**TANMENET**

**34 582 03 ÉPÜLET- ÉS SZERKEZETLAKATOS**

**SZAKKÉPESÍTÉS**

1. **szakképzési évfolyam**

|  |
| --- |
| 10166-12 Gépészeti kötési feladatok gyakorlata 6 nap**Hegesztési, forrasztási, ragasztási gyakorlat**.  |
| 10166-12 Gépészeti kötések készítésének gyakorlataA gázhegesztés technológiája, balra és jobbra hegesztés. A láng szerkezete, felépítése.Az oxigén és az acetilén , a tömlő és reduktor jellemzői.A munkadarab rögzítése és fűzése.Alakváltozások hegesztéskor. |

**A gázhegesztés technológiája:**

**Vékony lemezeket leélezés nélkül, peremvarrattal**, **vastagabb anyagokat I vagy V varrattal hegesztünk** Vastag anyagok kétoldali hegesztéséhez használatos a szimmetrikus, ill. a nem szimmetrikus X varrat.

A **gázhegesztés végezhető balra hegesztéssel**, amikor a hegesztőpisztoly lángja a hideg, hegesztetlen munkadarabok felé mutat, vagy jobbra hegesztéssel, amikor a már elkészített varrat felé irányul.

*Balra hegesztéskor* a hegesztés irányát tekintve elöl halad a hegesztőpálca, és azt követi a hegesztőpisztoly (2.114. ábra). A hegesztőpálca és a pisztoly a munkadarabbal kb. 60...70°-os szöget zár be. Ha a pálcával mártogató mozgást végzünk, a pisztoly egyenes vonalú mozgással halad, ha ívelő mozgást végzünk a pálcával, a pisztollyal is hasonlóképpen kell haladni.


2.114. ábra. Balra hegesztés
a) pálca mártogató mozgatásával; b) pálca és az égő ívelő mozgatásával

A **balra hegesztés hátránya**, hogy a kiáramló **gázkeverék a lángot előrefújja** a hegesztetlen alapanyag felé, és így **gyakran kötési hiba, gyökhiba keletkezik**, mert a varratgyök hegesztés közben nem kísérhető figyelemmel.

 A láng nem védi az ömledéket a levegőtől, és így a **varrat gyorsabban hűl le**, ami a varrat **edződéséhez, káros hegesztési feszültségek** keletkezéséhez vezethet. Az ömledék gyors dermedése **gázzárványokat okozhat**, mert a fejlődő gázok ömledékből való eltávozásához nincs kellő idő.

**Acélt legfeljebb 4 mm vastagságig hegesztenek balra**, más fémeket azonban a lemezvastagságtól függetlenül balra hegesztenek, 3 **mm vastagságig mártogató** **mozgással, 3 mm fölött ívelő mozgással haladva**. 3 mm-nél vastagabb lemezeket V alakban, 50...60°-os szögben le kell élezni. A hegesztőpálca mozgatása kor ügyelni kell arra, hogy a megömlő pálca vége ne kerüljön ki a láng védőhatása alól.

***Jobbra hegesztéskor* (2.115. ábra) a hegesztőpisztoly halad elöl, és azt követi a** **hegesztőpálca**. A **láng melegen tartja az ömledéket**, **védi a levegő hatásától**, **csökkenti a varrat lehűlését**, és ezzel az edződési veszélyt. A hegesztőpisztoly a munkadarabbal kb. 45...70°-os szöget zár be. Vékonyabb, 4...5 mm-es lemezek hegesztésekor a hajlásszög 80°, 8 mm-nél vastagabb lemezekhez kisebb, csak 45°. A hegesztőpálcával **ívelő mozgást végzünk, mi közben a pisztoly egyenes** **vonalú mozgással halad**, így a pálca állandóan keveri az ömledéket (csökken a salak- és a gázzárvány veszély).

 A lángmag vége mélyebben nyúlik a lemezek közé, így a lemezéleti ömlesztése megfelelő. A lemezéleti megolvasztásakor **kulcslyukhoz hasonlító nyílás alakul** **ki**, amelynek fenntartása a gyökhiba mentes varrat elkészítéséhez szükséges.

 2.115. ábra. Jobbra hegesztés

**Jobbra hegesztéssel 4 mm-nél vastagabb acélok 12 mm-ig egy rétegben, 12 mm-nél vastagabbak pedig több rétegben hegeszthetők.**

A **fajlagos lángerősség** a balra **hegesztéshez képest 30%-kal** nagyobb lehet; 130...135 1/(h× mm). Sarokvarratok hegesztésekor a rosszabb hővezetés miatt 130...150 1/(h× mm) láng erősséggel célszerű dolgozni. A jobbra hegesztés további alkalmazási területe a 2 mm-nél vastagabb sav- és korrózióálló acélok, valamint a nikkel és ötvözeteinek kötése.

**A hegesztőláng**. A hegesztőpisztoly furatán kilépő gázkeverék sebessége 110...130 m/s. Az ennél kisebb sebességgel kilépő lángot lágy lángnak, a nagyobb sebességgel kilépőt kemény lángnak nevezzük (2.116. ábra).



**2.,116. ábra. A láng jellege
a) kemény; b) lágy**

*A* ***fajlagos lángerősség* az egységnyi idő alatt, 1 mm vastagságú anyag hegesztéséhez felhasznált acetilén mennyisége [l/(h× mm)].** Vékony acéllemezek balra hegesztéséhez 100 1/(h× mm), réz és ötvözeteinek hegesztéséhez 200 1/(h× mm) fajlagos láng erősség javasolt.

Az **éghetőgázok lánghőmérsékletét** a 2.117. ábra szemlélteti. ***A hegesztőláng három jellegzetes, egymástól jól elkülöníthető részre osztható: a lángmag, a pillangó és a seprű. A láng mag a hegesztőlángnak kékes fényű, élesen kirajzolódó, kúpos felülettel határolt része.***

Itt megy végbe az **acetilén-oxigén keverék elbomlása**.

A **lángmagot követé *pillangóban* kezdődik a részleges elégés. A láng harmadik része, *a seprű,* gázdúc lángnál jelentkezik.** Ennek magyarázata, hogy a lángmag határfelületén a szén teljes mennyisége nem tud elégni, az égés a láng határfelületén túl is folytatódik. Ennek hatására sárgászölden világító, lobogó, seprűszerűen szétágazó köpeny keletkezik.



2.117. ábra. Égőgázok lánghőmérséklete (folyamatos vonal) és égési sebessége (szaggatott vonal) az égőgáz-oxigén keverési arány függvényében
*(Böhme* és *Hermann* nyomán)

** Az acetilén-oxigén arányától függően a láng lehet oxidáló, semleges vagy redukáló (2.118. ábra).

**

**

*Semleges láng* (2.118a ábra) használatakor 1 m3 acetilén a tökéletes elégés során a tartályból elfogyasztott 1 m3 oxigénen kívül még 1,5 m3 oxigént a levegőből is elvon, ami megfelel 7,2 m3 levegő oxigéntartalmának. Ezért zárt térben végzett hegesztés esetén gondoskodni kell a levegő pótlásáról, megfelelő szellőzés útján.

**Semleges lánggal hegeszthetők az ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött acélok, az acél- és a temperöntvények, a nikkel és ötvözetei, a réz, a bronz, a cink, az ólom, valamint az alumínium és ötvözetei.**



2.118. ábra. A hegesztőláng fajtái az oxigén és az acetilén keverési arányától függően
a) semleges; b) acetiléndús; c) oxigéndús

**Acetilénfelesleg esetén, amikor a láng erősen *redukáló hatású***(2.118b ábra), a lángba kerülő oxigén nem képes elégetni az acetilén teljes szénmennyiségét, ezért annak egy része igen finom eloszlásban kiválik a hegesztett felületen. **Acetilénfiús lánggal hegeszthetők az öntöttvasak és a nagy széntartalmú szerszámacélok, ahol a hegesztés során a szénkiégés az acetilénfelesleggel** pótolható. Acélok hegesztése gázdús lánggal nem ajánlott, mert a fokozott szénfelvétel növeli a beedződés veszélyét.

***Oxidálólángban* (2.118c ábra) az égési folyamat során keletkezett szén-dioxid és víz a vasat oxidálja, ezért oxigéndúc lángot csak sárgaréz hegesztéséhez** használunk, a cink kiégésének csökkentése céljából, minden más fém esetében az oxidáló hatású láng kifejezetten káros. Az **oxigénfiús láng magja rövid, hegyes**, könnyen felismerhető a láng lilás színéről, erősen sziszegő hangjáról.

**A hegesztőpisztolyt a 2.119. ábra szerint úgy kell tartani, hogy a hegesztendő munkadarab felülete a lángmag hegyétől 2...5 mm távolságban legyen. Így érvényesül a láng szerkezetének a redukáló hatása, mert a legnagyobb hőmérsékletű részével ömleszt.**



2.119. ábra. A hegesztőláng hőmérséklet-eloszlása *vgázkeverék* = 130 m/s

**Hegesztési helyzetek.** A gázhegesztés tetszőleges helyzetben végezhető (2.120. és 2.121. ábra). Kényszerhelyzetben végzett hegesztéskor általában kisebb lángerősséget kell beállítani, hogy ezáltal az ömledék mérete is kisebb legyen. Ötvözetlen szerkezeti acélok vízszintes helyzetű hegesztési irányértékeit a 2.105. táblázat tartalmazza. A 2.106. táblázat a gázfogyasztásra ad irány értékeket.



2.120. ábra. Tompavarratok gázhegesztése különböző helyzetekben
a) függőleges varrat alulról felfelé; b) függőleges varrat (ikervarrat) alulról felfelé; c) függőleges falon vízszintes (haránt-) varrat; d) fej feletti varrat



2.121a-b ábra. A gázhegesztés jellegzetes kötő- és felrakó hegesztési feladatai
a) többrétegű tompavarrat jobbra hegesztése; b) belső és külső sarokvarrat készítése;

Láng szerkezete

***Balra – jobbra hegesztés***

***Lángtípus
különböző
fűtőgázok-nál***

***Lángtípus
Acetilén
+
Oxigénnél***

Oxigén

Oxigén (színjelzése: **kék**)

**Az oxigén tulajdonságai:**Színtelen, szagtalan, láthatatlan, **nem mérgező.**

Nem éghető, de az égést segíti.

A gázok kis térfogatban történő szállítását összenyomhatóságuk (kompresszibilitásuk) teszi lehetővé.

A hegesztéshez felhasznált oxigént **40 literes normál-palackban** 150 bar túlnyomással (töltőnyomással) vagy **50 literes könnyűacél** palackban 200 bar túlnyomással szállítják.

A palack túlnyomását p, belsőnyomás-mérő mutatja. A belső nyomás egyben a palack töltöttségét is jelzi.

**2**

Acetilén

**Acetilén (színjelzése: sárga)**

Az acetilén (C2H2) gáz kalciumkarbid és víz reakciójával állítható elő:

CaC2 + 2H20 ☞ 2H2 + Ca(OH)2 + hő

**Az acetilén tulajdonságai:**Színtelen, láthatatlan, **nem mérgező,**

szúrós szagú gáz, világító lánggal ég.

 Az acetilént, az oxigénnel ellentétben, nem lehet veszélytelenül magas nyomásra sűríteni, mert már 100 °C fölötti hőmérsékleten vagy **2 bar nyomáson összesűrítve még oxigén jelenléte nélkül is önrobbanásra képes.**

Az acetilénpalackot ezért lyukacsos, szivacsszerű **anyaggal, azbeszt, kovaföld és faszén keverékével töltik meg, amelyet acetonnal itatnak át**.

A palack teljes térfogatát elfoglaló anyag pórusai megakadályozzák, hogy a gáz a hegesztéskor robbanóképes mennyiségbenszabaduljon fel az acetonból, amelyben elnyelették.

Egy liter aceton atmoszférikus nyomáson (1bar) **24 liter acetilén** **elnyelésére** képes. Az acetilénpalackok általában **13 liter acetont** tartalmaznak. Ha például **egy palack töltőnyomása 18 bar**, azaz abszolút nyomása 19 bar, akkor a palackban **24-13-19**

**6000 liter acetilén van elnyeletve.**

**Amikor a** palackot kinyitják, **csökken a** palackban uralkodó **nyomás** és ezáltal az aceton elnyelőképessége. **Az acetonból acetilén válik ki** és a palack tetejében gyűlik össze.

**A manométeres, nyomáscsökkentő**

 1. Palacknyomás-mérő

 2. Gázmennyiség (nyomásmérő)

 3. Nyomásszabályozó csavar

 4. Elzáró ill. kieresztő szelep

 5. Kalibrált szűkítő

 6. A gáztípus megadása

 7. A gáztípus színjelölése

**A rotaméteres nyomáscsökkentő ( Co, Argon …. )**

1. Palacknyomás-mérő

2. Rotaméter a mérő úszótesttel

3. Szabályozószelep

4. Gáztípus megadása

5. A gáztípus színjelölése

 

Gáztömlő (gumi

tömlő)

**Feladata a hegesztőgáz pisztolyhoz vezetése.**

 **☞ Oxigéntömlő**

 **Belső átmérője: 6 mm
 Színe: kék v. fekete**

 **☞ Acetiléntömlő**

 **Belső átmérője: 9 mm
 Színe: vörös**

**Általános előírások:**

* A gáztömlőket teljesen tömörítve, szivárgásmentesen, szabványos **csőbilincsekkel** **kell rögzíteni**.
* A tömlőket védeni kell a lángtól, hőtől, szikráktól és a nagy hidegtől.
* Átjárókban le kell fedni, megtörni nem szabad.
* Olaj- és zsírmentesen kell tartani
* A repedezett tömlőt ki kell cserélni.

****

****

****

****

****

****

****

****

****

****

[**https://youtu.be/5SbTlKBMLWg**](https://youtu.be/5SbTlKBMLWg) **lánghegesztés , lángvágás 10’**

[**https://youtu.be/JU2xJKk5Xmk**](https://youtu.be/JU2xJKk5Xmk) **hegesztő szakma jellemzése 8’**

[**https://youtu.be/bsxfru83KHU**](https://youtu.be/bsxfru83KHU) **lánghegesztés 5’**

[**https://youtu.be/Y2d17GicW6A**](https://youtu.be/Y2d17GicW6A) **gázpalackok biztonságos kezelése 18’**

Kattints ide a filmek megnézésére!