

## 1. tétel

### 1.) Hegesztési eljárások csoportosítása, az ömlesztő és a sajtoló hegesztések főbb jellemzői

A hegesztés a munkadarabok egyesítése hővel, nyomással vagy mindkettővel, amelynek során a munkadarabok között az anyagok természetének megfelelő fémes ( kohéziós ) kapcsolat, nemoldható kötés jön létre.

A hegesztés csoportosítása:

- a.) A hegesztés célja szerint: -  
kötőhegesztés - felrakóhegesztés
- b.) A hegesztés folyamata szerint: -  
ömlesztőhegesztés - sajtolóhegesztés
- c.) A hegesztés kivitelezési módja szerint: - kézi hegesztés -  
félautomatikus hegesztés -  
automatikus hegesztés - teljesen  
automatizált ( robotrendszerű )  
hegesztés

Az ömlesztőeljárások során megfelelő energiasűrűségű hőforrás segítségével ömlesztjük meg az anyagokat. A hőforrás lehet:

- éghető gáz és oxigén égéshője - villamos  
ív égéshője - plazmaív - sugárenergia (   
elektronsugár, lézersugár) - a  
satakellenátolás miatt keletkező Joule- hő -  
kémiai reakcióhő

A sajtoló eljárások esetén a kötést létrehozó energia lehet:

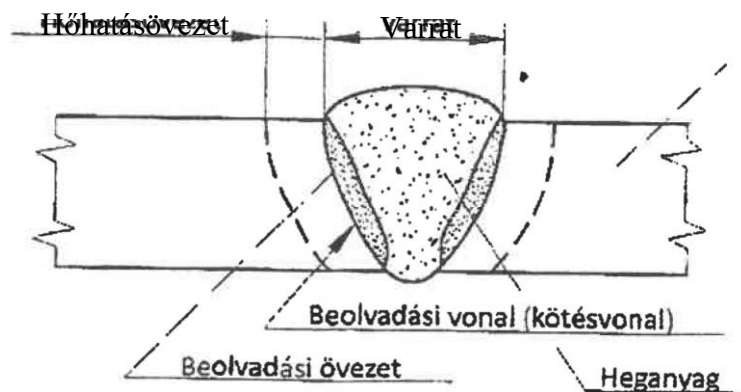
- a villamos ellenállás hője - a  
súrlódásból származó hő -  
ultrahang- energia - kinetikai  
energia ( pl. robbantás )

Ha valamely hegesztett kötés létesítése csak hő útján megy végbe, akkor az eljárást ömlesztőhegesztési eljárásnak, ha erőhatásra is

szükség van, sajtolóhegesztési eljárásnak tekintik ( egyes eljárásoknál azonban csak sajtolóerőre van szükség).

## 2.)Az ömlesztő hegesztőeljárások elve, alkalmazási területük

Ömlesztőhegesztéskor két vagy több elem között jön létre a kötés, ami alapanyagokból, a hő által felhevített, de nem megömlött hőhatásövezetekből és a megömlött, majd megdermedt varratból áll ( 1.1 a ábra )



a)

Az ábrán látható kötés ( Y alakban leélezett, vízszintes helyzetű tompakötés) elkészítéséhez hozaganyagot kell használni, ami a hő hatására megömlik, majd az olvadt alapanyaggal keverve képezi a heganyagot. Itt a heganyag kb. 75-80% hozaganyagból és 25- 20% alapanyagból áll.

## 3.)Az ömlesztő hegesztőeljárások nemzetközi szabványos jelölése

| Megnevezés:                                             | Számjel: |
|---------------------------------------------------------|----------|
| Ívhegesztés                                             | 1        |
| Fedett ívű hegesztés                                    | 2        |
| Ömlesztő gázhegesztés                                   | 3        |
| Sugárhegesztés                                          | 5        |
| Egyéb hegesztések                                       | 7        |
| Bevont elektródás ívhegesztés                           | 111      |
| Fedett ívű hegesztés huzalelektrodával                  | 121      |
| Fogyóelektrodás, semleges védőgázos ívhegesztés (MIG)   | 131      |
| Fogyóelektrodás, aktív védőgázos ívhegesztés (MAG)      | 135      |
| Volframelektrodás, semleges védőgázos ívhegesztés (TIG) | 141      |
| Plazmaívhegesztés                                       | 151      |

4.) A hegeszthetőség fogalma a jól hegeszthető ötvözetlen szerkezeti acél vegyi összetétele, szilárdsági jellemzői

Hegeszthetőség: az anyag alkalmassága meghatározott hegesztéstechnológiával olyan szerkezet gyártására, amelyben a fémes kötések helyi tulajdonságai a hegesztett szerkezetre kifejtett hatásukkal együtt eleget tesznek az előírt követelményeknek. A követelmények a mechanikai tulajdonságokon kívül a repedésmentességre, a ridegtöréssel szembeni biztonságra és a korrózióállóságra vonatkoznak.

A jól hegeszthető ötvözetlen szerkezeti acél vegyi összetétele:

C tartalom: max. 0,25% — Mn

tartalom: kb. 0,8% Si

tartalom: kb. 0,5%

S tartalom: max. 0,035%

Az ötvözetlen szerkezeti acél fő ötvözői:

Mn: növeli az acél szilárdságát, javítja a hegeszthetőségét.

Si: dezoxidáló, csökkenti az acél alakíthatóságát, rontja a hegeszthetőségét. Az acél szennyező elemei a kén és a foszfor.

A kén (S): képlékenységet és korrózióállóságot csökkent, metegrepedési hajlamot növeli. Keresztirányú nyúlóképességet csökkenti.

A foszfor ( P): növeli az acél szilárdságát, javítja a korrózióállóságot, de a szívósságát rontja.

Az ötvözetlen szerkezeti acél szilárdsági jellemzői

A S2351R jeű ötvözetlen szerkezeti acél legkisebb folyáshatára ( L— alsó )  
ReF235N/mm<sup>2</sup>

A szakítószilárdság (R<sub>m</sub>) az a legnagyobb feszültség, amely után a lágyacél próbatest keresztmetszete összeszűkül, majd eltörik.

Az acél képlékenységet ( alakíthatóságát) jellemzi a százalékos maradó nyúlás, és a kontrakció.

A százalékos szakadási nyúlás (A) a próbatest eredeti jeltávolságnak (Lo) a próbatest elszakadásáig bekövetkezett maradó megnövekedése (Lu- Lo ) az eredeti jeltávolság százalékban.

A S235JR jelű ötvözetlen szerkezeti acél esetében ez 24-25%.

A fajlagos keresztmetszet csökkenés ( kontrakció, Z ) a próbatest eredeti keresztmetszetének ( AJ elszakadásakor bekövetkezett csökkenése (Ao-Au) az eredeti keresztmetszet százalékban.

A S235JR jelű ötvözetien szerkezeti acél kontrakciója 40-45%.

A keménység az anyag ismert keménységű szúrószerszámmal ( golyó, gúla, kúp) szemben kifejtett ellenállása.

A leggyakrabban alkalmazott vizsgálati eljárások a Brinell (HB), a Vickers (HV), és a Rockwell vizsgálat.

A S235JR jelű ötvözetien szerkezeti acél Vickers keménysége kb. 150HV.A keménységnek nincs mértékegysége.

A S235JR jelű ötvözetien szerkezeti acél minimális ütőmunkája: 27J.Az ütőmunka átmeneti hőmérséklete: +20C.

5.) A hegesztés környezetszennyező hatásai és ellenük való védekezés módszerei

Hegesztéskor és vágáskor az eljárástól függően különböző mennyiségű mérgező gáz ( ózon, CO, nitrozus gázok, formaldehid- és acetaldehid, fenol stb.), mérgező füst/por ( pl. mangán-oxid, bárium, ólom, réz), a tüdőt veszélyeztető füst/por ( pl. vas-oxid, alumínium-oxid), rákkeltő hatású füst/por ( pl. kromátok, nikkel-oxid ) keletkezik.

A hegesztési füst egyes összetevőinek a dolgozó légzési övezetében mérhető maximális koncentrációját a MAK-értékek ( Maximalis Munkahelyi Koncentráció ) rögzítik.Ezek az értékek 8 óra mellett, heti 40 órás munkaidőt feltételezve, nem okoznak megbetegedések.A hegesztési füst semleges füstnek számít, és így max. 8mg6m<sup>3</sup> koncentráció engedhető meg, de ezen átlagon betűl is az egyes összetevőkre a MAK- értékeket be kell tartani.

Cellulózos bevonatú elektródák esetén nagyobb füstképződésre kell számítani, mint rutilos bevonatúaknál, de befolyásolja ezt az áram neme is, Váltakozó áramnál kevesebb füst keletkezik.

Védőgázos eljárásoknál a nemesgáz részarányának növelésével csökkenthető a füstképződés. Fogyóelektrodás, keverékgázos hegesztéskor csökken a füst CO tartalma, de nő az ózonképződés (O<sub>3</sub>). Lángvágáskor a lemezvastagság és a vágási sebesség növelésével nő az egészséget károsító füst- és por koncentráció. Szerkezeti acél vágásakor a füstben a nitrozus gázok mellett Fe-, Mn- és Si-oxidok is jelen vannak. Hasonlóan nitrozus gázok keletkeznek sűrített levegős plazmavágáskor is, ezért javasolt a víz alatti plazmavágás.

A hegesztési füst hatása kifejezetten érvényesül szűk, zárt helyiségben végzett ömlesztőhegesztéskor, láng- és plazmavágáskor, fémszóráskor.

A képződő gázok egy része ( pl. ózon, foszgén, nitrogén- dioxid) súlyos mérgezéseket okozhat. Ezek következtében légszomj és köhögési inger léphet fel. A mérgezést szenvedett személyt friss levegőre kell vinni, és orvosi ellátásban részesíteni.

A dolgozók környezetében az egészségkárosító gázok és szilárd hatmazátlapotú szennyeződések keletkezése a hegesztési, vágási munkák helyes szervezésével és gondos munkavégzéssel csökkenthető. A munkát úgy kell végezni, hogy a hőforrásból kiinduló káros anyagok elkerüljék a hegesztő légzési övezetét. Fokozott védelem elszívással, a friss levegő pótlása a szellőztetéssel oldható meg. Ha a füstkoncentráció- a természetes légcsere ellenére- eléri a 9mg/m<sup>3</sup>-t, akkor szellőztetésről kell gondoskodni.

A keletkezés környezetéből az elszívás legnagyobb sebessége csak akkora lehet, hogy a hegesztés folyamatát ( pl. gázvédelmet) ne befolyásolja. Ilyen megoldás lehet a hegesztőfejbe vagy a pajzsba épített elszívó.

A munkahely mesterséges szellőztetésének elterjedt változata az egész üzem általános szellőztetése. Ehhez nagyteljesítményű, tetőre vagy falba szerelt ventilátorokat alkalmaznak.

### Sugárterhelés

A hegesztéskor keletkező fény erőssége és hullámhossza számos tényezőtől függ. Meghatározó a hegesztőeljárás, ív esetén az ívhossz, az áramerősség, de befolyásolja még az ívatmoszféra, valamint egyéb környezeti hatás is.

A kisugárzott energia három összetevőből áll: ibolyántúli sugárzás, látható fény, infravörös sugárzás.

Az ibolyántúli sugárzás ( 160....400nm) a szem szaruhártyájának gyulladást okozhatja. Vizsgálatok megállapították, hogy az ilyen sugárzás erőssége 50A fölé az áramerősség négyzetével arányos. Ez az összefüggés- a

fogyóelektródás, CO<sub>2</sub> védőgázos ívhegesztés kivételével, ahol az intenzitás kisebb- valamennyi ívhegesztő eljárásra igaz.

Az ultraibolya tartományba eső sugarak viszonylag nagy energiájúak, ezért roncsoló hatásúak. A fedetlen bőrön bőrpírt idéznek elő. Vakító hatásuk szemfájdalomhoz, könnyezéshez, fájdalmas szemgyulladásához, káprázáshoz vezethet.

A tátható sugárzás ( 400....800nm ) hőhatása révén károsítja a retinát, és fotokémiai folyamatok elindításával látásromlást okozhat. A veszélyt fokozza, hogy a káros hatás a szemben halmozódik.

Az infravörös sugárzás ( 0,75µm....1mm ) szemet károsító hatása szintén a sugárzó hőhatás következménye.

Az infravörös és hősugárzás rövidhullámú sugarai több éves intenzív hatásuk során a szemet, ill. a szemlencsét károsíthatják és szürkehályogot okozhatnak. A hegesztéssel együtt járó fénysugárzás biológiai hatásának megszüntetése, ill. csökkentése érdekében a bőrfelületet takarással, a szemet védőszűrő használatával óvni kell.

Az alkalmazandó védőszűrő fokozatát meghatározza a hegesztőeljárás, az áramerősség, ill. az energiaforrás intenzitása, az alap-, hozag-, és segédanyag, valamint a környezeti megvilágítás. Nagyobb teljesítményű hőforrás, ill. kedvezőtlenebb környezeti megvilágítás esetén erősebb fokozatú szűrőt kell használni.

Gázhegesztéskor, lángvágáskor és keményforrasztáskor- az acetilénfogyasztástól függően 3...8 fokozatszámú védőszűrőt, ívhegesztéskor 9...13 fokozatszámú védőszűrőt kell használni, a beállított áramerősségtől függően.

Szemüvegbe, ill. pajzsba épített védőszűrőt a hegesztő munkáját segítő dolgozó is köteles használni. A hegesztőműhelyben dolgozó darukezelőt is el kell látni megfelelő védőszűrős szemüveggel a káprázás veszélye ellen.

A sugárterhelés ellen- a védőszűrő alkalmazása mellett- a hegesztést, ív. vágást végző, a munkát segítő személyeket egyéni védőfelszereléssel kell ellátni.

**Ellenőrző kérdések:**

1. Mi a hegesztés fogalma?
2. Csoportosítsd a hegesztési eljárásokat a hegesztés célja szerint!
3. Csoportosítsd a hegesztési eljárásokat a hegesztés folyamata szerint!
4. Csoportosítsd a hegesztési eljárásokat a hegesztés kivitelezési módja szerint!
5. Ömlesztőeljárások során mi lehet a hőforrás?
6. Mit jelent az ömlesztő hegesztés?
7. Mi az ömlesztő hegesztési eljárások számjele?
8. Mi a hegeszthetőség fogalma?
9. Mi az ötvöztelen szerkezeti acél vegyi összetétele?
10. Milyen hatást gyakorolnak az acélra az ötvözők?
11. Milyen hatást gyakorolnak az acélra a szennyezők?
12. Milyen környezetszennyező hatásai vannak az ömlesztőhegesztésnek?
13. Hogyan védekezhetünk a káros hatások ellen?