

# Hegesztés

AVI hegesztés

# AVI hegesztés

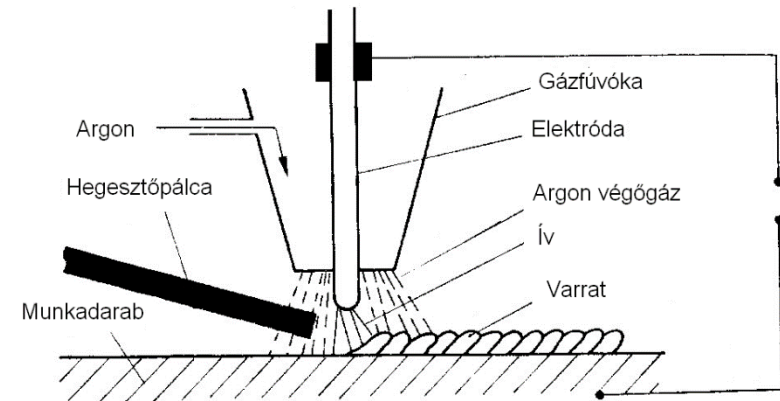
- AVI (TIG, WIG, GTAW) → SGW-hegesztés (Semleges gázos volframelektrodos ívhegesztés)

- Eljárás jellemzői:

- Kis termelékenység
- Nagy hőbevitel
- Nagy deformáció
- Gyökoldalt is védeni kellene!
- Drága eljárás
- Nagy tisztaság

- Alkalmazási területek:

- Különleges minőségi követelmények esetén
- Különleges (drága) anyagok esetén (Al, Ti, Mg)
- Vékonyfalú csövek tompahegesztése (orbitális hegesztés)
- Csövek csőfalba való behegesztése (orbitális hegesztés)
- Hibás varratok átolvasztása
- Vékony lemezek, csövek gyökvarratainak hegesztése



# Alkalmazott védőgázok és elektródák

- Védőgáz: Ar, He, Ar-He, Ar-H keverék

- Semleges védőgáz

- Védi az elektródát, az ömledéket, a hozaganyagot, hűt

- Ar He összehasonlítása

- Argon

- Levegőnél nagyobb sűrűségű
      - Olcsóbb a Héliumnál
      - Vízszintes pozícióban kevesebb kell
      - Az ív hőmérséklete kisebb
      - Rosszabb a hővezető képessége

- Azonos paraméterek esetén He gáz alkalmazásakor szélesebb, mélyebb beolvadású varratot kapunk.

- Elektróda

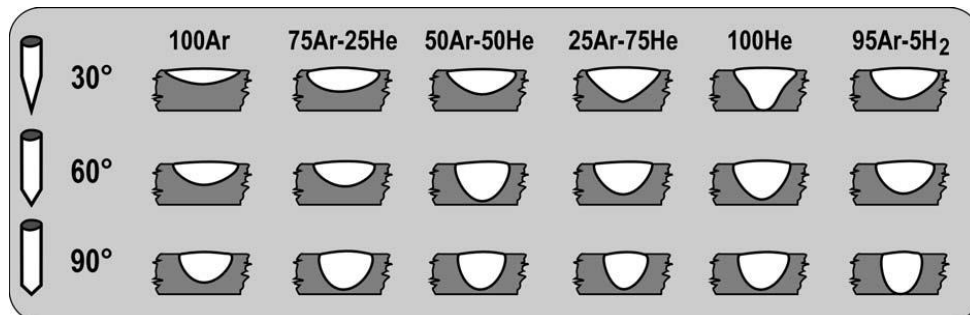
- $\emptyset 1, \emptyset 1.6, \emptyset 2.4, \emptyset 3.2, \emptyset 4, \dots$ átmérő az áramerősséghez igazodik

- Anyaga wolfram, illetve W ötvözet

- Ötvözött magasabb olvadáspont, jobb áramterhelhetőség
    - Könnyebb elektron leválás, stabilabb ív
    - Könnyebb ívgyújtás

- Elektródák színjelölése és alkalmazása

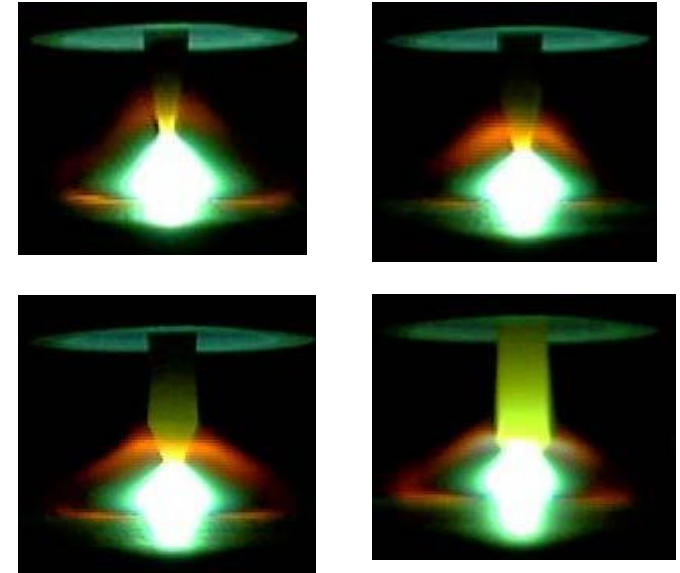
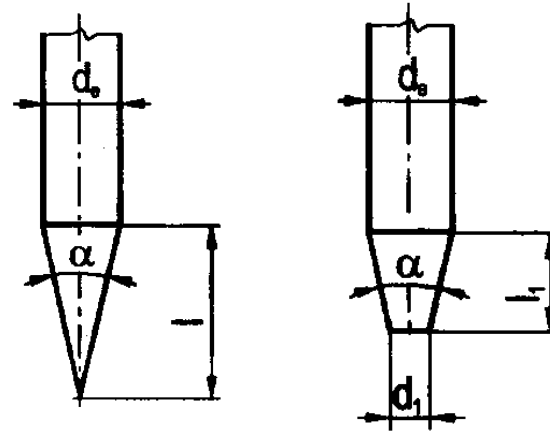
- Ötvözetlen W zöld 3400 °C Al, Mg
    - ThO<sub>2</sub> ötvözésű piros 4000 °C tiltott
    - Cérium oxid szürke kis áram
    - Cirkónium oxid fehér 3800 °C AC
    - Lantán oxid fekete 4200 °C AC/DC



# Elektróda csúcs kialakítása

- Kialakítás hat:
  - az ív alakjára
  - varrat szélességére
  - beolvadási mélységre
- Kúpszög függ az áramerősségtől
 

• 5-10 A	20°
• 10-20 A	30°
• 20-100 A	60-90°
• 10-200 A	90-120°
- Az elektróda végén tompítást kell kialakítani
  - Csúcs nem terhelődik túl
  - Elkerülhető a wolfram zárvány keletkezése
- Finomabb felületi minőség növeli az élettartamot
- A köszörülési nyomok párhuzamosak legyenek az elektróda hossz tengelyével.
- Átmérőt az áramerősség és az áram nem alapján kell kiválasztani
  - Kicsi átmérő esetén túlhevül az elektróda.
  - Nagy átmérő esetén az ív imbolyog az elektróda hegyén
  - Az imbolygó ív hely túlterhelés okozhat → wolfram szennyezés
  - Váltóáramú hegesztéskor legömbölyödik az elektróda vége.



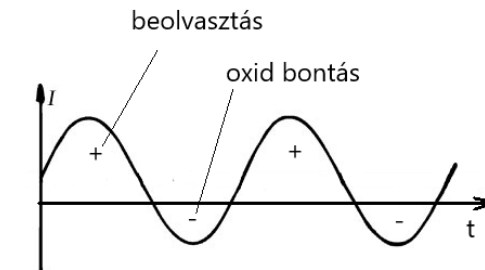
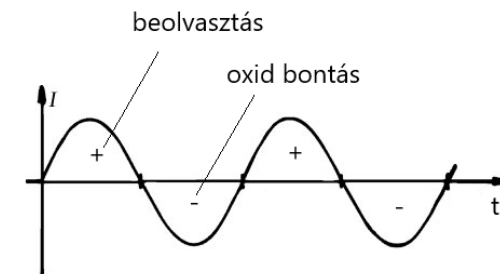
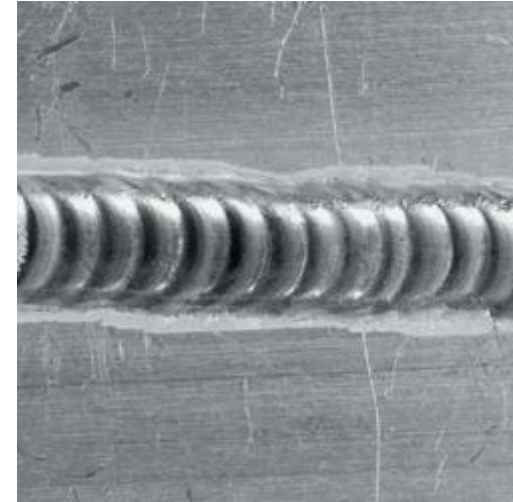
$d_e, mm$	$l, mm$	$d_1, mm$	$l_1, mm$
1,0	2,5	0,5	1,2
1,6	4,0	0,8	2,0
2,4	6,0	1,2	3,0
3,2	8,0	1,6	4,0
4,0	10,0	2,0	5,0

# Technológia

- Lánghegesztéshez hasonló
  - Hozaganyag nélkül –kiegés miatt gyengébb varrat minőség
  - Hozaganyaggal jobbra, balra hegesztés
  - 150-200 A-ig elegendő a gázhűtés
  - 200 A felett vízűtéses pisztoly szükséges – kisebb, könnyebb mint a gázhűtéses pisztoly
- Olvasztáshoz szükséges áram mm-ként
  - Al 45-50 A
  - Cu 75-80 A
  - Ötvözetlen acél 30-40 A
  - Korrózióálló acél 30-40 A
- Egyenáramú hegesztés
  - Rozsdamentes és saválló acéloknál alkalmazzák
  - Egyéb fémek: Ni, Cu, Ti, Zr és ötvözeteik
  - Egyenes polaritást alkalmazzák (=/-) elektróda a – pólus
  - A hő eloszlás a két pólus között nem egyenletes ( 30% - pólus, 70% + pólus)
  - Elektróda hegyét kúposra kell kialakítani

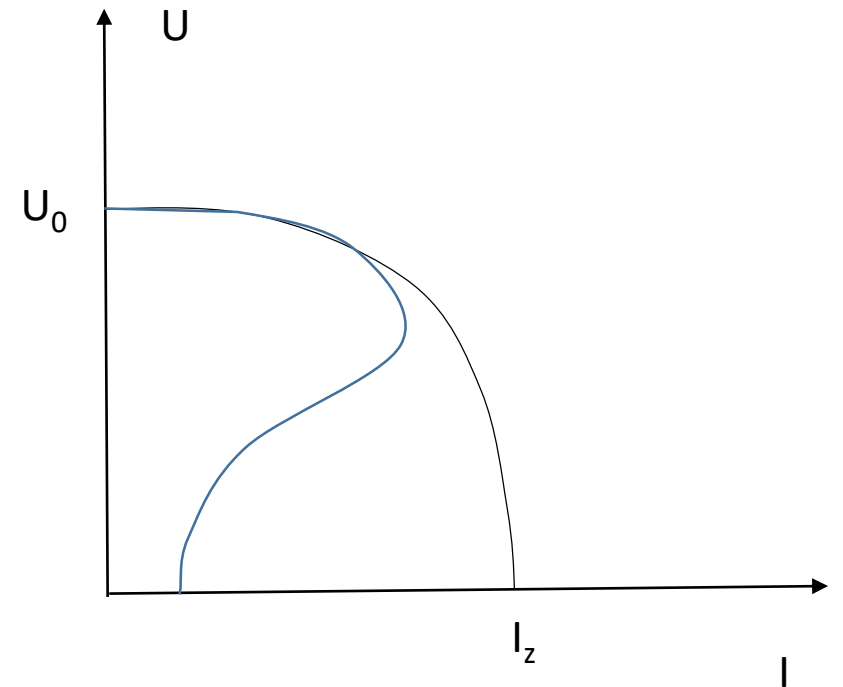
# Technológia

- Váltakozóáramú hegesztés
  - Al és ötvözetei hegesztésére
  - Mg ötvözetek hegesztésére
- Al hegesztés problémája
  - Felületen lévő stabil oxid réteg gyorsan kialakul
  - Magas az olvadás pontja, nem lehet megömleszteni
  - Egyenes polaritásnál nem lehet jó varratot létrehozni
  - Fordított polaritás esetén jelentkezik a katódporlasztás jelensége
    - A felületről kilépő elektronok összetörik az oxid réteget
    - A kis oxid részecskék az ömledék felszínén úsznak, nem okoznak zárványokat
    - Ilyenkor viszont a hő nagy része az elektródát terheli, a beolvasztásra kevés hő jut
    - Rosszul vezethető az ív, a katódfojt leragad
- Váltakozó áramú hegesztés
  - A fordított polaritású félciklusban történik az oxid bontás
  - Az egyenes polaritású félciklusban a beolvasztás.
  - Az elektróda hőterhelése az egyenes polaritás és a fordított polaritás közé esik, nem kell közzörülni, magától letompul.
  - A félciklusok arányának eltolásával (balance) csökkenthető az elektróda hőterhelése és javítható a beolvasztás.
  - Annyira szabad eltolni, hogy még az oxidbontás megfelelő legyen



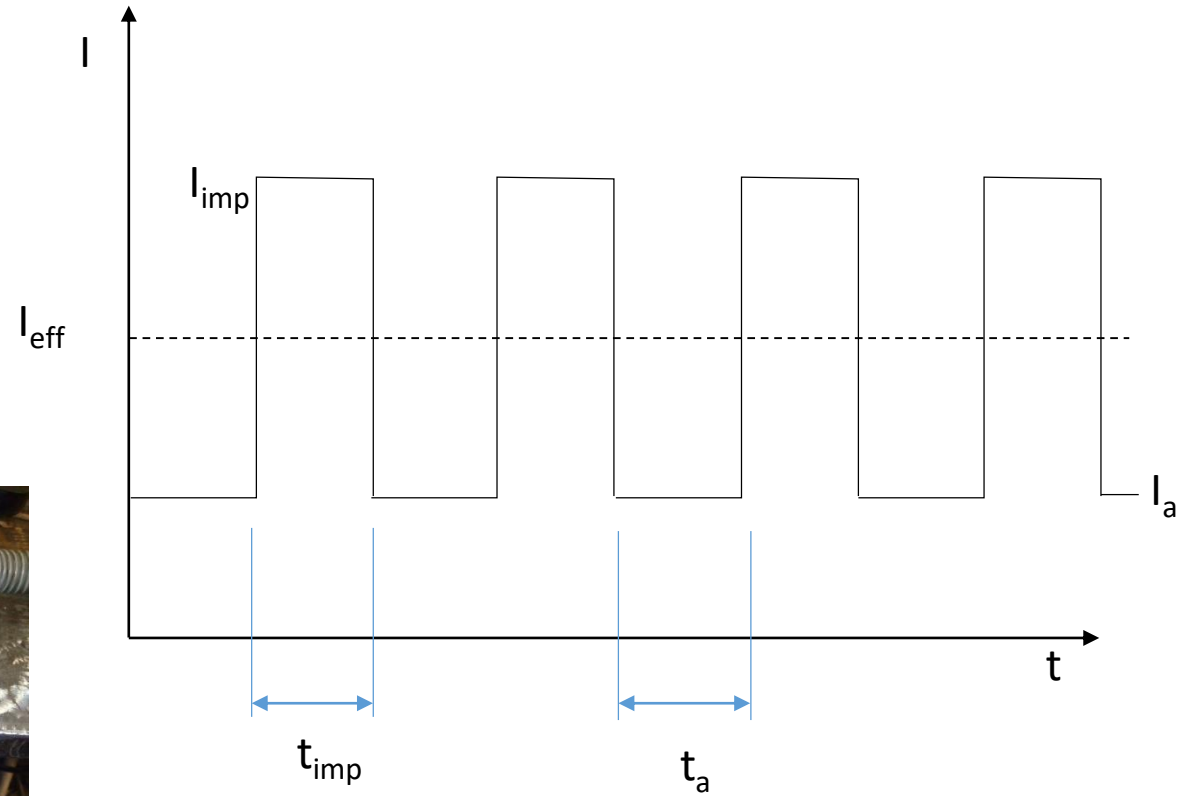
# Ívgyújtás

- Az ívgyújtás történhet:
  - Rövidzárlat utáni ívhúzással (lift arc)
    - Eső karakterisztika esetén nagy a zárlati áram leragad az elektróda, szennyeződik
    - Zárlatkor egy második karakterisztikára kapcsol át az áramforrás  $I_z \approx 10 \text{ A}$
  - Nagyfrekvenciás gyújtóval
    - Nagy frekvencián rövid ideig nagy feszültséget kapcsolnak az elektródára ( $\approx 10 \text{ kV}$ )
    - Szikra keletkezik  $\rightarrow$  ívet begyújtja



# Impulzus hegesztés

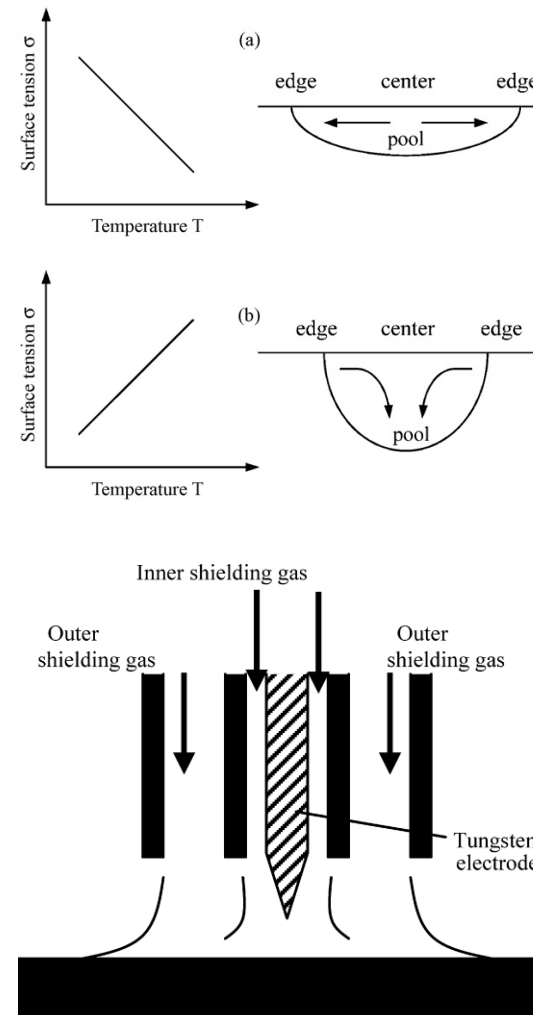
- AVI impulzus hegesztés
  - lassú impulzus  $f=0.5-10$  Hz
  - Szabályozott cseppleválasztás
  - Cseppméret szabályozható
  - $I_{imp}$ ,  $I_a$ ,  $t_{imp}$ ,  $t_a$  szabadon állítható
- Orbitális hegesztés
  - Pozíciótól függő áram program
  - Fokozatos varrat befejezés
  - Végkráter feltöltés





# Termelékenység növelésének lehetőségei

- Gépi hozaganyag adagolás – rezgetés az előtolás mellett
- A-TIG hegesztés
  - Az ömledékfürdő felületi feszültsége hatással van annak áramlására
  - Fordított Marangoni hatás
  - Felületi oxidréteg
  - Aktiváló por alkalmazása ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
  - Védőgázba oxigént keverve (0.1-0.6 %) → elektróda kopás (kettős fúvóka)



Welding Speed	He	He-0.4%O <sub>2</sub>
0.75mm/s		
1.5mm/s		
5.0mm/s		

