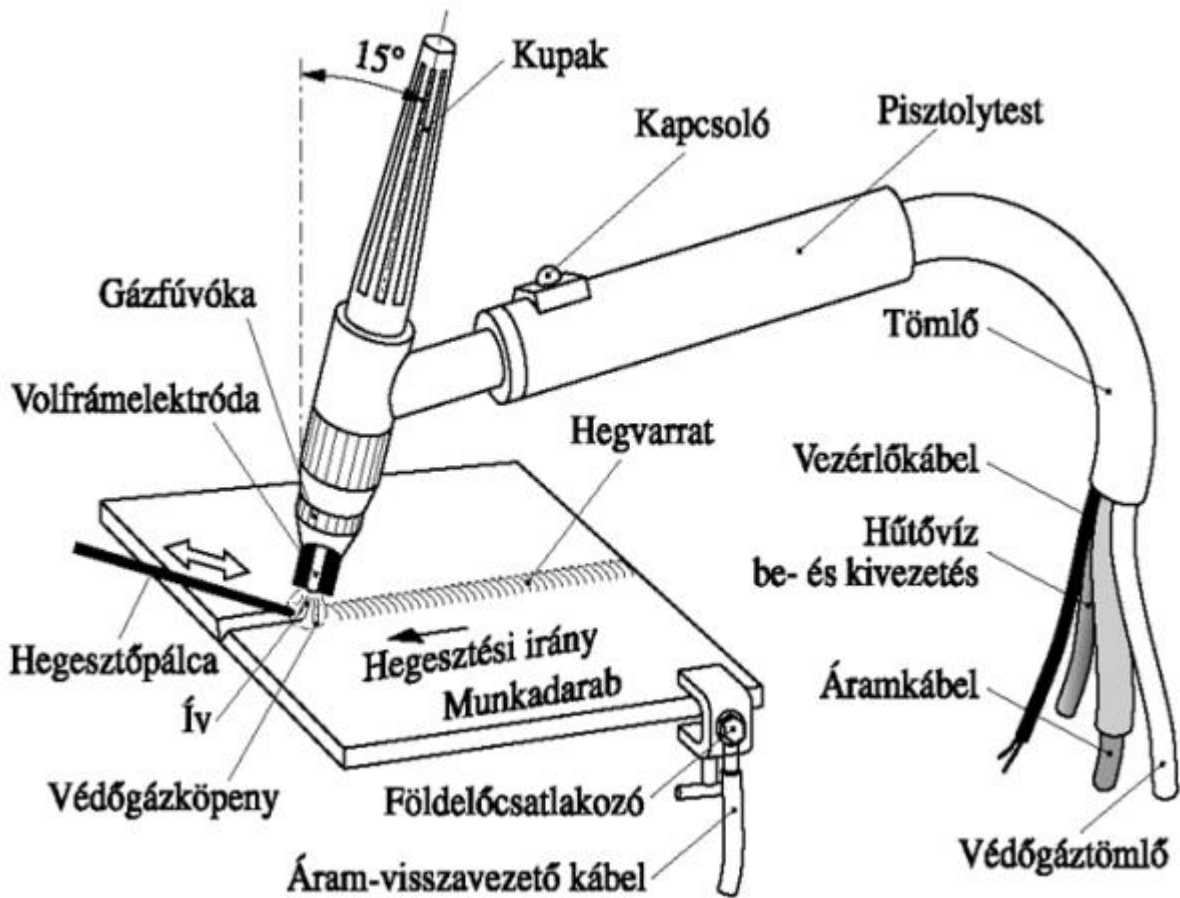


38. ábra Fogyóelektródás, védőgázos ívhegesztés vázlata

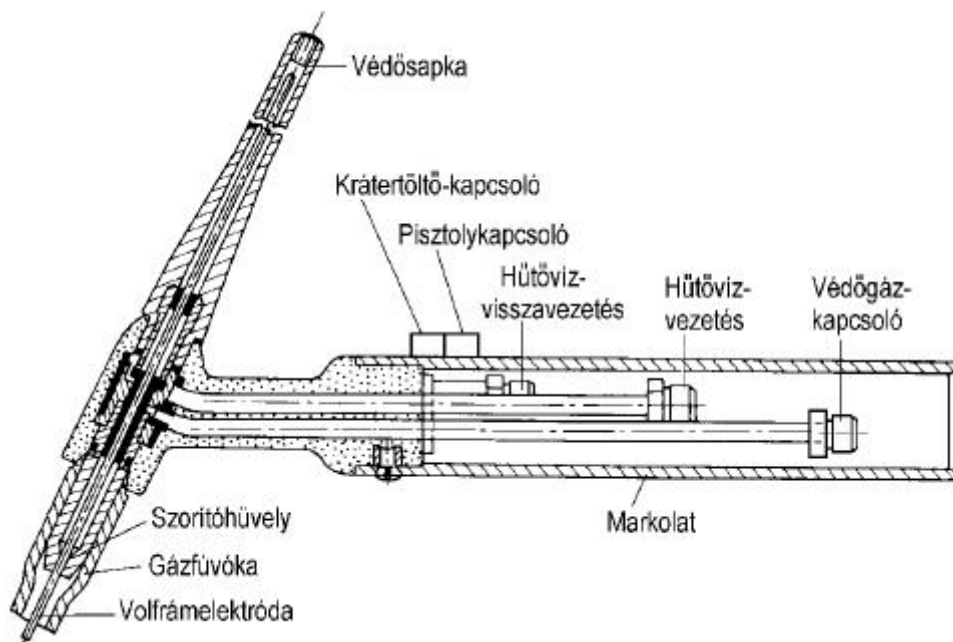
2.4.4. Wolframelektródás, semleges védőgázos ívhegesztés

Az AWI olyan hegesztő eljárás, amelyben az egyesítendő fémet egy nem olvadó Wolfram elektród és az alapanyagok között nemesgázban égő ívvel hevítjük. A hegesztéshez pálca vagy huzal hozaganyagot használnak, de a hegesztés hozaganyag nélkül is végezhető. A nemesgázban fenntartott W ív stabil, jól szabályozható, az eljárásnál alig van fröcskölés és füstképződés.

- A volfrám elvileg nem olvad meg.
- Az eljárással minden anyag hegeszthető, alkalmas kötő és felrakó,- továbbá ívpont hegesztésre is. Az iparban széles körben alkalmazzák, elsősorban erősen ötvözött acélok, színes- és könnyűfémek hegesztésére.
- Ötvöztelen és gyengén ötvözött acéloknál nem gazdaságos, de gyökhegesztésre ill. különleges esetekben alkalmazzák.
- Jellemző az eljárásra a stabilitás, a nagy tisztaság, jó minőség, de a termelékenység nem nagy. A színes és könnyűfémek elsődleges hegesztési eljárása.



39. ábra AWI hegesztés vázlatja



40. ábra AWI pisztoly szerkezeti kialakítása



41. ábra AWI hegesztés menete

A hegesztés munka- és környezetvédelmi előírásai:

- A hegesztés veszélyes művelet, ezért csak a Hegesztés Biztonsági Szabályzatának folyamatos betartása mellett lehet végezni.
- A hegesztő védelme áramütés, füst, sugárzás, hő, zaj ellen.
- A hegesztés környezetének védelme tűz és robbanás, valamint környezet szennyezés ellen.
- Védőeszközök:
 - Személyi (védőruha, pajzs, sisak, kesztyű, kötény, ...stb.)
 - Munkahelyi (éghető anyagok takarása, védőburkolatok, ...stb.)

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Tanulmányozza az alábbi tankönyvi részletet: Gerber Gábor: Mezőgazdasági gépészeti és építészeti ismeretek (2002), 22–37. oldal. Aki részletesebb információkat szeretne gyűjteni a betakarító gépekről az olvassa el Élő Zoltán – Ocskó Gyula: Gépelemek (2008) tankönyvének a 6–72 oldal tartalmát!

Az előzőekben ismertetett kötéstechnológiák, illetve a tankönyvben olvasott ismeretek alapján végezze el a következő feladatokat, adjon választ a következő kérdésekre!

- Sorolja fel, hogy milyen megoldásokat alkalmaznak a gépelemek összekötésére!

2. Tanulmányozza a szaktanára által adott (iskolában található) bemutató darabokat a különféle kötési módokról! Adjon választ a következő kérdésekre!

- Milyen oldható kötésekkel találkozott a bemutató darabok között?
- Melyek az alakzáró kötések a bemutató darabok között?

3. Figyelje szakoktatója bemutatóját és magyarázatát!

- Az oldható gépelemek szereléstechnikáját, szerszámait figyelje meg. Készítsen vázlatot az adott gépelemekről!
- A nem oldható gépelemek kötéstechnikáját, szerszámait figyelje meg. Készítsen vázlatot az adott kötésről.
- Írja le, esetleg készítsen fotót a gépműhelyben, illetve környezetében a különféle kötő gépelemekről, kötésekéről!

4. Szakoktatója utasítása alapján tanuló társaival (kis csoportban) vagy önállóan **végezze el a következő feladatokat.**

- Gyakorolja az oldható gépelemek (csavarkötések, reteszkötések, bordás kötések, stb.) szereléstechnikáját, szerszámainak biztonságos használatát.
- Gyakorolja a nem oldható gépelemek (szegecseles, forrasztás, ragasztás) szereléstechnikáját, szerszámainak biztonságos használatát.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK**1. feladat**

Írja le a **gépelemek csoportosítását** a feladatuk szerint. Csak a főcsoportokat jelenítse meg.

2. feladat

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

A kötések oldhatónak nevezzük, ha nélkül tudjuk szétválasztani az elemeket, és a kötőelemek felhasználhatók a kötés létesítéséhez.

Ha nagy nyomatókat kell átvinni, és a terhelést a reteszkötés már nem tudja elviselni akkor alkalmazzuk a

A szegecsszárazakat feszültség terheli.

A hegesztés a munkadarabok egyesítése, vagy mindkettővel, amelynek során az anyagok természetének megfelelő kapcsolat jön létre.

3. feladat

Rajzoljon le legalább négyféle szegecsformát!

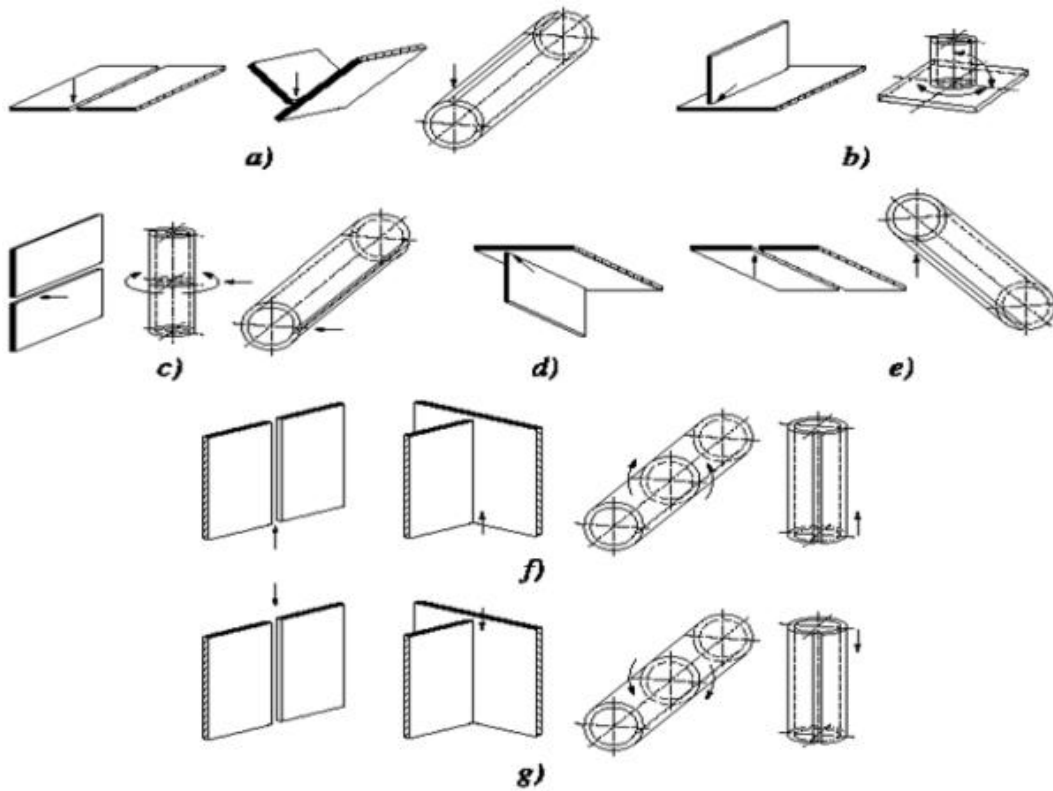


4. feladat

Sorolja fel a leggyakrabban alkalmazott hegesztési eljárásokat!

5. feladat

Az ábrán lévő hegesztési pozíciókból írja le az elnevezését a "b", "d", "f" betűkkel jelölteknek!



b _____

d _____

f _____

6. feladat

Milyen "anyagokat" kell a tömlőkötegben a pisztolyhoz vezetni a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél?

7. feladat

Írja le, milyen munkáknál alkalmazzák előszeretettel az AWI hegesztést!

8. feladat

Készítsen csavarkötést úgy, hogy a csavaranyát biztosítsa!

Válassza meg a megfelelő kötőelemet, gyakorolja a szerszámok használatát. Tartsa be a munka és tűzvédelmi szabályokat.

9. feladat

Készítsen átlapolt egysoros szegecskötést!

Válassza meg a megfelelő kötőelemet, gyakorolja az előrajzolást és a szerszámok használatát. Tartsa be a munka és tűzvédelmi szabályokat.

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Írja le a **gépelemek csoportosítását** a feladatuk szerint. Csak a főcsoportokat jelenítse meg.

Kötőgépelemek, Tengelyek, csapok, Csapágyak, csapágyazások, Tömítések _____

Tengelykapcsolók, Rugók, Folyadékok és gázok tárolását, szállítását végző gépelemek, Hajtások _____

Mozgást átalakító gépelemek, Fékek _____

2. feladat

Egészítse ki az alábbi mondatokat!

A kötések oldhatónak nevezzük, ha **roncsolás** nélkül tudjuk szétválasztani az elemeket, és a kötőelemek **újból** felhasználhatók a kötés létesítéséhez.

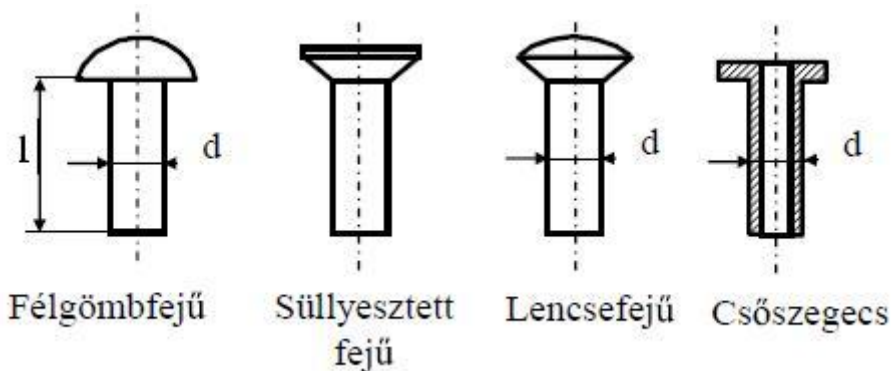
Ha nagy nyomatókot kell átvinni, és a terhelést a reteszkötés már nem tudja elviselni akkor alkalmazzuk a **bordástengelyt**.

A szegecsszárakat **nyíró** feszültség terheli.

A hegesztés a munkadarabok egyesítése **hővel, nyomással** vagy mindkettővel, amelynek során az anyagok természetének megfelelő **fémes** kapcsolata jön létre.

3. feladat

Rajzoljon le legalább négyféle szegecsformát!



4. feladat

Sorolja fel a leggyakrabban alkalmazott hegesztési eljárásokat!

- Bevont elektródás _____
- Fogyóelektródás, semleges védőgázos _____
- Fogyóelektródás, aktív védőgázos _____
- Volframelektródás, semleges védőgázos _____
- Gázhegesztés _____

5. feladat

Az ábrán lévő hegesztési pozíciókból írja le az elnevezését a "b", "d", "f" betűkkel jelölteknek!

- b) haránt-vízszintes, _____
- d) haránt fejfeletti, _____
- f) függőlegesen felfelé, _____

6. feladat

Milyen "anyagokat" kell a tömlőkötégekben a pisztolyhoz vezetni a fogyóelektródás védőgázos ívhegesztésnél?

védőgázt, _____
hegesztő huzalt, _____
hűtővizet oda és vissza, _____
hegesztő és vezérlő áramot _____

7. feladat

Írja le, milyen munkáknál alkalmazzák előszeretettel az AWI hegesztést!

Az eljárással minden anyag hegeszthető, alkalmas kötő és felrakó,- továbbá ívpont hegesztésre is. Az iparban széles körben alkalmazzák, elsősorban erősen ötvözött acélok, színes- és könnyűfémek hegesztésére. _____
Ötvözetlen és gyengén ötvözött acéloknál nem gazdaságos, de gyökhegesztésre ill. különleges esetekben alkalmazzák. _____

8. feladat

Készítsen csavarkötést úgy, hogy a csavaranyát biztosítsa!.

Értékelést a szakoktató végezze a következő szempontok alapján:

Megfelelően használta a szerszámokat? Jól alakította ki a biztosítást? Betartotta a munka és tűzvédelmi szabályokat?

9. feladat

Készítsen átlapolt egysoros szegecskötést!

Értékelést a szakoktató végezze a következő szempontok alapján:

Megfelelően használta a szerszámokat? Jól alakította ki a furatokat? Helyesen választotta meg a műveleti sorrendet? Betartotta a munka és tűzvédelmi szabályokat?

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

1. Gerber Gábor: Mezőgazdasági gépészeti és építészeti ismeretek FVM ASZI (2002)
2. Élő Zoltán – Ocskó Gyula: Gépelemek, FVM VKSZI (2008)
3. Dr. Kovács Mihály: Hegesztés, Nemzeti Tankönyvkiadó (2008)
4. Dr. Kozák Imréné: Munka- és környezetvédelem, FVM KSZI 2005
5. 1993.évi XCIII. Törvény a munkavédelemről
6. 16/2001. (III. 3.) FVM rendelet Mezőgazdasági Biztonsági Szabályzat
7. 143/2004.(XII.22.) GKM rendelet, Hegesztési Biztonsági Szabályzat
6. Hegesztő gépek prospektusai

AJÁNLOTT IRODALOM

1. Dr Szunyogh László: Hegesztés és rokon technológiák Kézikönyv, Gépipari Tudományos Egyesület 2007

A(z) 2205–06 modul 002–es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
52 621 01 1000 00 00	Agrárkörnyezetgazda
52 621 01 0100 31 01	Bioállat-tartó és tenyésztő
52 621 01 0100 31 02	Biomasszaelőállító
52 621 01 0100 31 03	Bionövény-termesztő
52 621 01 0100 33 01	Ökogazda
54 621 02 0010 54 01	Agrárrendész
54 621 02 0010 54 02	Mezőgazdasági technikus
54 621 02 0010 54 03	Vidékfejlesztési technikus
54 621 02 0100 31 01	Mezőgazdasági vállalkozó
33 621 02 1000 00 00	Gazda
33 621 02 0100 31 01	Aranykalászos gazda

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

10 óra

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