



Vincze István

Hegesztett kötés készítése gázhegesztéssel

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:

Hegesztő feladatok

A követelménymodul száma: 0240-06 A tartalelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-007-30

MUNKANYAG

HEGESZTETT KÖTÉS KÉSZÍTÉSE GÁZHEGESZTÉSSEL

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A barátja autójának karosszéria lemeze több helyen megsérült, amit az Ön segítségével – aki hegesztő – szeretne kijavítani. A javításhoz több esetben hegesztésre van szükség. Áramforrás nincs, így csak a gázhegesztés jöhet szóba. Ha a felkérést elfogadja a munka megkezdése előtt célszerű felkészülni a feladatra. A felkészülés során tudnia kell választ adni a következő kérdésekre:

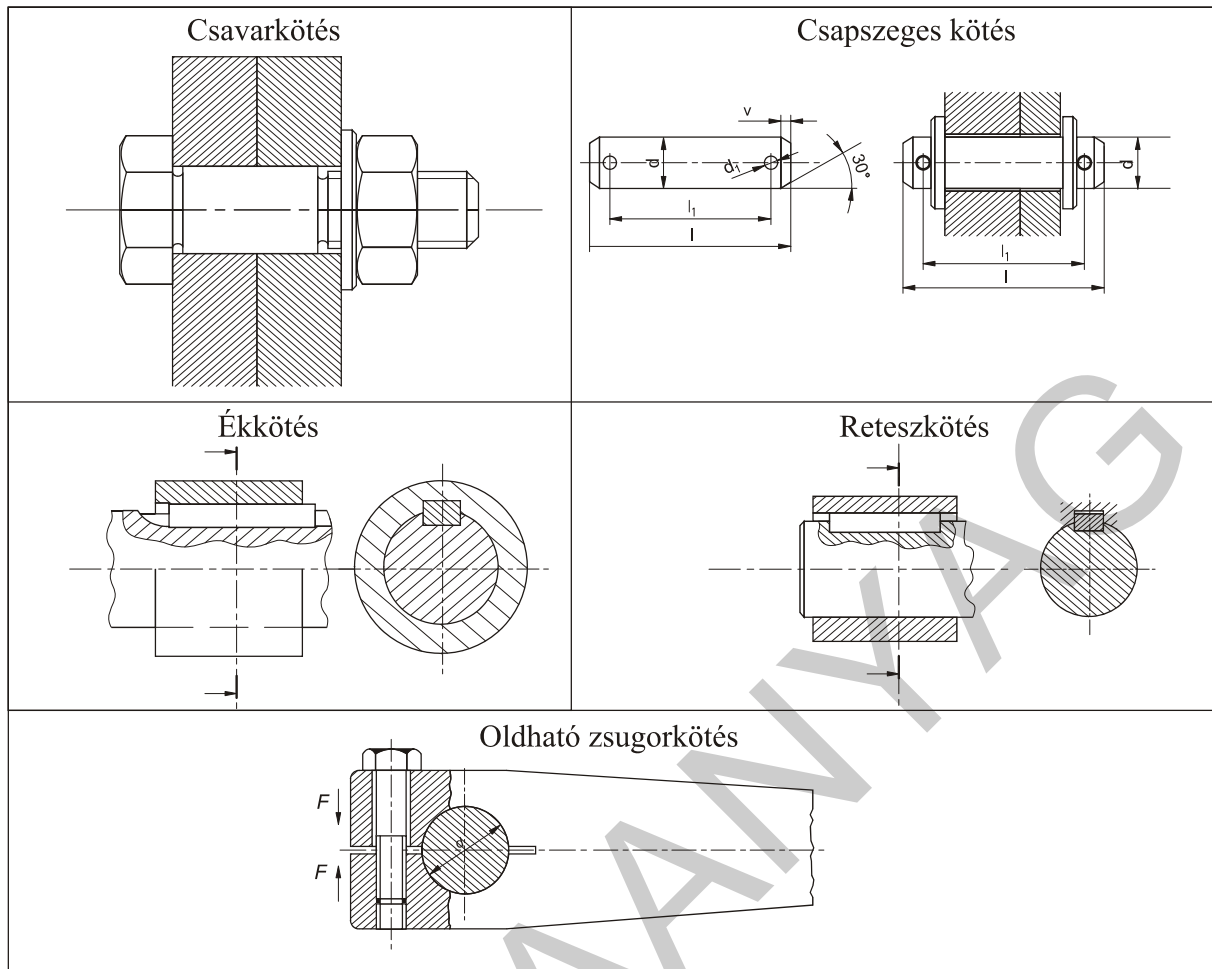
1. Az illeszkedő felületek egymással milyen szöget zárhatnak be, milyen az egymáshoz viszonyított helyzetük?
2. Az illesztések alapján milyen hegesztett kötés jöhet létre?
3. A hegesztési varratok térben elfoglalt helyzete és a hegesztés iránya alapján milyen hegesztési alaphelyzetek vannak?
4. Melyek az alapanyag hegesztéshez történő előkészítésének a lépései?
5. Mi történik, ha nem megfelelő átmérőjű a kiválasztott hegesztőpálca?
6. Melyek a gázhegesztő–berendezések fő részei és hogyan történik az összeállítása?
7. Melyek azok a tényezők, amelyeket a munkakezdéskor ellenőrizni kell?
8. Milyen egyéni védőeszközökkel kell rendelkeznie és mik a használatukkal kapcsolatos követelmények?
9. Hogyan történik a hegesztőpisztoly begyújtása és a láng beállítása?
10. Mire kell figyelni a tompavarratok hegesztésekor?
11. Hogyan történik a sarokvarratok és a csövek hegesztése?
12. A hegesztés során milyen varrathibák keletkezhetnek és azokat hogyan lehet kiküszöbölni?

A kérdések megválaszolásában segít Önnek az alábbi "Szakmai információtartalom" fejezet. Ezért célszerű annak tanulmányozásával kezdeni!

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

Gépalkatrészek vagy szerkezetek készítésekor elkerülhetetlen feladat az egyes különálló szerkezeti elemek összekötése. Az összekötés kétféle módon történhet:

- oldható kötéssel (szerkezeti elemek utólag szétválaszthatók, vagyis szét és összeszerelhető) (1. ábra),



1. ábra. Oldható kötések

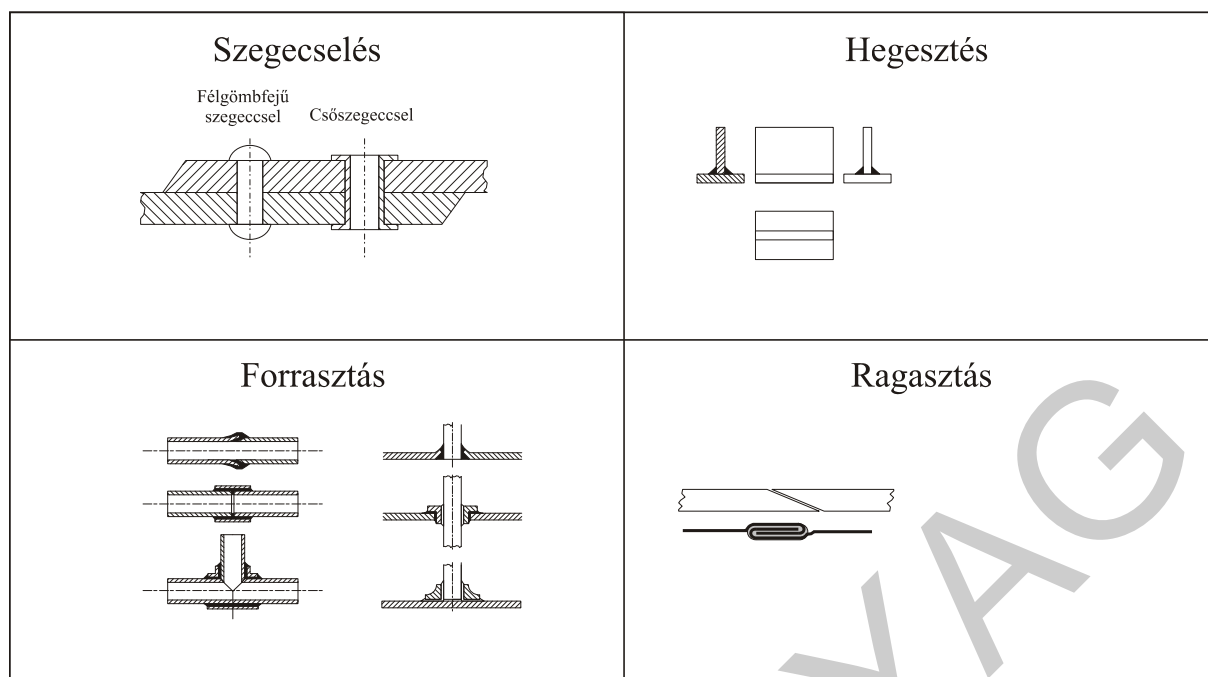
- oldhatatlan kötéssel (az alkatrészek sérülése nélkül nem szüntethető meg) (2. ábra).

Az oldható kötéshez külső erő szükséges. A külső erővel létesített kötés foglaltos kötésnek is nevezik, mivel az egybefoglalt alkatrészek megtartják önállóságukat.

A hegesztés oldhatatlan kötés. Hegesztéskor a fémes alkatrészek összekötésére belső erőket, a fémek atomjait és molekuláit összetartó erőket használnak fel. A hegesztett kötés nagy helyi hő bevitelével valósítjuk meg, amelynek hatására a kötési felület környezetében lévő anyag mindkét alkatrészben megolvad, és további anyag adagolásával, vagy anélkül a keletkezett ömledék lehül és megszilárdul. Az alkatrészek között kohézió jön létre, amely sokkal nagyobb kötési szilárdságot jelent a ragasztott és forrasztott kötéseknel működő adhéziós hatásnál. Ezt a kötésmódot kohéziós kötésnek is nevezik.

A hegesztett kötések az azonos anyagcsoportba tartozó anyagok összekötésére használjuk.

Az azonos anyagcsoport azt jelenti, hogy acélt acélhoz, alumíniumot alumíniumhoz, műanyagot műanyaghoz stb. hegeszthetünk.



2.ábra. Nem oldható kötések

Előnyei:

- Nagy szilárdságú kötés készíthető, amely az alkatrészek szilárdságával összemérhető.
- Anyagmegtakarítás érhető el az átlapolt kötésekhez képest tompa illesztés esetén.
- Szerszám és formaköltségek nem vetődnek fel, ezért egyedi gyártáshoz nélkülözhetetlen.
- Repedt, kopott alkatrészek javítására is szinte egyedüli megoldás.
- Termelékeny, könnyen automatizálható robotokkal.
- Szilárdságtanilag, merevségi szempontból kedvező alakú alkatrészek tervezhetők.

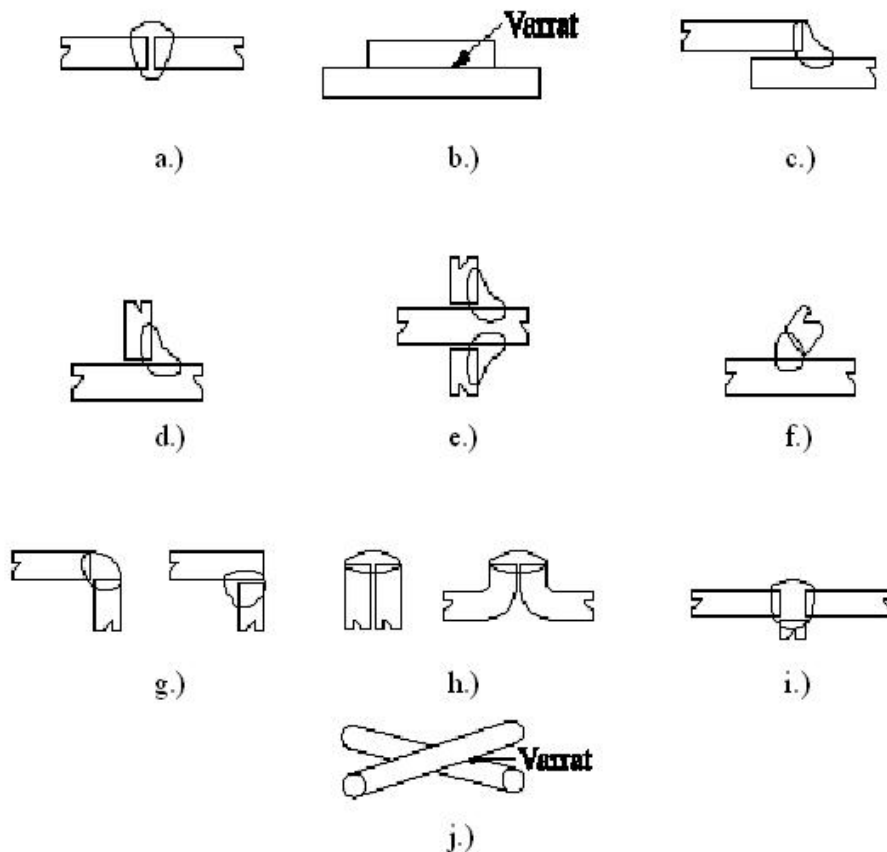
Hátrányai:

- Csak bizonyos anyagok, és azok is csak azonos anyagcsoporton belül hegeszthetők.
- Nagy helyi hő bevitel miatt vetemedés keletkezik, az alkatrészek illeszkedő felületeit után kell munkálni.
- Nem rendelkezik rezgéscsillapító hatással.
- Minőségi varratok esetén járulékos költség a roncsolásmentes anyagvizsgálat, a röntgen vagy izotópos átvilágítás.

Hegesztés előtt az egymáshoz kapcsolódó felületeket össze kell illeszteni.

AZ ILLESZTÉSEK AZ ILLESZKEDŐ FELÜLETEK EGYMÁSSAL BEZÁRT SZÖGE, EGYMÁSHOZ VISZONYÍTOTT HELYZETE

1. Az elemek ugyanabban a síkban helyezkednek el és tompán kapcsolódnak egymáshoz → Tompakötés (3/a. ábra).
2. Az elemek egymással párhuzamos síkban fekszenek, egymást teljes felületen átlapolják → Párhuzamos kötés (3/b. ábra).
3. Az elemek egymással párhuzamos síkban fekszenek, egymást részlegesen átlapolják → Átlapolt kötés (3/c. ábra).
4. Az elemek egymással merőlegesen kapcsolódnak → T kötés (3/d. ábra).
5. Az azonos síkban fekvő két elem merőlegesen csatlakozik egy közöttük lévő harmadik elemhez → Kettős T kötés (3/e. ábra).
6. A két elem egymással ferde szögben kapcsolódik → Hegyesszögű kötés (3/f. ábra).
7. A két elem élfelületeinél kapcsolódik egymáshoz nagyobb, mint 30° -os szögben → Sarokkötés (3/g. ábra).



3. ábra. Kötések típusai

8. A két elem élfelületeinél kapcsolódik egymáshoz $0...30^\circ$ közötti szögben → Peremkötés (3/h. ábra).

9. Három vagy több elem tetszőleges szög alatt kapcsolódik egymáshoz → Többelemes kötés (3/i. ábra).

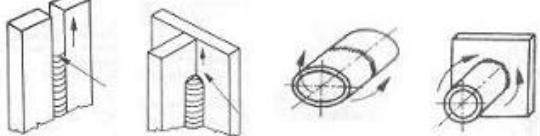
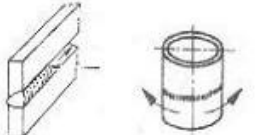
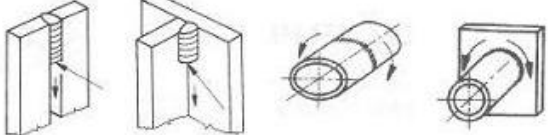
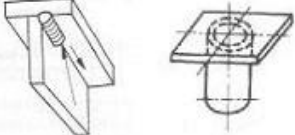
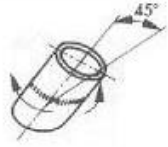
10. A két elem keresztalakban kapcsolódik egymáshoz → Keresztkötés (3/j. ábra).

HEGESZTETT KÖTÉSEK FAJTÁI

Az illesztési hézagot hozaganyaggal kitöltve kapjuk a varratot. Ezek a varratalakok illesztésüknek megfelelően tompavarratok, sarokvarratok, horony-és peremvarratok lehetnek.

A hegesztési varrat térben elfoglalt helyzete és a hegesztés iránya határozza meg a hegesztési alaphelyzetet.

HEGESZTÉSI ALAPHELYZETEK

 PA hegesztési alaphelyzet	 PE hegesztési alaphelyzet
 PB hegesztési alaphelyzet	 PF hegesztési alaphelyzet
 PC hegesztési alaphelyzet	 PG hegesztési alaphelyzet
 PD hegesztési alaphelyzet	 H-LO45 hegesztés alulról felfelé; J-LO45 hegesztés felülről lefelé

4. ábra. Hegesztési alaphelyzetek

- PA: Fekvő vízszintes helyzet: vízszintes hegesztés, a varratkeresztmetszet tengelye függőleges, a takarósor (fedőréteg) felül helyezkedik el.
- PB: Haránt vízszintes helyzet: vízszintes hegesztés, a takarósor felül van.
- PC: Haránthelyzet: vízszintes hegesztés, a varratkeresztmetszet tengelye vízszintes.

- PD: Haránt fej feletti helyzet: Vízszintes, fej feletti hegesztés, a takaró sor alul van.
- PE: Fej feletti helyzet: Vízszintes, fej feletti hegesztés, a varrat keresztmetszet tengelye függőleges, a takaró sor (fedőréteg) alul helyezkedik el.
- PF: Függőleges felfelé hegesztés: Hegesztés felfelé.
- PG: Függőleges lefelé hegesztés: Hegesztés lefelé.
- H, illetve J: Ferde tengelyű csövek hegesztési helyzete: H – hegesztés felfelé, J – hegesztés lefelé. Ha kell, a betűjel kiegészíthető az s emelkedési szög és az R elfordulási szög három számjeggyel megadható értékeivel.

Azon műveletek összessége, amelyek eredményeként adott varrat, illetve hegesztett szerkezet létrehozható a hegesztés technológiai folyamata.

A hegesztési eljárásokat különböző jellemzők alapján lehet csoportosítani. Egyik ilyen jellemző lehet a hegesztett kötések létrehozásához használt energia fajtája. Gyakran a hőforrás típusát használják az eljárás típusának leírására, pl. gázhegesztés.

A gázhegesztéshez hőforrásként éghető gáz és oxigén gázkeverék elégetésekor keletkezett lángot használnak. Az égőfej szájnyílásánál kialakított szűrőláng hatására az alapfém és a hegesztőpálca anyaga egybeolvad, egy közös hegfürdőben összekeveredik, amely megdermedés után folyamatos varratot képez.

AZ ANYAG ELŐKÉSZÍTÉSE GÁZHEGESZTÉSHEZ

A minőségi követelményeknek megfelelő varrat elkészítésének egyik feltétele a hegesztendő anyag jó előkészítése a hegesztéshez.

Az előkészítés lépései:

- az anyagvastagságtól függően a tökéletes átolvadás érdekében a hegesztendő anyagok éleit megfelelően le kell élezni,
- az éleket és a hegesztésben részt vevő felületeket hegesztés előtt a varrat vonalától legalább 50 mm-es szélességben tisztítani és zsírtalanítani kell,
- a munkadarabok egymáshoz rögzítése úgy, hogy a gyökhézag az elkészítendő varrat teljes hosszában egyforma legyen és a hegesztés során ne húzódjon össze (fűzővarrat, szétnyitás, szögelfordulás megakadályozása, feszítőkészülék alkalmazása és az illesztési hézag záródásának megakadályozása).

A hegesztési folyamat megkezdése előtt ellenőrizni kell a felületi tisztaságot, az illesztési hézag méretét, a fűzővarrat-távolságot (a lemezvastagság 25-szöröse), a fűzővarrat-hosszt (a lemezvastagság 2-szerese), a szétnyitás mértékét, amely az alábbi tapasztalati képlettel számítható ki:

$$X = K \frac{L}{s}$$

$X \rightarrow$ a szétnyitás mértéke,

$K = 100$ (vastagabb lemezek esetében) – 120 (vékony lemezek esetében),

$L \rightarrow$ hegesztendő lemez hossza [m],

$s \rightarrow$ a hegesztendő lemez vastagsága [cm].

Az első sor hegesztése előtt a fűzővarratokat vagy teljesen el kell távolítani, vagy legalább kezdésnél és befejezésnél lapos átmenettel meg kell köszörülni, a repedésmentességről meg kell győződni, esetleg kifutó lemezeket kell alkalmazni.

PRÓBAHEGESZTÉS

A WPS a technológiai adatok ellenőrzése céljából próbahegesztést írhat elő. A próbahegesztés minőségét anyagvizsgálattal ellenőrzik.

Az anyagvizsgálat foglalkozik

- az anyagok összetételének és szerkezetének vizsgálatával,
- a tulajdonságok feltárásával,
- a gyártás közbeni változások vizsgálatával, a késztermék esetleges hibáinak feltárásával.

Az anyagvizsgálat révén többek között elkerülhetjük a rejtett hibákból adódó meghibásodásokat, töréseket, meghatározhatjuk a legmegfelelőbb megmunkálási módokat.

Az anyagvizsgálatokat különböző szempontok alapján csoportosíthatjuk

Az eljárás célja szerint:

- tulajdonságok vizsgálata,
- anyaghibák feltárása.

Vizsgálat közben az anyagban történő változás szerint:

- roncsolásos,
- roncsolásmentes.

Próbahegesztéskor leggyakrabban alkalmazott vizsgálatok

- Szakítóvizsgálat: igazolja, hogy a hegesztett kötés szakítószilárdsága nem kisebb, mint az alapanyagé,
- Keménységvizsgálat: tájékoztatást ad a repedékenységre,
- Hajlítóvizsgálat: tájékoztat a kötés alakváltozási képességéről,
- Ütővizsgálat: átmeneti hőmérséklet meghatározása, elridegedési hajlam vizsgálata,
- Csiszolatvizsgálat: csiszolt és maratott keresztmetszeti felületen mikroszkópi vagy makroszkópi szövetszerkezet-vizsgálat,

- Töretvizsgálat: melegrepedékenységi hajlam vizsgálata,

HEGESZTŐANYAG KIVÁLASZTÁSA

Az acélok hegesztésére használt lánghegesztőpálca (5. ábra) a kis C-tartalmú, továbbá kis S és P-tartalmú ötvözetlen vagy kismértékben ötvözött acél. A hegesztőpálcák szokásos hossza $l = 1000 \text{ mm}$, átmérője $d = 1,6 \dots 6,3 \text{ mm}$.



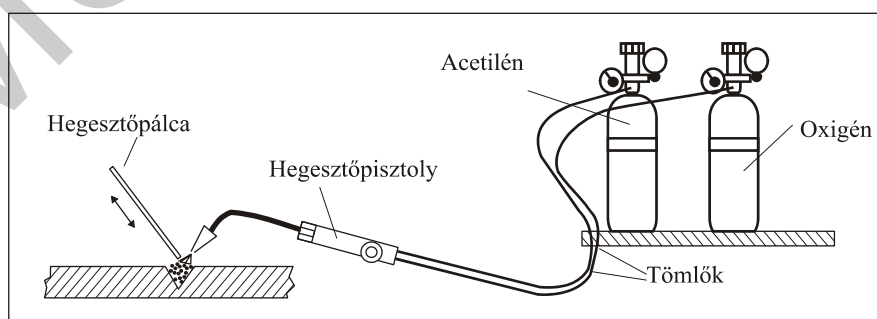
5. ábra. Hegesztőpálca

A hegesztőpálca vastagságát elsősorban a lemezvastagságnak megfelelően kell megválasztani.

Ha a pálca túl vékony, akkor gyorsan olvad, túlhevül, nagy a fröcskölés és az ötvözők kiégése is erőteljesebb. Ha viszont a pálca túl vastag akkor nehezebb jó kötést készíteni, a hozzáférhetőség romlik és a varratdudor is túl nagy lesz. Többretegű varrat kialakításához a gyök jó beolvadása végett vékonyabb, a fedőrétegekhez vastagabb pálcát célszerű használni. Lágyacélok hegesztéséhez a hegesztőpálca átmérője a lemezvastagság fele + 1 mm.

Csak fémtiszta felületű pálcát szabad használni. Tárolása csak száraz helyiségben történhet.

GÁZHEGESZTŐ-BERENDEZÉS ÖSSZEÁLLÍTÁSA



6. ábra. Gázhegesztő-berendezés

A gázhegesztő-berendezések (6. ábra) fő részei a gázpalackok, a nyomáscsökkentők, a tömlők és a hegesztőpisztoly.

Gázpalackok, gázellátás (7. ábra)



7. ábra. Gázellátás

A nagynyomású gázokat acélpalackokban hozzák forgalomba. Az acélpalackok általában 15 bar (acetilén) és 150 bar (hidrogén, oxigén stb.) nyomásra készülnek.

Az égést tápláló és semleges gázok (oxigén, nitrogén, szén-dioxid, sűrített levegő stb.) csatlakozásai jobbmenetűek (hollandi). Az acetiléngázt tároló disszugázpalackok csomjait kengyelek.

A felírásokon kívül színjelzések könnyítik meg a felismerhetőséget. A színjelölések a teljes palackon vagy csak a nyakrészen (100 mm szélességben jelennek meg).

Szükség esetén a palackokat cserélni kell. Kiürültnek kell tekinteni a disszugázpalackot 0,5 bar, oxigénpalackot 1 bar nyomásnál és a gázelvételt meg kell szüntetni.

Nyomáscsökkentők

A nyomáscsökkentő (8. ábra) feladata az, hogy a palackban, ill. csővezetékben lévő nagyobb (bemenő) nyomást az üzemi (kimenő) nyomásra csökkentse, azt állandó értéken tartsa, és a folyamatos gázelvétel lehetőségeit biztosítsa. Megvédi a palackot az esetleges lángvisszacsapástól és a megengedettnél nagyobb értékű nyomásvisszahatástól.



8. ábra. Nyomáscsökkentők

Gázelvételkor a redukált nyomás kisebb, ezért az üzemi nyomást mindig gázáramlás közben kell beállítani.

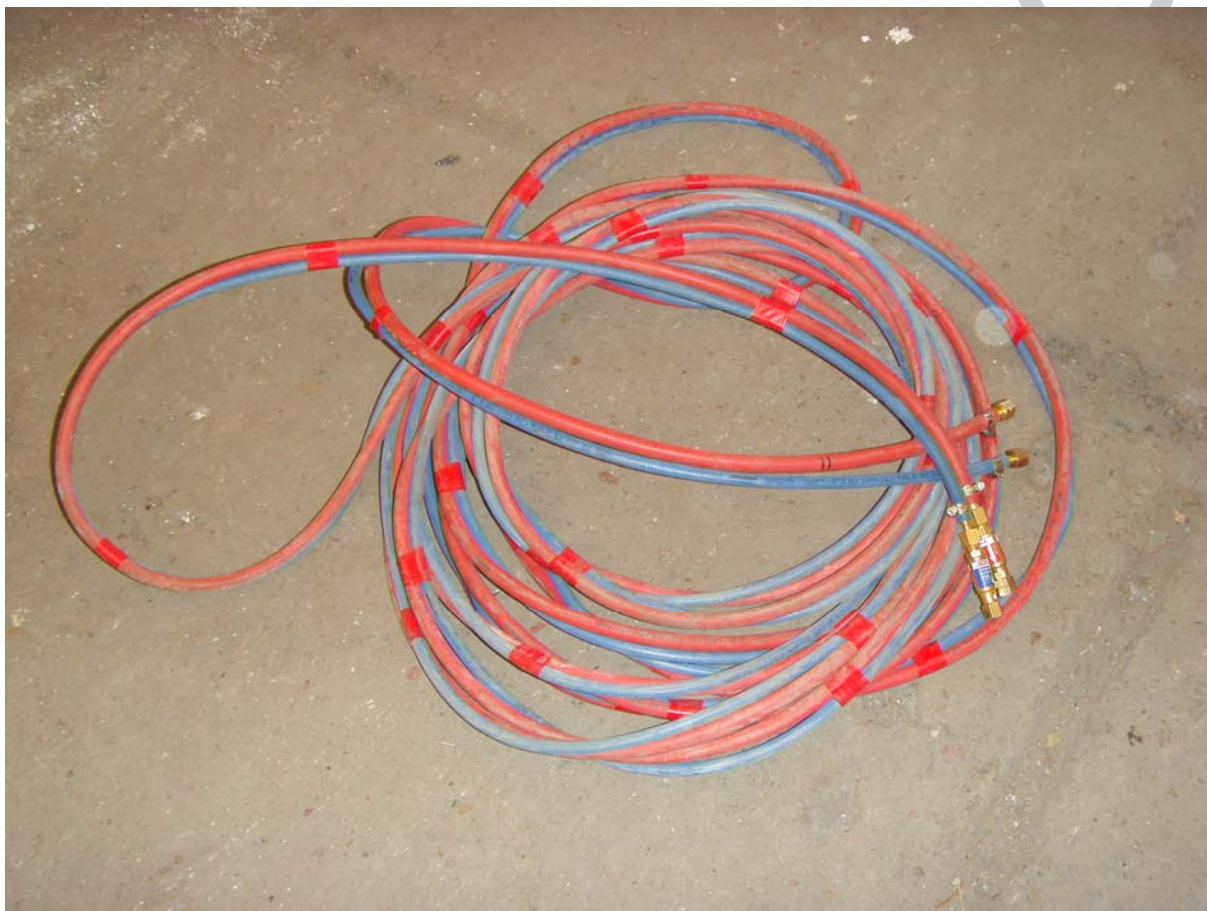
A nyomáscsökkentő palackra történő felszerelésekor ellenőrizzük a palack csatlakozócsonkjának tisztaságát és a tömítéseket. A sérült tömítéseket ki kell cserélni. Oxigénpalackon meghúzzuk a hollandi anyát, illetve acetilénpalackon a kengyeles csatlakozót.

Üzembe helyezésekor óvatosan kinyitjuk a szelepet. Ellenőrizzük pl. habképző sprayvel a tömítettséget. Kinyitjuk a pillanatszelepet. A szabályozócsavart az üzemi (kimeneti) nyomás eléréséig becsavarjuk (pl. oxigénnél 2,5 bar, acetilénnél 0,5 bar túlnyomás).

Üzemen kívül helyezésekor elzárjuk a palackszelepet, majd az adott gáznak megfelelő pisztolyszelepet kinyitjuk (a nyomás leengedése). Kicsavarjuk a szabályozócsavart a membrán és a beállítórúgó tehermentesítésével. Zárjuk a pillanatszelepet, majd a hegesztőpisztoly (adott gáznak megfelelő) szelepét.

Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások

Az oxigénhez és az éghető gázokhoz külön erre a célra gyártott vászonbetétes gumitömlőt (9. ábra) kell használni. Az oxigéntömlő két vagy három réteg vászonbetétet tartalmaz. Az acetiléngáz-tömlő egy vagy két réteg vászonbetéttel készül.



9. ábra. Hegesztőtömlők és tömlőcsatlakozások

A gáztömlők mindkét végét hollandi anyával rögzített gumitömlő-csatlakozó toldatra kell felszerelni. A tömlőcsonknak, ill. a kettős csatlakozótoldatnak a tömlő belső átmérőjéhez kell illeszkednie.

A tömlőket a tömlővégekre rögzítőbilinccsel vagy tömlőszorítóval kell felerősíteni (védve a tömlővégekről történő lecsúszástól).

Hegesztőpisztolyok

A hegesztőpisztolyok (10. ábra) fő feladata a külön vezetéken érkező oxigén és éghető gáz megfelelő arányú összekeverése, valamint a hegesztéshez szükséges szúroláng előállítása, a láng lehető legnagyobb hőteljesítményének elérése céljából.



10. ábra. Hegesztőpisztoly

A pisztolyok két fő fajtáját különböztetjük meg attól függően, hogy az éghető gáz és az oxigén milyen rendszeren keresztül keveredik bennük. Általában kisnyomású, injektoros pisztolyt használnak, a nagynyomású keverőhüvelyes pisztoly csak kivételes esetben, pl. nyomás alatti hegesztéshez kell.

Az injektoros pisztoly üzembe helyezése:

1. A palackszelepeket óvatosan kinyitjuk.
2. Nyitjuk a markolat oxigénszelepét és az oxigén nyomáscsökkentő pillanatszelepét. A nyomáscsökkentő szabályozócsavarjának becsavarásával beállítjuk az oxigén üzemi nyomását. Ezt követően a pisztoly oxigénszelepét ismét elzárjuk.
3. Az acetilén-nyomáscsökkentő pillanatszelepét nyitjuk, majd a szabályozócsavarral beállítjuk az acetilén üzemi nyomását.

4. A láng begyújtásához teljesen kinyitjuk a pisztoly oxigénszelepét, majd az acetilén szelepét lassan elfordítjuk. Mielőtt a gázkeveréket begyújtanánk, kb. 5 másodpercig várni kell, hogy az esetleg jelenlévő gáz–levegő keverék kijuthasson.
5. Ellenőrizzük a nyomáscsökkentőkön a beállított üzemi nyomást és szükség esetén a nyomásértéket korrigáljuk.
6. Beállítjuk a semleges lángot

Az injektoros pisztoly üzemen kívül helyezése:

1. Zárjuk a markolaton levő acetilénszelepet.
2. Zárjuk a markolaton levő oxigénszelepét.
3. Elzárjuk a palackszelepeket.
4. Az oxigén- és acetilénszelep nyitásával tehermentesítjük a tömlőket és a nyomáscsökkentőket.
5. Mindkét nyomáscsökkentő szabályozócsavarját meglazítjuk, hogy a membránt és a szabályzórugókat teljesen tehermentesítsük.
6. Elzárjuk a pisztoly oxigén- és acetilénszelepét és a nyomáscsökkentők pillanatszelepét.

A hegesztő- és vágópisztolyban bekövetkező visszaégés (erősen sípoló hang) esetén az acetilén- és oxigéngáz szelepét azonnal el kell zárni. A visszaégés miatt felhevült hegesztő- és vágókészüléket nyitott oxigénszeleppel, vízben le kell hűteni.

Biztonsági szerelvények

A gázhegesztésnél, lángvágásnál vagy rokoneljárásaiknál (hevítés, melegítés) különböző technológiai okokból előfordulhat visszavágás, visszaégés, visszacsapás és visszaáramlás. Az ezek által okozott veszélyeket akadályozzák meg a különböző biztonsági szerelvények.

A biztonsági szerelvények lehetnek ún. nedves (vízzárak) vagy száraz előtétek. A biztonsági szerelvények alkalmazása nem jelentheti a biztonságos üzemeltetési követelmények mellőzését!

A gázhegesztő-berendezés szétszerelése az összeszerelés fordított sorrendje.

MUNKAKEZDÉSKOR ELLENŐRIZNI KELL

- a gázpalackok, gázvezetékek, szelepek, csatlakozások és a hegesztőpisztoly épségét, a végzendő munkára való alkalmasságukat és összeszerelésüket,
- a hegesztőtömlő sértetlenségét, szabályos toldását,
- a hegesztőszemüveg megfelelőségét,
- a munkadarab felfogását, szükség esetén szilárd rögzítését,
- a gázpalackok eldőlés elleni, megbízható rögzítését, hőtől és napsugárzástól vagy erős fagytól, mechanikai behatásoktól védett, villamos berendezésektől, vezetékektől elszigetelt elhelyezését,

- telepített munkahelynél a helyi elszívóberendezés működőképességét, ideiglenes hegesztőhelyen a munkatér megfelelő mértékű levegőztetését, esetlegesen elszívóberendezés felállításának szükségességét,
- a munkavégzéshez szükséges munkaterület tiszta, akadályoktól mentes állapotát.

A hegesztő az egyéni és a környezet védő védőeszközöket köteles használni!



11. ábra. Egyéni védőfelszerelés

AZ EGYÉNI VÉDŐESZKÖZÖKKEL ÉS HASZNÁLATUKKAL KAPCSOLATOS KÖVETELMÉNYEK

- a ruhának 100%-os gyapjúból vagy lángmentesített gyapjúból kell készülnie,
- a hosszú ujjú ingnek, begombolható mandzsettával és a nyakat védő gallérral kell rendelkeznie (az ing zseb nélküli legyen, vagy gombbal zárható zsebtakaró legyen rajta)
- a nadrág szárának gombolás nélkül kell fednie a bakancsok szárát (a gombolható nadrág-mandzsetta megfoghatja a szikrákat),

- a bakancsnak magas szárúnak kell lennie, hogy megakadályozza, a szikrák bekerülését a cipőbe, talpának bordázata olyan, legyen, hogy a szikrák ne szoruljanak meg a bordák között,
- a nadrág és a bakancsszár közé védőbetétet kell elhelyezni, ami megakadályozza, hogy a szikrák felülről a bakancsba juthassanak,
- munka közben a zsebben gyufát, öngyújtót tartani tilos, mert felrobbanhat,
- a kezeket bőr védőszárral ellátott mandzsettás bőrkesztyűvel kell védeni,
- a mell és a test védelmére (állás vagy ülés közben) bőrkötényt kell viselni.
- külső helyen végzett munkára hosszú ujjú, teljes háttal és magas nyakkal rendelkező bőrmellények alkalmasak,
- a fejet veszélyeztető égések elkerülésére biztonsági sisakot és alatta lángálló koponyavédőt kell viselni,
- a szemeket felhajtható szűrőüvegű hegesztőszemüveggel kell védeni.

A ruházatot mindig tisztán, olajtól és zsírtól mentesen kell tartani. Ezzel elkerülhető, hogy a ruházat tüzet fogjon vagy csússzon.

A hegesztés során lángmentesített határolóernyők alkalmazásával óvható a környezet.

A HEGESZTŐPISZTOLYOK BEGYÚJTÁSA ÉS A LÁNG BEÁLLÍTÁSA

A hegesztőláng az égőfejből kiáramló gázkeverék (éghető gáz, és az oxigén) meggyújtásakor alakul ki.

A következőkben ismertetett begyújtási sorrend az injektoros pisztolyok begyújtására vonatkozik (az égést tápláló oxigén áramlása szívja a kisebb nyomású éghető gázt).

- Győződjünk meg arról, hogy a láng útjában, ill. körzetében nincs-e személy, gázpalack, éghető vagy égést tápláló anyag!
- Nyissuk meg lassan az éghető gáz szelepét! Az oxigénszelep még zárva van. (Vegyük figyelembe, hogy hosszabb tömlő esetén az éghető gáz kiáramlása hosszabb ideig tart!) A két szelepet egyszerre nyitni nem szabad!
- Gyűjtsuk meg a fúvóka végén kiáramló gázt szikragyújtóval vagy őrlánggal (12. ábra)! A láng begyújtásához ne használjunk gyufát, forró fémet, hegesztőívet vagy cigarettát!
- Növeljük a gáz áramlását mindaddig, amíg füst nem jelenik meg a láng végén! A gáznyomás beállítása akkor jó, ha a láng 3-5 mm-re távolodik el a fúvóka kilépőnyílásától.
- Nyissuk meg óvatosan, fokozatosan a hegesztőpisztoly oxigénszelepét, és állítsuk be a lángot az üzemvitelhez szükséges hosszúságra!
- Ellenőrizzük a nyomáscsökkentőt, majd állítsuk be a lemezvastagság függvényében a szükséges üzemi nyomást!

- Ellenőrizzük az égőszárok beállítását – a lemezvastagság függvényében és a gyártó előírásainak megfelelően –, de ha nem ad megfelelő lángot (az túl forró vagy túl hideg), cseréljük ki az égőszárat más méretűre! A láng beállítását minden égőszárcserénél újra el kell végezni!



12. ábra. Hegesztőpisztoly begyújtása

A hegesztőláng feladata a hőközlés, a hegesztendő felületek és a hozaganyagok megolvasztása, valamint a hegfürdő megfelelő védelme a káros behatásoktól.

Az acetilén égésekor létrejövő láng jellemzői

A láng jellege (13. ábra):

- redukáló (az acetilén oxigénhez viszonyított aránya 1:1), a CO és H a lángmag körül oxigént von el (A tökéletes égéshez 2,5-szeres O₂ kell.): acél, réz hegesztéséhez,
- gázdús (több acetilénnel). az el nem égett szén a varratot ötvözi: öntöttvas, alumínium hegesztéséhez,
- oxidáló (több oxigénnel): sárgarézt hegesztéshez.

A láng erőssége:

- a láng hőteljesítménye: 75 – 150 liter/óra/lemezvastagság-mm.

- A láng keménysége (kiáramlási sebesség):
- lágy láng: 80 – 90 m/s,
- kemény láng: 120 – 140 m/s.



Redukáló



Oxidáló



Semleges

13. ábra. Lángtípusok

A láng keverési arányának helyes beállítása mellett igen fontos a lángerősség beállítása is. A hegesztés gazdaságossága és jó minősége megköveteli, hogy a lángerősséget addig a határig növeljük, amíg a jó és tökéletes hegesztés indokolja:

- túlzott mértékű lángerősség → szétfújja az ömledéket
- gyenge lángerősség → lángvisszaégés

A HEGESZTÉS FOLYAMATA

A láng begyújtása után finoman adagolva az oxigént beállítjuk az anyagunkhoz a megfelelő lángösszetételt. A hegesztés történhet hozaganyaggal vagy anélkül. A hozaganyag hasonlítson az alapfémhez; ez esetben érhetők el a legjobb mechanikai tulajdonságok. Figyelembe kell még vennünk az esetleges későbbi hőkezelés mértékét, valamint az égőgáz fajtáját is.

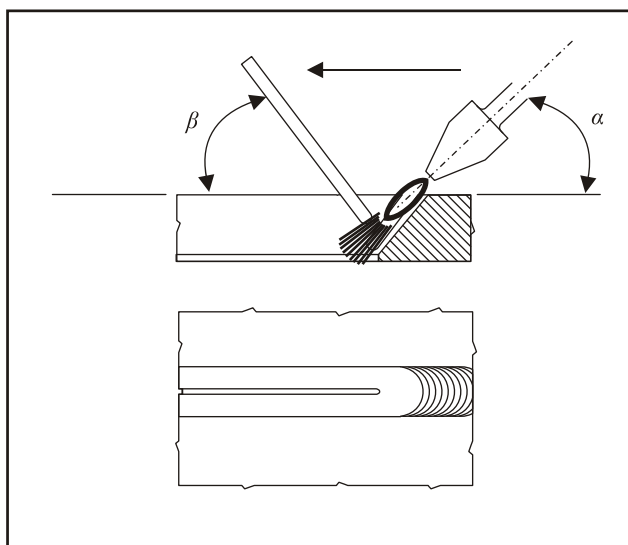
A megfelelőre beszabályozott láng magjának „csúcsát” 2–3 mm-re eltartva az alapfémtől egy kis fémfürdőt képzünk, amely annál gyorsabban alakul ki minél keményebb a láng (14. ábra). Amennyiben a kiáramló gáz mennyisége nem elégséges a fémfürdő stabil fenntartásához, használjunk nagyobb átmérőjű égőfejet, vagy keményebb lángot. A fémfürdő kialakulása után elkezdhetjük az alapanyag hegesztését, a hozaganyag adagolásával.



14. ábra. Hegesztés folyamata

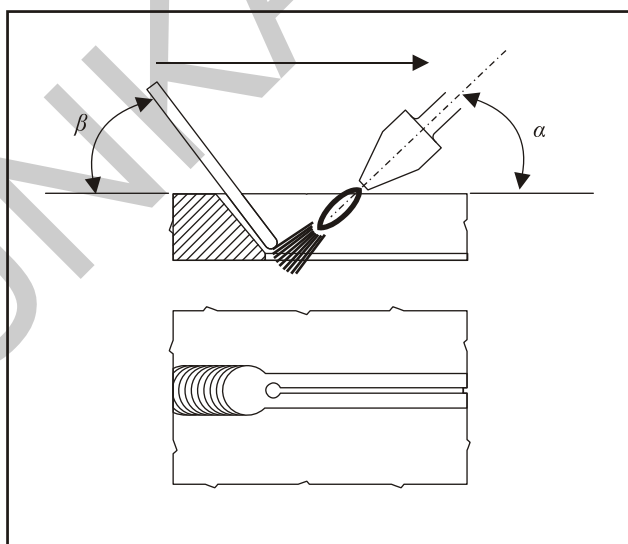
Kétféle alapvető eljárás létezik, a balra és a jobbra hegesztés. Előbbi eljárás a vékonyabb, utóbbi a vastagabb (>4 mm) lemezeknél gazdaságos. Mindkét esetben a pálca a bal, a hegesztőégő pedig a jobb kezünkben van (jobbkezesek esetén).

Balra hegesztésnél (15. ábra) a pálca halad elöl, mögötte pedig az alapfém síkjával kb. 60°-ot bezáró hegesztőpisztoly. Ez esetben a pálcát „mártogatással” olvasztjuk egybe a fémfürdővel. Ilyenkor a pálca anyaga a lánggal szembe folyik, csökkentve a láng fúvóhatását.



15. ábra. Balra hegesztés

Jobbra-hegesztéskor (16. ábra) a pisztolyt laposabban, kb. 45°-ban tartjuk, és megvárjuk, amíg kialakul a jellegzetes „kulcslyuk” alakú fémtócsa. A hegesztópálca ilyenkor a pisztoly mögött halad, és a gáz fúvóhatása az ömledékre teríti rá a pálca anyagát. Ez több hibalehetőséget is kiküszöböl. Így például a varrat túl gyors dermedését, a bizonytalan kötést és átolvasztást. Jobbra-hegesztés esetében a pálca folyamatosan beelóg az ömledékbe, és a leolvadt fém egyenletes eloszlását a pálca finom, lengető, szétkenő mozgásával valósítjuk meg.



16. ábra. Jobbra hegesztés

A GÁZHEGESZTÉS KÖTÉSEI, ILLESZTÉSEK, VARRATALAKOK

Hegesztés előtt az egymáshoz kapcsolódó felületeket össze kell illeszteni.

Az illesztések az illeszkedő felületek egymással bezárt szöge szerint lehetnek tompák, sarkosak, hornyosak és peremesek.

Az illeszkedő felületek megmunkálásuk előtt:

- tompa illesztéskor 0° -ot,
- sarkos illesztéskor 90° -ot,
- T-hornyos illesztéskor $2 \times 90^\circ$ -ot,
- peremes illesztéskor 180° -ot zárnak be egymással.

Tompaillesztések és varratalakjai (17. ábra)

illesztése	A varrat		Lemezvastagság, s, mm	Illesztési hézag, b, mm	Az élglyök magassága, c, mm	A letörés magassága, h, mm	Nyílásszög, fok		A letörés szöge, β , fok
	alakja	neve					α_1	α_2	
		I	6	≤ 3	-	-	-	-	-
		V	3 - 20	≤ 3	-	-	50 - 60	-	-
		Y	3 - 20	≤ 3	1 - 3	-	50 - 60	-	-
		1/2V	4 - 20	≤ 3	≤ 3	-	45 - 80	-	-
		U	≤ 15	≤ 3	1,5 - 2,5	-	-	-	8 - 12
		X szimmetrikus	12 - 40	≤ 3	≤ 2	$\frac{s-c}{2}$	$\alpha_1 = \alpha_2$ 50 - 60	-	-
		X aszimmetrikus	12 - 40	≤ 3	≤ 2	$\frac{s}{2}$	50 - 60	80 - 90	-
		UU	≤ 30	≤ 3	2 - 4	$\frac{s}{2} - \frac{s}{3}$	-	-	8 - 12

17. ábra. Tompaillesztések és varratalakjai

Az illesztési hézagot hozaganyaggal kitöltve kapjuk a varratot.

Ezek a varratalakok illesztésüknek megfelelően tompavarratok, sarokvarratok, horony-és peremvarratok lehetnek.

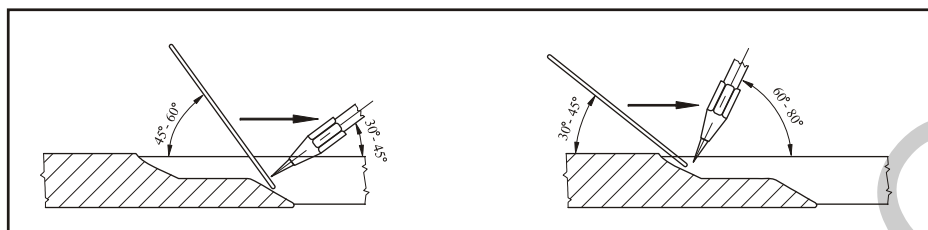
A gázhegesztés tetszőleges helyzetben végezhető.

Tompakötés készíthető:

- vízszintes helyzetben (PA),
- függőleges helyzetben (PF, PG),
- haránt helyzetben

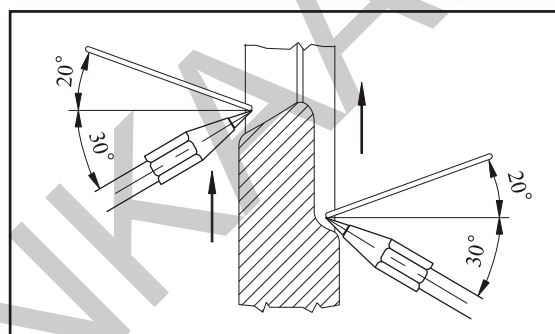
Tompavarratok

A kötések közül a leggyakoribb a tompavarrat, amelynél megmunkálás előtt az illeszkedő felületek egymással 0° -ot képeznek. Viszont a jobb beolvadás elősegítésére a vastagabb lemezek széleit le kell munkálni.



18. ábra. Többretegű tompavarrat jobbra hegesztése

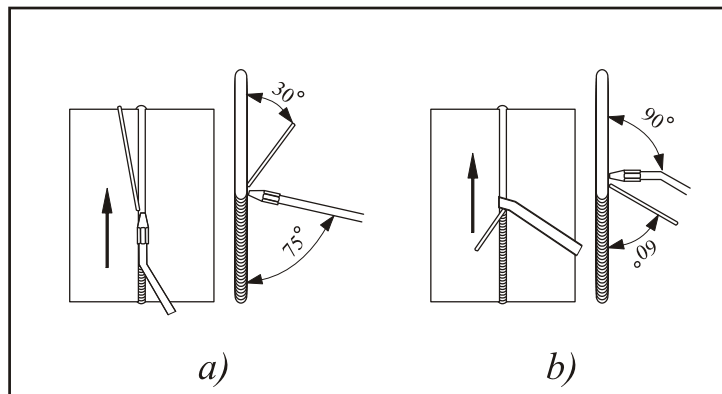
A lemunkálásnak megfelelően különféle illesztési hézag, ill. varratalak keletkezik. A vékonyabb lemezek hegesztéséhez általában I-, V- és Y- varratot alkalmaznak. A jobb és megbízhatóbb hegesztés érdekében az X- varratot célszerű asszimmetrikusan kialakítani (19. ábra). A legkifogástalanabb gyökbeolvadást az U- és kettős U- (UU-) varratokkal lehet megvalósítani, mert gyökük hozzáférhetőbb, mint az X- varratoké.



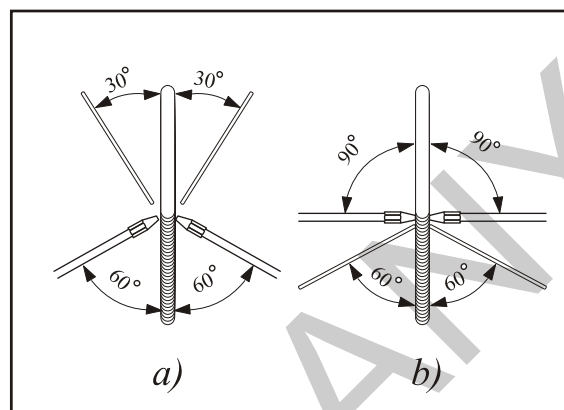
19. ábra. Aszimmetrikus X-varrat balra hegesztése két, egymáshoz képest eltolt égővel

Kényszerhelyzetben végzett hegesztéskor általában kisebb láng erősséget kell beállítani, hogy ezáltal az ömledék mérete kisebb legyen.

A függőleges helyzet (20. ábra; 21. ábra) elősegíti a leolvadó csepp hegfürdőbe jutását, megjelenik a jobbra hegesztést kísérő, körte alakú alapnyílás, így a gyök megfelelő beolvadása folyamatosan ellenőrizhető. A gyökoldalon kialakuló varrat domború. A lemezek 2 ... 6mm közötti leélezés nélkül, a lemezvastagság felét kitevő hézaggal illeszthetők. Az égő a vízszintessel 30° -ot zár be, ívelés nélkül egyenesen vezetjük alulról felfelé. A láng tengelye a keletkező alapnyílás alsó szélére irányul. A pálca a vízszintessel 0° -ot zár be, ívelő mozgást végez úgy, hogy az alapnyílást végigpásztázza. ívelés nélkül néha szélkiolvadás keletkezik.

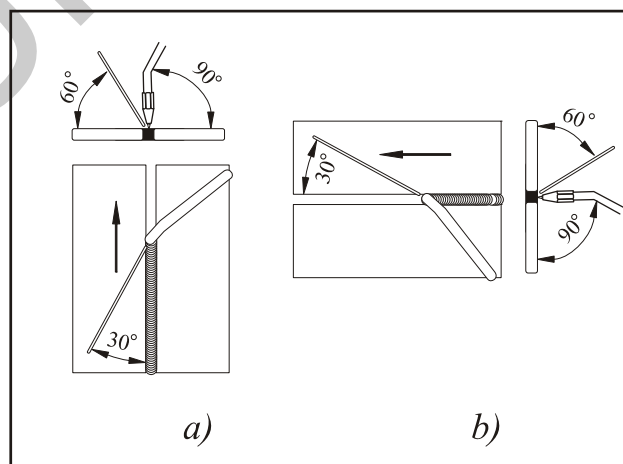


20. ábra. Függőleges varrat alulról felfelé (a.) balra hegesztéssel; b.) jobbra hegesztéssel)



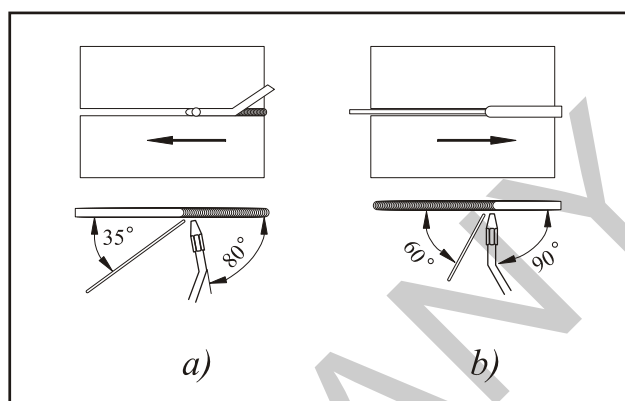
21. ábra. Függőleges ikervarrat alulról felfelé (a.) balra hegesztéssel; b.) jobbra hegesztéssel)

Függőleges falon haránt-, (vízszintes) (22. ábra) varratot készíteni igen nehéz hegesztési helyzetben lehet. Az ömledék a gravitáció és a láng fúvóhatására könnyen lecsepeg. Az égő megfelelő szögben tartásával a gravitáció a láng fúvóhatásával ellensúlyozható, és a pálcza mozgatásával elkerülhető a lecseppenés.



22. ábra. Függőleges falon vízszintes (haránt-) varrat (a.) balra hegesztéssel; b.) jobbra hegesztéssel)

A fejfeletti hegesztés (23. ábra) inkább fárasztó és kényelmetlen, mintsem nehéz művelet. A hegesztőéget úgy tartjuk, hogy a láng nyomása az ömledék lecseppenését megakadályozza, ezért minimális ömledék tartása ajánlatos. A lecsöppenés ellen védeni kell a testrészeket (fejet, vállat). A lemezeket 3 mm-ig balra, azon felül jobbra hegesztjük. Ha a miatt nagyobb keresztmetszetű varratot kell készíteni, akkor célszerűbb több rétegben hegeszteni, elkerülve a nagy hegfürdő beroskadását. Az égő tartásszöge közel merőleges, a pálcát időnként egészen az alapnyílásig kell mozgatni, mert ekkor a megömlött anyagrészeket a láng a másik oldalra átnyomja, és így ott kissé domború varrathernyót alakít ki. A fej feletti hegesztés munkaideje kb. 40 ... 50%-kal nagyobb, a gázfogyasztás pedig 15 ... 20%-kal kisebb, mint a hasonló méretű anyag pozíciós szükségessége.



23. ábra. Fej feletti varrat (a.) balra hegesztéssel; b.) jobbra hegesztéssel)

Sarokvarratok

Sarkos illesztések és varratalakjai (24. ábra)

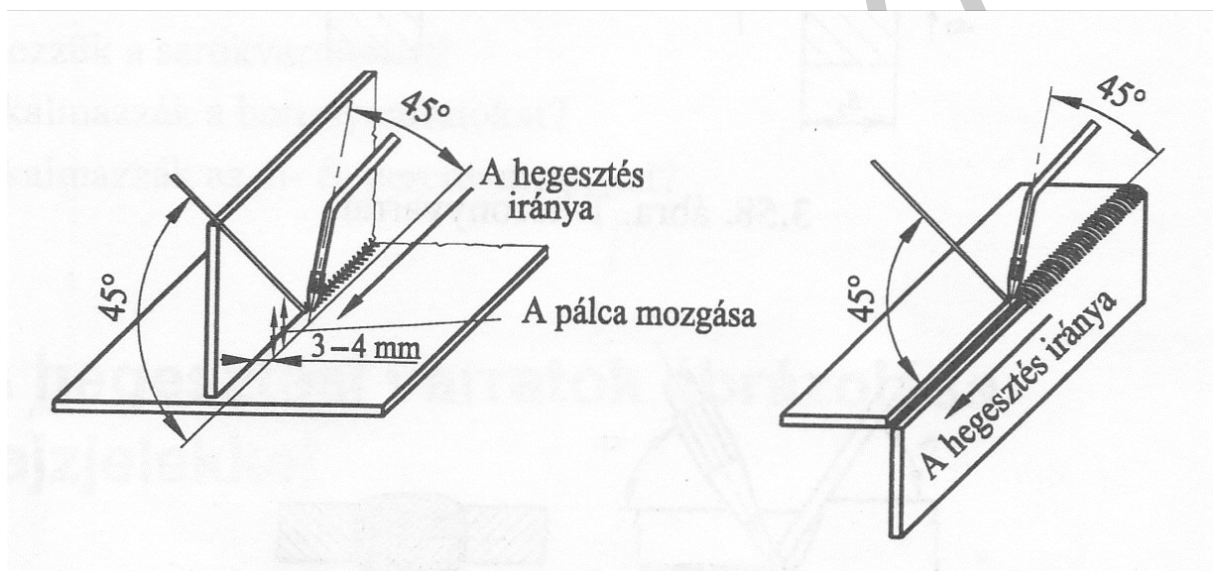
Illesztése	A varrat alakja	neve	Lemezvastagság, s, mm	Illesztési hézag, δ , mm	Nyílásszög, fok		Megjegyzés
					α	β	
		Belső sarokvarrat	> 2	0 – 2	50	-	-
		Külső sarokvarrat	> 2	0 – 2	60 – 120	-	Ha $s_2 > s_1$ túlfedéskor $b \geq s_1$
		Átlapolásos sarokvarrat	> 2	0 – 2	-	-	
		K-varrat	12 – 40	0 – 3	-	45 – 60	$c = 0 - 2 \text{ mm}$

24. ábra. Sarkos illesztések és varratalakjai

A sarkos illesztés legjellegzetesebb példája, amikor két lemez derékszögben illeszkedik. Az itt keletkező varrat lehet külső vagy belső sarokvarrat. A külső sarokvarrat mindig domború, a belső sarokvarrat azonban lehet domború, egyenes és homorú. Sarokvarrat képződik az átlapolt és a hevederes kötésekben, továbbá az I- és T- tartók összehegesztésekor. I- és T- tartók hegesztésekor a lemezek merőlegesek egymásra, a varrat pedig rendszerint K- varrat gyökkifaragással, de lehet $\frac{1}{2}$ V- varrat is.

A sarokvarratok lehetnek folytonosak és szakaszosak, a szakaszosak lehetnek szimmetrikusak vagy asszimmetrikusak. A folytonos varratok mindig kötővarratok, a szakaszosak vagy kötő- vagy fűzővarratok.

Sarokvarrat hegesztése legcélszerűbb vályúhelyzetben. Belső sarokvarrat lánghegesztéssel csak a legkritikább esetben készül, mert nagyon körülményes, a külső sarokvarratok azonban könnyen és gazdaságosan készíthetők (25. ábra).



25. ábra. Belső és külső sarokvarrat készítése

Belső sarokvarratos kötést a gyök elégtelen átolvadása miatt is jobb mellőzni. Ennek két oka van.

1. Az övlemez két irányban vezeti el a bevitt hőt, míg a gerinclemezben a hőelvezetés egyirányú. Ennek megfelelően a gyökbeolvasás helyén az övlemez hidegebb, mint a gerinclemez. Az egyidejű megömlésztés céljából a hegesztőéggőt nem a szögfelezőbe, hanem az övlemez felé döntve vezetjük, ügyelve arra, hogy ide a hőenergia nagyobb hányada jusson. A viszonyok az átlapolt kötésekénél hasonlóak.

2. A láng rossz kőleadása miatt sarokkötésnél a nagy sebességű égéstermékek a gyökben lefékeződnek, majd visszafordulni kényszerülnek, így a szükséges hőátadás nem történik meg. Ezért az ütközőlemez hézaggal kell az átmenőlemezhez illeszteni. 4 mm-es vastagságig balra hegesztéssel homorú varrat adódik. Hegesztéskor a láng ívelő mozgást végez, és a sarokba irányul, a pálcát végéig a hegesztő az ömledék felső részében mozgatja, és a varrat széléig vezeti. Jobbra hegesztéskor az égő mozgatása megegyezik a tompahegesztésnél alkalmazottal. A pálcát végéig ívelő vagy köröző mozgással a sarokig kell kivinni.

Külső sarokvarrat készítése kisebb lángerősséget igényel. Acéllemezek varratait 4 mm-ig balra, ezen felül jobbra hegesztjük. Vékony lemezek külső sarokvarrata pálcát nélküli hegesztéssel is készíthető. Ez esetben az egyik lemez 1...2 mm-rel túl kell nyújtani, majd ezt kell az ömledékbe beolvasztani. Ilyenkor az elhúzóerő csökkentésére az alapanyagot erőteljesen hűteni kell.

Külső sarokkötésnek fogható fel a három lemez egyidejű összehegesztése is. Nagyon fontos a lemezek pontos illesztése! A lemezeleti találkozásánál vízszintes és függőleges irányban is 1 ... 2 mm-es hézagot kell tartani. Mindig jobbra hegesztünk, ügyelve mindkét alapnyílás fenntartására. Mivel a hegfürdő nagyobb, ezért erősebb lángot és vastagabb, pálcát kell használni.

Csövek hegesztése

A rögzített, vízszintes tengelyű csövek hegesztése (26. ábra) különösen nagy figyelmet igényel. Egy körvarraton belül vízszintes, függőleges és fej feletti helyzet is megtalálható. Az egyes hegesztési helyek (szakaszok) átmeneti része (pl. függőlegesből vízszintesbe) képezi a kötés legnagyobb részét. Ezek között is a legnehezebb szakasz a fej felettiből a függőlegesbe való átmenet. Ha a hegesztő a fürdő előrefolyását nem tudja megakadályozni, akkor a kész varraton nagy dudorok keletkeznek.

Csőhegesztéskor a cső legalsó pontján kell a hegesztést elkezdeni. A folyamatot magunk felé kell indítani, hogy a varratot jól láthassuk, majd a függőleges pozícióban keresztül folytatjuk a cső legmagasabb pontjáig, végül a másik oldalt hasonlóképpen fejezzük be.

Az illesztési hézag a cső falvastagságának $2/3 \dots 3/4$ -e. Fűzéskor ügyelni kell arra, hogy a csövek egytengelyűek maradjanak!

Még a vékony falú csövek végeit is V alakba kell előkészíteni. Ezáltal a folyamat jobban követhető és a gyök biztosabban átolvad.

Kis átmérőjű csöveken a hegesztőláng a cső túloldalát is melegíti, ezért kisebb lángerősséget kell beállítani, mint azonos vastagságú lemezek hegesztése esetében. A gyökátfolyás a keresztmetszetet szűkíti, ami áramlási veszteséget okoz a csővezetékben, és az üzemeltetés körülményeit rontja.

A csövek hegesztéshez való előkészítésekor ellenőrizni kell a csövek körköröségét, a belső átmérőket és a falvastagságokat. Különböző falvastagságú csöveket úgy hegesztünk össze, hogy a belső illetve a külső átmérőket azonos méretre munkáljuk.



26. ábra. A rögzített, vízszintes tengelyű csövek hegesztése

A forgatható, vízszintes tengelyű cső hegesztésekor (27. ábra) a két cső egytengelyűsége gondos beállítást igényel. A csöveket három ponton fűzzük össze, egymáshoz képest 120° -ra. A hegesztést két fűzővarrat között kell elkezdeni. Ha a folyamatos forgatás nem oldható meg, akkor a hegesztést a cső függőleges érintőjénél kezdjük, és a cső kerületének $1/8$ -ában végezzük el, majd ezután a csövet 45° -ban visszaforgatjuk, és a hegesztést folytatjuk. Így a teljes körvarrat nyolc részletben készülhet el.

Peremvarrat

Peremvarratot 3 mm-es lemezvastagságig alkalmazunk, pálcával való hegesztéshez. Mivel a gyökbeolvadásra nem kell ügyelni, könnyen és igen gyorsan végezhető, ami mérsékli a hegesztési vetemedéseket is. Ezért előszeretettel alkalmazzák vékony lemezből készült üreges testek gyártására.



27. ábra. Forgatható, vízszintes tengelyű cső hegesztése

GÁZHEGESZTÉSSEL KÉSZÜLT LEGGYAKORIBB VARRATHIBÁK ÉS KIKÜSZÖBÖLÉSE

- Elégtelen átolvadás → elkerülhető: az előírásoknak megfelelő illesztési hézaggal, égőszór és lángerősség alkalmazásával, megfelelő pálcamérettel és pálcavezetéssel.
- Szélkiolvadás → elkerülhető: az égő és a pálcá helyes tartásával.
- Túlzott gyökátfolyás → elkerülhető: kisebb illesztési réssel, lágyabb lánggal, nagyobb hegesztési sebességgel és megfelelő pálcavezetéssel.
- Összeolvadási hiba → elkerülhető: megfelelő gyakorlással, nagyobb lángerősséggel, a hegfürdőből az égőt hegesztés folyamán nem távolítjuk el.
- Kötéshiba → elkerülhető: megfelelő lángerősséggel.
- Gázzárványok → elkerülhető: pálcacsere során is a lángot az ömledékre irányítjuk, a varrat befejezésekor nem hirtelen vesszük el az égőt.
- Salakzárványok → elkerülhető: jobbra hegesztéskor a pálcával az ömledékben keverő mozgást végzünk, nagyobb sebességgel és kisebb lángerősséggel hegesztünk.
- Repedések → elkerülhető pl., ha elkerüljük, hogy a végkráter gyorsan hűljön le.



28. ábra. Gázhegesztéssel készült leggyakoribb varrathibák

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

1. Szerezzen megfelelő információt a „Szakmai információtartalom” áttanulmányozásával!
2. Válaszolja meg az „Esetfelvetés–munkahelyzet” fejezetben található kérdéseket! Ha segítségre szorul, sűgóként használja újból a „Szakmai információtartalmat”!
3. Szakmai ismereteinek ellenőrzése céljából oldja meg az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található elméleti feladatsort! Hasonlítsa össze az Ön és a „Megoldások” fejezetben megadott feladatmegoldásokat! Ha eltérést tapasztal, újból használja a „Szakmai információtartalmat”!
4. Gyakorolja a gázhegesztést az alábbi feladatokon keresztül:
 - a) készítse elő a munkadarabot hegesztésre, válasszon hozzá eszközöket, anyagokat,
 - b) helyezze üzembe a gázhegesztő-berendezést,
 - c) gyakorolja a különböző lángtípusok beállításait,
 - d) hozzon létre tompavarratot balra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 1-3 \text{ mm}$, $L = \text{min. } 150 \text{ mm}$ méretű lemezek között PA hegesztési helyzetben,
 - e) hozzon létre tompavarratot balra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 1-3 \text{ mm}$, $L = \text{min. } 150 \text{ mm}$ méretű lemezek között PF hegesztési helyzetben,
 - f) hozzon létre tompavarratot balra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 1-3 \text{ mm}$, $L = \text{min. } 150 \text{ mm}$ méretű lemezek között PE hegesztési helyzetben,

- g) hozzon létre egyoldali V-tompavarratot jobbra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 3-5$ mm, $L = \text{min. } 150$ mm méretű lemezek között PC hegesztési helyzetben,
- h) hozzon létre tompavarratot balra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 1-3$ mm, $D = 50 - 80$ mm, $L = \text{min. } 150$ mm méretű csövek között PF hegesztési helyzetben,
- i) hozzon létre tompavarratot balra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 1-3$ mm, $D = 50 - 80$ mm, $L = \text{min. } 150$ mm méretű csövek között PC hegesztési helyzetben,
- j) hozzon létre tompavarratot balra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 1-3$ mm, $D = 50 - 80$ mm, $L = \text{min. } 150$ mm méretű csövek között H-LO45 hegesztési helyzetben,
- k) hozzon létre tompavarratot jobbra hegesztéssel ötvözetlen szerkezeti acélból készült $s = 3-5$ mm, $D = 50 - 80$ mm, $L = \text{min. } 150$ mm méretű csövek között H-LO45 hegesztési helyzetben.

A varratokat értékelje a „Megoldások” fejezetben megadottak figyelembe vételével!

- 5. Tanulmányozza az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található WPS-t!
- 6. Az „Önellenőrző feladatok” fejezetben található WPS alapján készítse el a hegesztett kötést:
 - a) készítse elő a munkadarabot hegesztésre, válasszon hozzá eszközöket, anyagokat,
 - b) helyezze üzembe a gázhegesztő-berendezést,
 - c) készítse el a munkadarabot gázhegesztéssel!
- 7. Értékelje a varrat minőségét a „Megoldások” fejezetben megadottak figyelembe vételével!
- 8. Végezze el a szükséges korrekciókat!
- 9. Álljon pozitívan hozzá a munkavégzéshez!

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Oldja meg a következő feladatsort!

- a) Határozza meg, hogy hegesztéskor az illeszkedő felületek megmunkálásuk előtt milyen szögeket zárnak be egymással!

A rectangular box with a yellow border containing five horizontal lines for writing the answer to question a).

- b) Milyen hegesztési alaphelyzeteket jelentenek a következő betűjelölések: PA, PB, PC, PD, PE, PF, PG, H-L045!

A rectangular box with a yellow border containing ten horizontal lines for writing the answer to question b).

- c) Sorolja fel a hegesztendő alapanyag gázhegesztésre történő előkészítésének lépéseit!

A rectangular box with a yellow border containing three horizontal lines for writing the answer to question c).

d) Határozza meg, hogy többretegű varrat kialakításánál a gyök vagy a fedőrétegekhez kell vékonyabb hegesztőpálca!

e) Sorolja fel a gázhegesztő-berendezés fő részeit!

f) Ismertesse az injektoros hegesztőpisztoly üzembe helyezésének sorrendjét!

MUNIKKAAAN

g) Munkakezdekor ellenőrzi a hegesztőtömlő sértetlenségét, szabályos toldását. Azt tapasztalja, hogy a toldáskor a csatlakozótoldatra a tömlőt dróttal erősítették fel, védve a toldatról való lecsúszástól. Mi ilyenkor a teendője?

h) Külső helyen végzett munkára milyen bőrmellény alkalmas?

i) 5 mm vastag acéllemezek között hoz létre tompavarratot. Milyen szöget fog bezárni a hegesztőpisztoly az alapfém síkjával? Válaszát indokolja!

j) 4 mm vastagságú lemezek között I-varratot képez PF helyzetben. Határozza meg az illesztési hézag méretét! Milyen szöget zár be a vízszintessel a hegesztőégő és a pálca, milyen mozgást végeznek?

k) Csövek közötti kötéshez a vékony falú csövek végeit leélezik. Milyen alakban történik a leélezés és összeállításkor mekkora az illesztési hézag?

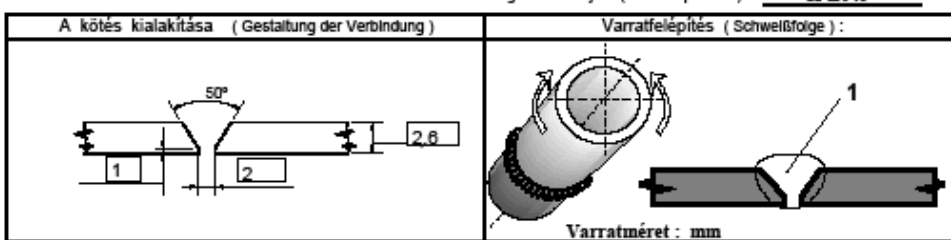
2. feladat

WPS alapján készítse el a hegesztett kötést:

- készítse elő a munkadarabot hegesztésre, válasszon hozzá eszközöket, anyagokat,
- helyezze üzembe a gázhegesztő-berendezést,
- készítse el a munkadarabot gázhegesztéssel!

GYÁRTÓI HEGESZTÉSI UTASÍTÁS (WPS) MSZ EN 287-1 311 T BW 1.2 S t03 D48 H-L045 ss nb Hegesztő minősítéshez Einzelheiten zur Prüfung der Schweißnaht

Az üzem helye (Ort): _____	A minősítő személy vagy testület (Prüfer oder Prüfstelle): _____
A hegesztési utasítás száma (Schweißverfahren des Herstellers): _____	Az előkészítés és tisztítás módszere (Art der Vorbereitung und Reinigung): Forgácsolás, köszörülés és drókefék tisztítás
Beütőszám (Beleg-Nr.): _____	Alapanyag megnevezése (Spezifikation des Grundwerkstoffs): 1.1
WPAR-szám (WPAR-Nr.): _____	Próbadarab vastagsága / Werkstückdicke / (mm): 2,6
Gyártó (Hersteller): _____	Külső átmérő (Außendurchmesser (mm): 50-80
A hegesztő neve (Name des Schweißers): _____	Hegesztési helyzet (Schweißposition): H-L045
Hegesztési eljárás (Schweißprozeß): 311	
Kötéstípus (Nahtart): BW	
A varrat előkészítés adatai (vázlat) / Einzelheiten der Fugenvorbereitung (Zelohnung) /:	



Varrat- Schweiß- raupe	Hegeszté- si eljárás Prozeß	A hozaganyag mérete Durchmesser des Zusatz- werkstoffes	Hegesztés iránya	Égőszár mérete	Acetylen nyomás, Bár	Oxigén nyomás, Bár	Hegesztési sebesség	
1	311	Ø 2,0	lw	2	0,2-0,4	2-4	kézi	

A hozaganyag (Zusatzwerkstoff) -besorolása és elnevezése (-Einteilung und Markenname): O III BW XII Esetleges különleges szárítás Sondervorschriften für Trocknung: _____ Védőgáz vagy fedőpor (Schutzgas / Schweißpulver) -Hegfűrdővédelem (Schutzgas): _____ -Megtámasztás (Wurzelschutz): _____ A gáz átaramló mennyisége (Gasdurchflußmenge) -Védőgáz (Schutzgas): _____ -Varratfűrdő megtámasztás (Wurzelschutz): _____ A wolfrámelektroda típusa és mérete (Wolfrámelektrodenart / Durchmesser): _____ A gyökfűrdő részletei (Einzelheiten über Ausrufen / Schweißbadsicherung): _____ Előmelegítési hőmérséklet (Vorwärmtemperatur): _____ Közbenő hőmérséklet (Zwischentagtemperatur): _____	Hegesztés utáni hőkezelés és/vagy éregítés (Wärme- behandlung und/oder Aushärten): _____ Idő, hőmérséklet, módszer (Zeit, Temperatur, Verfahren): _____ Felmelegítési és lehűlési sebesség (Erwärmungs- und Abkühlungsrate °): _____ Egyéb információk (Weitere Informationen): P1.: Elektrodahossz (a v. sor szélessége) /z.B.: Paddels (maximale Raupenbreite): _____ Ivelőmozgás: amplitúdó, frekvencia, idő (Pendeln: Ampl., Freq., Verweilzeit): _____ Az impulzushegesztés adatai (Einzelheiten für das Pulsschweißen): _____ Az érintkezőcső távolsága (Kontaktstößenabstand): _____ A plazmaheg. adatai (Einzelheiten für das Plasmaschweißen): _____ Az égő dőlésszöge (Brennerstellwinkel): _____
---	---

Hersteller	Prüfer oder Prüfstelle
Name, Datum und Unterschrift	Name, Datum und Unterschrift

* Falls gefordert

3. feladat

WPS alapján készítse el a hegesztett kötést:

- készítse elő a munkadarabot hegesztésre, válasszon hozzá eszközöket, anyagokat,
- helyezze üzembe a gázhegesztő-berendezést,
- készítse el a munkadarabot gázhegesztéssel!

GYÁRTÓI HEGESZTÉSI UTASÍTÁS (WPS)

MSZ EN ISO 15609-1

Einzelheiten zur Prüfung der Schweißnaht

Az üzem helye (Ort): _____ A hegesztési utasítás száma (Schweißverfahren des Herstellers): _____ Beütőszám (Beleg-Nr.): _____ WPAR-szám (WPAR-Nr.): _____ Gyártó (Hersteller): _____ A hegesztő neve (Name des Schweißers): _____ Hegesztési eljárás (Schweißprozeß): <u>311</u> Kötéstípus (Nahtart): <u>BW</u> A varrat előkészítés adatai (vázlat) / Einzelheiten der Fugenvorbereitung (Zeichnung) / : _____	A minősítő személy vagy testület (Prüfer oder Prüfstelle): _____ Az előkészítés és tisztítás módszere (Art der Vorbereitung und Reinigung): <u>Forgácsolás, köszörülés és drókefével tisztítás</u> Alapanyag megnevezése (Spezi- fikation des Grundwerkstoffes): <u>1.1</u> Próbadarab vastagsága <u>3-5</u> / Werkstückdicke / (mm): _____ Külső átmérő (Außendurchmesser) (mm): _____ Hegesztési helyzet (Schweißposition): <u>PC</u>
---	--

A kötés kialakítása (Gestaltung der Verbindung)	Varratfelépítés (Schweißfolge):

Varratsor Schweiß- raupe	Hegeszté- si eljárás Prozeß	A hozaganyag mérete Durchmesser des Zusatz- werkstoffes	Hegesztés iránya	Egőszár mérete	Acetylen nyomás, Bár	Oxigén nyomás, Bár	Hegesztési sebesség	
1	311	Ø 2.0	rw	2	0,2-0,4	2-4	kézi	

A hozaganyag (Zusatzwerkstoff) -besorolása és elnevezése (-Einteilung und Markenname): <u>O III</u> Esetleges különleges száritás Sondervorschriften für Trocknung: <u>BW XII</u> Védőgáz vagy fedőpor (Schutzgas / Schweißpulver) -Hegőrdővédelem (Schutzgas): _____ -Megtámasztás (Wurzelschutz): _____ A gáz átáramló mennyisége (Gasdurchflußmenge) -Védőgáz (Schutzgas): _____ -Varratfűrdő megtámasztás (Wurzelschutz): _____ A wolfrámelektroda típusa és mérete (Wolfrámelektrodenart / Durchmesser): _____ A gyökklifaragás részletei (Einzelheiten über Auslugen / Schweißbadabsicherung): _____ Előmelegítési hőmérséklet (Vorwärmtemperatur): _____ Közbeső hőmérséklet (Zwischentagtemperatur): _____	Hegesztés utáni hőkezelés és/vagy öregítés (Wärmenach- behandlung und/oder Aushärten): _____ Idő, hőmérséklet, módszer (Zeit, Temperatur, Verfahren): _____ sebesség (Erwärmungs- und Abkühlungsrate °): _____ Egyéb információk (Weitere Informationen): P1: Elektrodenlegítés (a v. sor szélessége) /x.B.: Pendeln (maximale Rampenbreite): _____ Ivelőmozgás: amplitúdó, frekvencia, idő (Pendeln: Ampl., Freq., Verweilzeit): _____ Az impulzushegesztés adatai (Einzelheiten für das Pulsschweißen): _____ Az érintkezőcső távolsága (Kontaktösenabstand): _____ A plazmaheg. adatai (Einzelheiten für das Plasmaschweißen): _____ Az égő dőlésszöge (Brenneranstellwinkel): _____
--	--

Hersteller

Prüfer oder Prüfstelle

Name, Datum und Unterschrift

Name, Datum und Unterschrift

* Falls gefordert

4. feladat

WPS alapján készítse el a hegesztett kötést:

- készítse elő a munkadarabot hegesztésre, válasszon hozzá eszközöket, anyagokat,
- helyezze üzembe a gázhegesztő-berendezést,
- készítse el a munkadarabot gázhegesztéssel!

GYÁRTÓI HEGESZTÉSI UTASÍTÁS (WPS)

EN ISO 15609-2 szerint

Einzelheiten zur Prüfung der Schweißnaht

Az üzem helye (Ort): _____

A hegesztési utasítás száma (Schweißverfahren des Herstellers): _____

Beütőszám (Beleg-Nr.): _____

WPAR-szám (WPAR-Nr.): _____

Gyártó (Hersteller): _____

A hegesztő neve (Name des Schweißers): _____

Hegesztési eljárás (Schweißprozeß): **311**

Kötéstípus (Nahtart): **BW**

A varrat előkészítés adatai (vázlat) / Einzelheiten der Fugenvorbereitung (Zeichnung) /:

A minősítő személy vagy testület (Prüfer oder Prüfstelle): _____

Az előkészítés és tisztítás módszere (Art der Vorbereitung und Reinigung): **Forgácsolás, köszörülés és drokfésztisztítás**

Alapanyag megnevezése (Spezifikation des Grundwerkstoffes): **1.1**

Próbadarab vastagsága (Werkstückdicke) (mm): **2-2,3**

Külső átmérő (Außendurchmesser) (mm): **50-80**

Hegesztési helyzet (Schweißposition): **PF**

A kötés kialakítása (Gestaltung der Verbindung)		Varratfelépítés (Schweißfolge):	
		Varratméret: mm	

Varrator Schweiß-raupe	Hegesztési eljárás Prozeß	A hozaganyag mérete Durchmesser des Zusatzwerkstoffes	Hegesztési iránya	Egőszár mérete	Acetylén nyomás, Bár	Oxigén nyomás, Bár	Hegesztési sebesség
1	311	Ø 2.0	lw	2	0.2-0.4	2-4	kezi

A hozaganyag (Zusatzwerkstoff) -besorolása és elnevezése (Einteilung und Markenname): **O III BW XII**

Esetleges különleges szárítás (Sondervorschriften für Trocknung): _____

Védőgáz vagy fedőpor (Schutzgas / Schweißpulver)

-Hegfűrdővédelem (Schutzgas): _____

-Megtámasztás (Wurzelschutz): _____

A gáz átlármió mennyisége (Gasdurchflußmenge)

-Védőgáz (Schutzgas): _____

-Varratfűrdő megtámasztás (Wurzelschutz): _____

A wolfrámelektroda típusa és mérete (Wolfrámelektrodenart / Durchmesser): _____

A gyökkláragas részletei (Einzelheiten über Ausfugen / Schweißbadsicherung): _____

Előmelegítési hőmérséklet (Vorwärmtemperatur): _____

Közbesző hőmérséklet (Zwischentagtemperatur): _____

Hegesztés utáni hőkezelés és/vagy öregítés (Wärmenachbehandlung und/oder Aushärten): _____

Idő, hőmérséklet, módszer (Zeit, Temperatur, Verfahren): _____

Re-melegítési és re-nemesítési sebesség (Erwärmungs- und Abkühlungsrate): _____

Egyéb információk (Weitere Informationen):

P1: Elektrodalengetés (a v. sor szélessége) /z.B.: Pendeln (maximale Rampenbreite): _____

Ivelőmozgás: amplitúdó, frekvencia, idő (Pendeln: Ampl., Freq., Verweilzeit): _____

Az impulzushegesztés adatai (Einzelheiten für das Pulsschweißen): _____

Az érintkezőcső távolsága (Kontaktstößabstand): _____

A plazmahég. adatai (Einzelheiten für das Plasmaschweißen): _____

Az égő dőlésszöge (Brenneranstellwinkel): _____

Hersteller _____ Prüfer oder Prüfstelle _____

Name, Datum und Unterschrift _____ Name, Datum und Unterschrift _____

* Falls gefordert

MEGOLDÁSOK

1. feladat

- a) Tompa illesztéskor 0° -ot; sarkos illesztéskor 90° -ot; T-hornyos illesztéskor $2 \times 90^\circ$ -ot; peremes illesztéskor 180° -ot.
- b)
- PA: Fekvő vízszintes helyzet: vízszintes hegesztés, a varratkeresztmetszet tengelye függőleges, a takarósor (fedőréteg) felül helyezkedik el.
 - PB: Haránt vízszintes helyzet: vízszintes hegesztés, a takarósor felül van.
 - PC: Haránthelyzet: vízszintes hegesztés, a varratkeresztmetszet tengelye vízszintes.
 - PD: Haránt fej feletti helyzet: Vízszintes, fej feletti hegesztés, a takarósor alul van.
 - PE: Fej feletti helyzet: Vízszintes, fej feletti hegesztés, a varratkeresztmetszet tengelye függőleges, a takarósor (fedőréteg) alul helyezkedik el.
 - PF: Függőleges felfelé hegesztés: Hegesztés felfelé.
 - PG: Függőleges lefelé hegesztés: Hegesztés lefelé.
 - H, illetve J: Ferde tengelyű csövek hegesztési helyzete: H – hegesztés felfelé, J – hegesztés lefelé. Ha kell, a betűjel kiegészíthető az s emelkedési szög és az R elfordulási szög három számjeggyel megadható értékeivel.
- c) Darabolás, élelőkészítés, a felület tisztítása, összeállítás.
- d) A gyökhöz a jó beolvadás végett.
- e) Gázpalackok (gázellátás), nyomáscsökkentők, tömlők, hegesztőpisztoly.
- f)
- A palackszelepeket óvatosan kinyitjuk.
 - Nyitjuk a markolat oxigénszelepét és az oxigén nyomáscsökkentő pillanatszelepét. A nyomáscsökkentő szabályozócsavarjának becsavarásával beállítjuk az oxigén üzemi nyomását. Ezt követően a pisztoly oxigénszelepét ismét elzárjuk.
 - Az acetilén–nyomáscsökkentő pillanatszelepét nyitjuk, majd a szabályozócsavarral beállítjuk az acetilén üzemi nyomását.
 - A láng begyújtásához teljesen kinyitjuk a pisztoly oxigénszelepét, majd az acetilén szelepét lassan elfordítjuk. Mielőtt a gázkeveréket begyűjtanánk, kb. 5 másodpercig várni kell, hogy az esetleg jelenlévő gáz–levegő keverék kijuthasson.
 - Ellenőrizzük a nyomáscsökkentőkön a beállított üzemi nyomást és szükség esetén a nyomásértéket korrigáljuk.
 - Beállítjuk a semleges lángot
- g) A tömlőt nem szabad használni, vagy a drót helyett rögzítő bilincset, tömlőszorítót kell használni!
- h) Hosszú ujjú, teljes háttal és magas nyakkal rendelkező.

- i) Kb. 45°, mert ilyen vastagságú lemezt jobbra hegesztünk és ekkor a pisztolyt laposabban kb. 45°-ban tartjuk.
- j) A hézag 2 mm (2–6 mm-es lemezvastagság esetében annak a fele); az égő 30°-os szöget zár be és ívelés nélkül mozog; a pálcá 0°-os szöget zár be és ívelő mozgást végez.
- k) V-alakban és az illesztési hézag a cső falvastagságának 2/3–3/4-e.

2. feladat

A hegesztett varratnak legalább 150 mm hosszban értékelhetőnek kell lenni és kielégíti az alábbi követelményeket:

Nem megengedett:

- ráolvadt fröcskölés,
- repedés,
- domborulathiány,
- átolvadási hiány.

Megengedett:

- éles bemetszés nélküli szélkiolvadás, melynek mélysége a lemezvastagság 20%-a, de legfeljebb 0,5 mm,
- éleltolódás, melynek mérete maximum a lemezvastagság 25%-a,
- varratdudor, melynek magassága legfeljebb a korona szélességi méretének 15 %-a + 1 mm,
- átolvadt gyök, gyökátfolyás, melynek mérete maximum a korona szélességi méretének 60 %-a + 1 mm,
- helyi túlzott gyökátfolyás gyökvarrat szélességnyi hosszon 100 mm-ként egy helyen,
- homorú varratgyök maximum 0,5 mm mélységig.

A pikkelyezettségnek egyenletesnek, a végkráternek egyenletesen feltöltöttnek kell lenni.

3. feladat

A hegesztett varratnak legalább 150 mm hosszban értékelhetőnek kell lenni és kielégíti az alábbi követelményeket:

Nem megengedett:

- ráolvadt fröcskölés,
- repedés,
- domborulathiány,
- átolvadási hiány.

Megengedett:

- éles bemetszés nélküli szélkiolvadás, melynek mélysége a lemezvastagság 20%-a, de legfeljebb 0,5 mm,
- éleltolódás, melynek mérete maximum a lemezvastagság 25%-a,
- varratdudor, melynek magassága legfeljebb a korona szélességi méretének 15 %-a + 1 mm,
- átolvadt gyök, gyökátfolyás, melynek mérete maximum a korona szélességi méretének 60 %-a + 1 mm,
- helyi túlzott gyökátfolyás gyökvarrat szélességnyi hosszon 100 mm-ként egy helyen,
- homorú varratgyök maximum 0,5 mm mélységig.

A pikkelyezettségnek egyenletesnek, a végkráternek egyenletesen feltöltöttnek kell lenni.

4. feladat

A hegesztett varratnak legalább 150 mm hosszban értékelhetőnek kell lenni és kielégíti az alábbi követelményeket:

Nem megengedett:

- ráolvadt fröcskölés,
- repedés,
- domborulathiány,
- átolvadási hiány.

Megengedett:

- éles bemetszés nélküli szélkiolvadás, melynek mélysége a lemezvastagság 20%-a, de legfeljebb 0,5 mm,
- éleltolódás, melynek mérete maximum a lemezvastagság 25%-a,
- varratdudor, melynek magassága legfeljebb a korona szélességi méretének 15 %-a + 1 mm,
- átolvadt gyök, gyökátfolyás, melynek mérete maximum a korona szélességi méretének 60 %-a + 1 mm,
- helyi túlzott gyökátfolyás gyökvarrat szélességnyi hosszon 100 mm-ként egy helyen,
- homorú varratgyök maximum 0,5 mm mélységig.

A pikkelyezettségnek egyenletesnek, a végkráternek egyenletesen feltöltöttnek kell lenni.

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Dr. Márton Tibor–Plósz Antal–Vincze István: **ANYAG– ÉS GYÁRTÁSISMERET** a fémipari szakképesítések számára, KIT Képzőművészeti Kiadó és Nyomda 1999.

Plósz Antal–Vincze István: **GÁZHEGESZTÉS**, Tankönyvmester 2000.

Gürtler Csabáné–Plósz Antal– Vincze István: **ANYAGOK**, B+V Kiadó 2001.

Gürtler Csabáné–Plósz Antal– Vincze István: **ANYAGOK MUNKAFÜZET**, B+V Kiadó 2002.

Benus Ferenc – Dr. Márton Tibor: **GÁZHEGESZTÉS**, Szkandi–Wald Kiadó, 1999.

Mikló István: **HEGESZTŐ SZAKISMERET 1.**, Műszaki Könyvkiadó 1986.

AJÁNLOTT IRODALOM

Plósz Antal–Vincze István: **GÁZHEGESZTÉS**, Tankönyvmester 2000.

Benus Ferenc – Dr. Márton Tibor: **GÁZHEGESZTÉS**, Szkandi–Wald Kiadó, 1999.

A(z) 0240-06 modul 007-es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 521 11 0000 00 00	Hegesztő

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
19 óra

MUNKANYAG

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