



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

FEDETT ÍVŰ HEGESZTÉS ÉS SALAKHEGESZTÉS

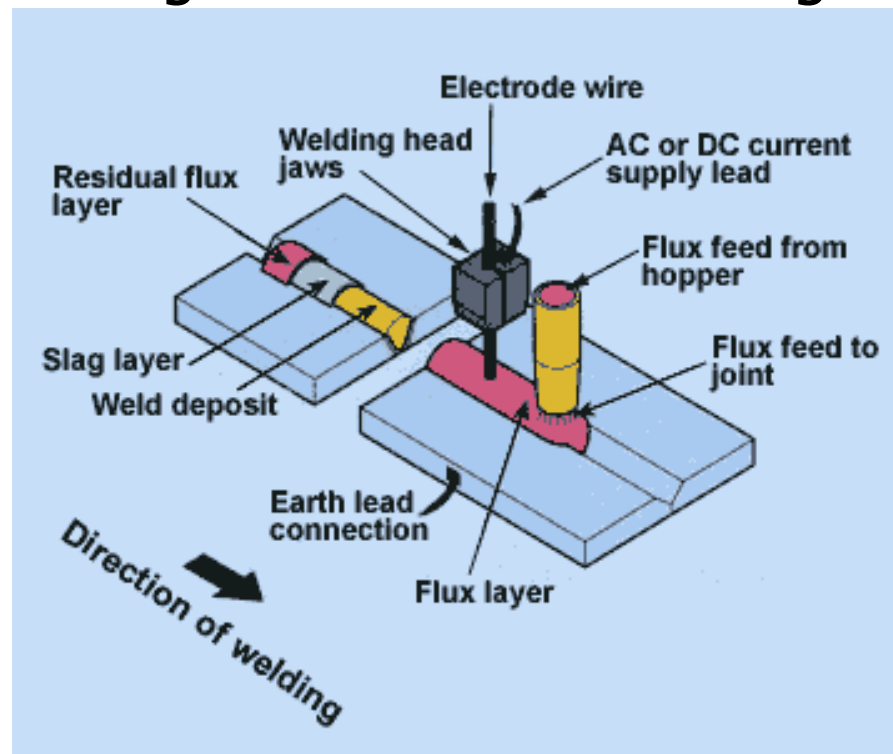
Dr. Palotás Béla



Mechanikai Technológia és Anyagszerkezet-tani Tanszék

Fedett ívű hegesztés

Leolvadó huzalelektroda(k) és a munkadarab között fedőporból képződő anyagok alatt égő elektromos ívvel végzett ömlesztő hegesztés.



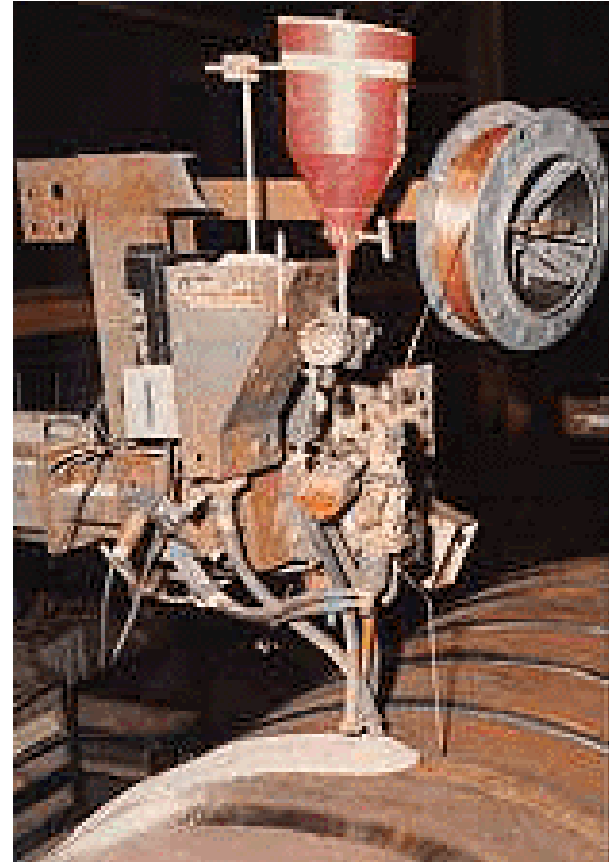
A fedett ívű hegesztés jellemzői



Nagy leolvadási teljesítmény jellemzi, a fedőpor miatt vagy vízszintes, vagy vízszintesbe forgatható varratok készíthetők az eljárással. Alkalmas kötő- és felrakó-hegesztésre egyaránt. Teljesen gépesített hegesztési eljárás.

A FIH alkalmazása gazdaságos

- Ha:
- Hosszú egyenes, vagy kis íveltségű varratokat hegesztünk (vezető pálya szükséges)
 - $L \geq 2 \text{ m}$ (varrat hossz)
 - $s \geq 5 \text{ mm}$ (lemezvastagság)



Körvarratok készítésére is alkalmas, forgató készülékkel

Hegesztő anyagok: Huzal + por

- *Huzalelektroda és por kombináció jelölés (MSZ EN 756:1998):*

Folyáshatár

Fedőpor jellege

MSZ EN 756 S 35 4 AB S2 Mo

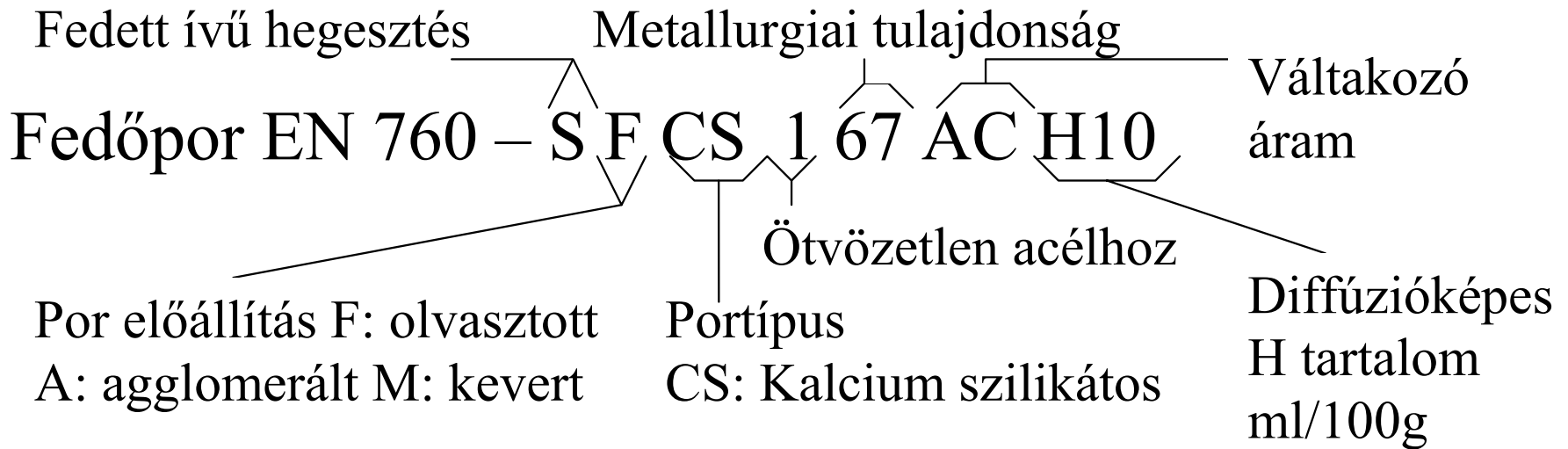
Fedett ívű hegesztés

Szívósság

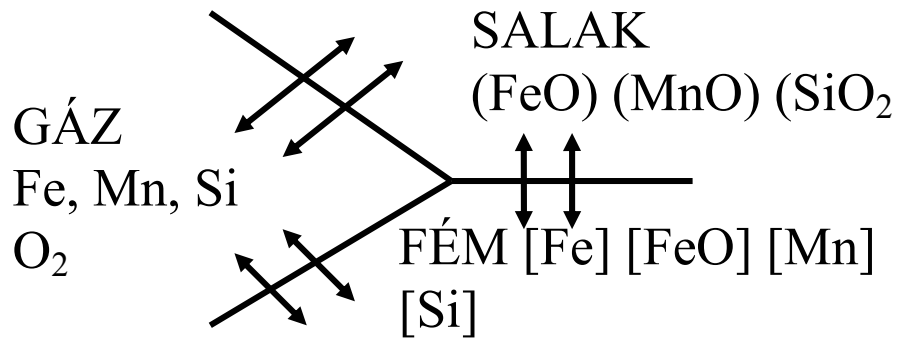
Huzal kémiai összetétel

Huzal jelölésében az S utáni szám a Mn tartalomra utal, S1: Mn = 0,35 – 0,6 %, S2: Mn = 0,8 – 1,3 %, S3: Mn = 1,3 – 1,75 %, S4: Mn = 1,75 – 2,25 %.

Fedőporok jelölése



Fő metallurgiai folyamatok

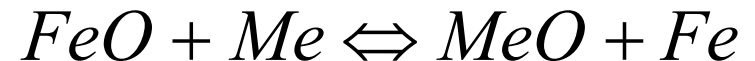


Dezoxidálás

Kéntelenítés

Denitrálás

■ *Dezoxidálás:*

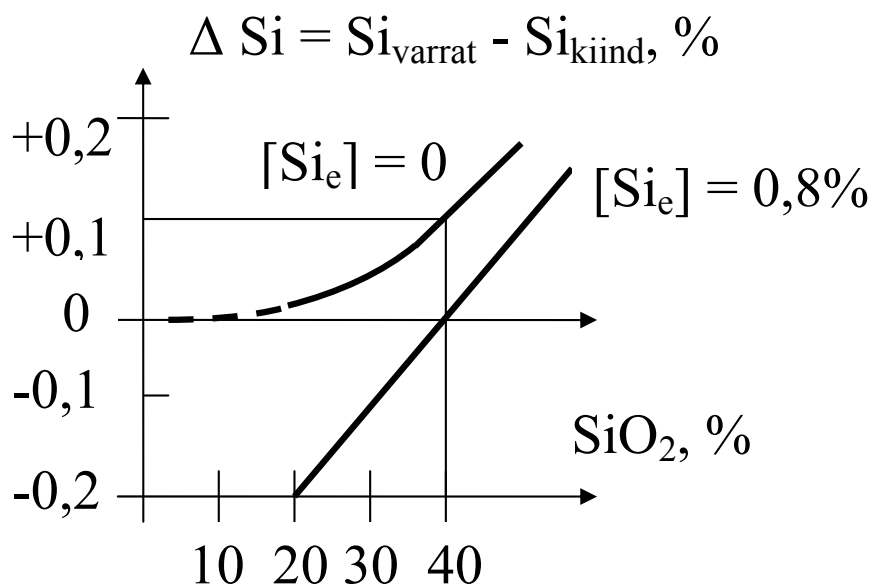


$$K = \frac{(MeO)[Fe]}{[FeO][Me]} \quad [FeO] = \frac{(MeO)}{K [Me]}$$

■ *Diffúziós dezoxidálás:*

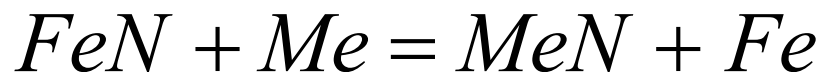
$$L = \frac{(FeO)}{[FeO]}$$

A dezoxidáláshoz szilíciumot kell ötvözni

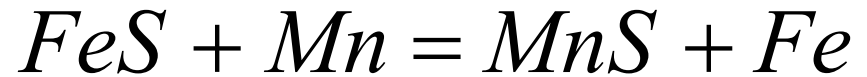
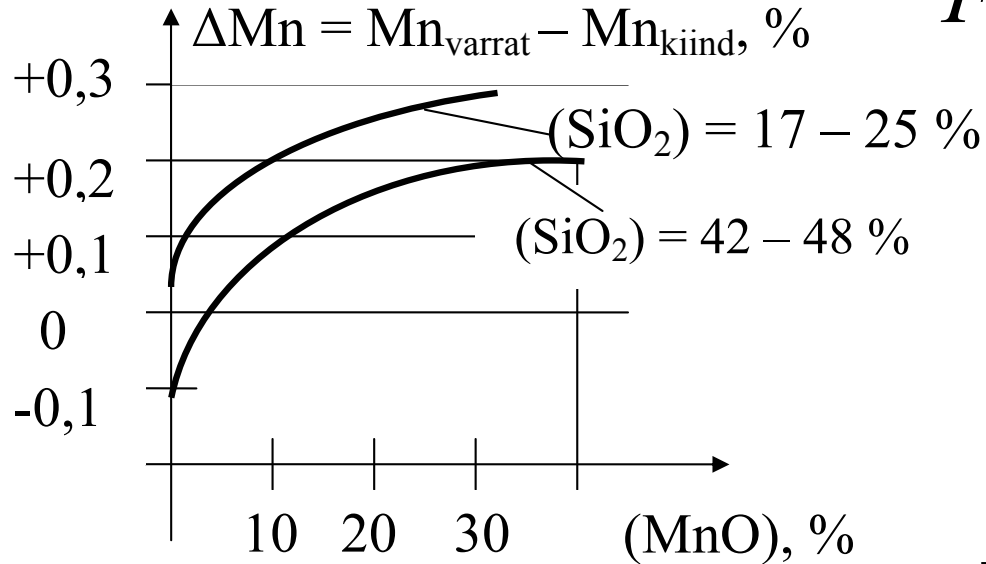


- Si –mentes huzalnál, 0,1 % Si beötvözéshez 40 % SiO_2 kell legyen a fedőporban.

- *Denitrálás:*



Kéntelenítés



- Nagy SiO_2 és kis MnO tartalmú fedőpor esetén Mn kiégés lehetséges.
- A varratban mindig kell biztosítani mangánt, amit vagy a huzalból, vagy a fedőporból nyerünk, illetve együttesen biztosítják a szükséges mangánt.



A fedőport és a huzalt nagyon körültekintően kell kiválasztani.

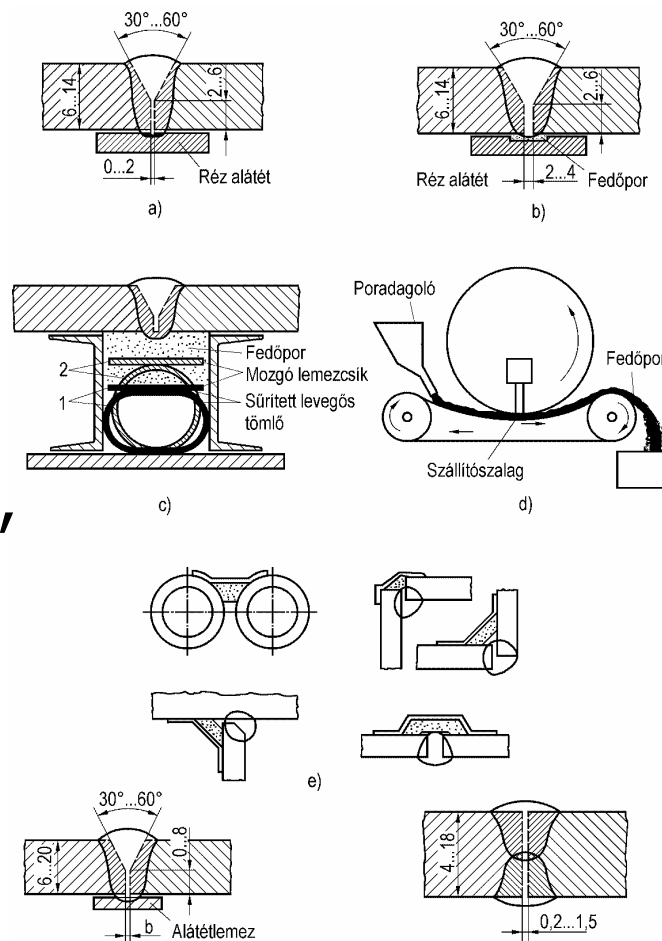


Hegesztési paraméterek

- $d_e = 1,2\dots 12 \text{ mm}$
- $I_{ív} = 130\dots 5000 \text{ A}$
- $U_{ív} = 20\dots 60 \text{ V}$
- $V_{\text{heg}} = 100\dots 5000 \text{ mm/min}$
- $L_{\text{por}} = 10 d_e, \text{ mm.}$

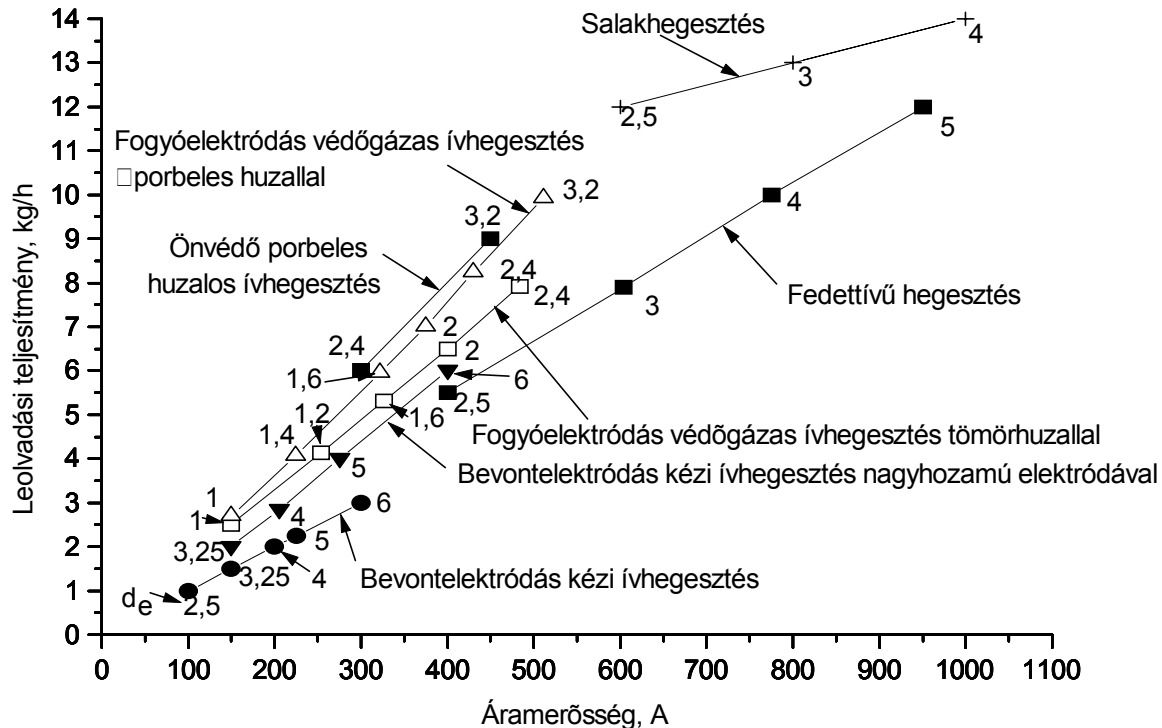
Füüdő megtámasztások

a.: rézalátét,
 b.: rézalátét
 fedőporral,
 c.: fedőpor
 tömlővel felszorítva,
 d.: fedőpor
 szállítószalaggal
 felhordva,



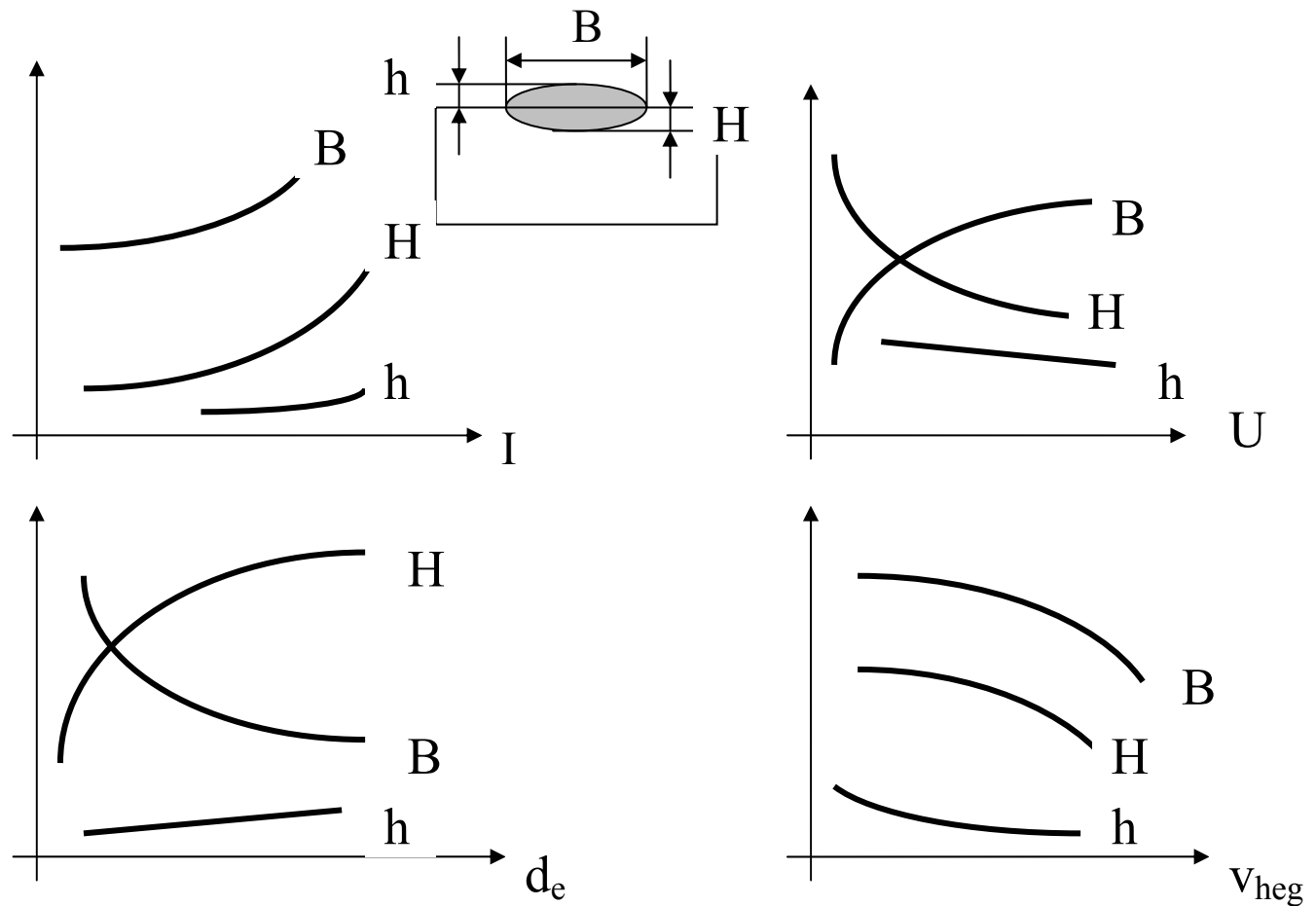
e.: flexibilis
 szalag
 fedőporral,
 f.: beolvadó
 alátétlemezzel,
 g.: kétoldali I-
 varrat

Leolvadási teljesítmény



A fedett ívű hegesztés az egyik legnagyobb teljesítményű hegesztési eljárás, 12 kg/h teljesítmény is elérhető.

Hegesztési paraméterek hatása a varrat geometriai adataira



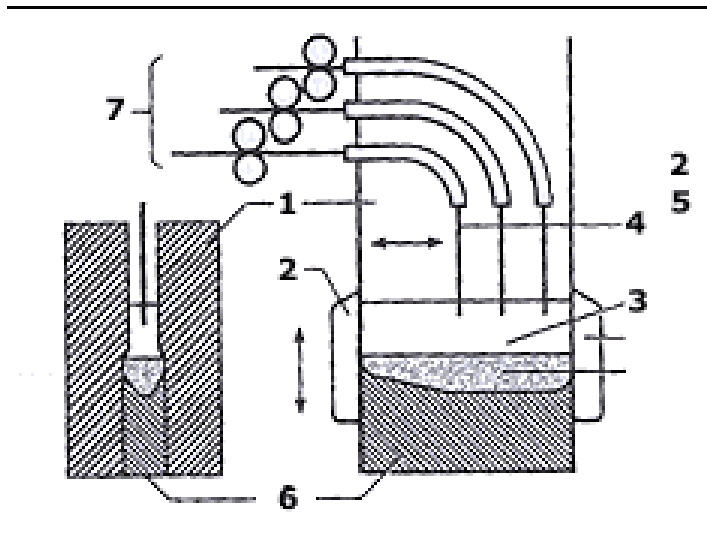


A fedett ívű hegesztés alkalmazása

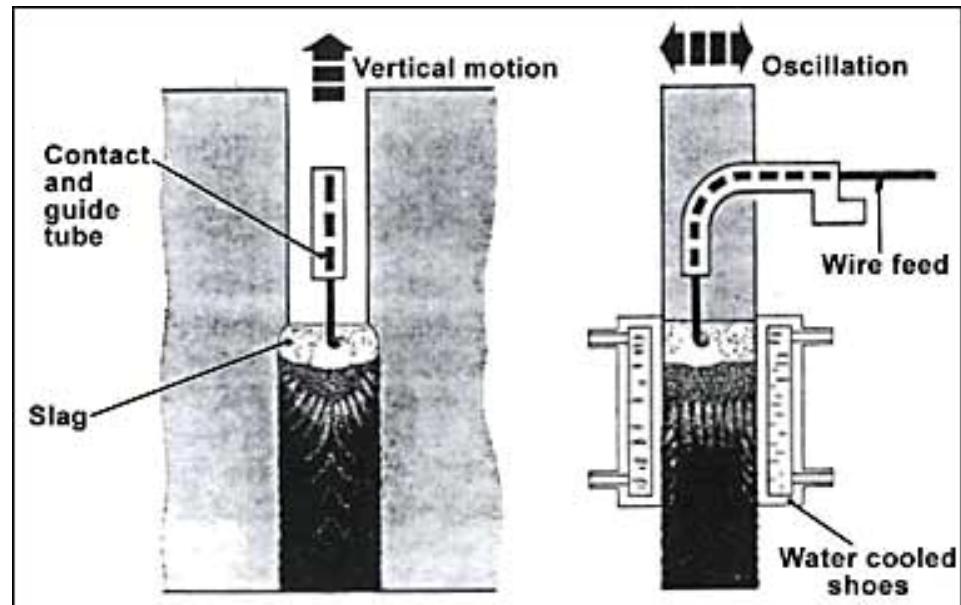
- Acélszerkezeti tömeggyártás
- Ötvözetlen és gyengén ötvözött, erősen ötvözött acélok
- Nagyvastagságú szerkezetek
- Hosszú egyenes vagy kis íveltségű varratok
- Vízszintes vagy vízszintesbe forgatható varratok
- Egyoldali I - varrat 10 mm-ig
- Kétoldali I – varrat 20 mm-ig

Salakhegesztés

Salakhegesztésnél huzalelektroda(k) és olvadt salakon keresztül záródó áramkör, ellenállás hevítéssel biztosítja a hegesztéshez szükséges hőmennyiséget. (Nem ívhegesztési eljárás.)



Hegesztés előadások



Szerző: dr. Palotás Béla



A salakhegesztés változatai

- Huzalelektrodás salakhegesztés
- Merevelektrodás salakhegesztés
- Leolvadó huzalvezetős salakhegesztés
- Bevont leolvadó huzalvezetős salakhegesztés.

Bevont leolvadó huzalvezető:

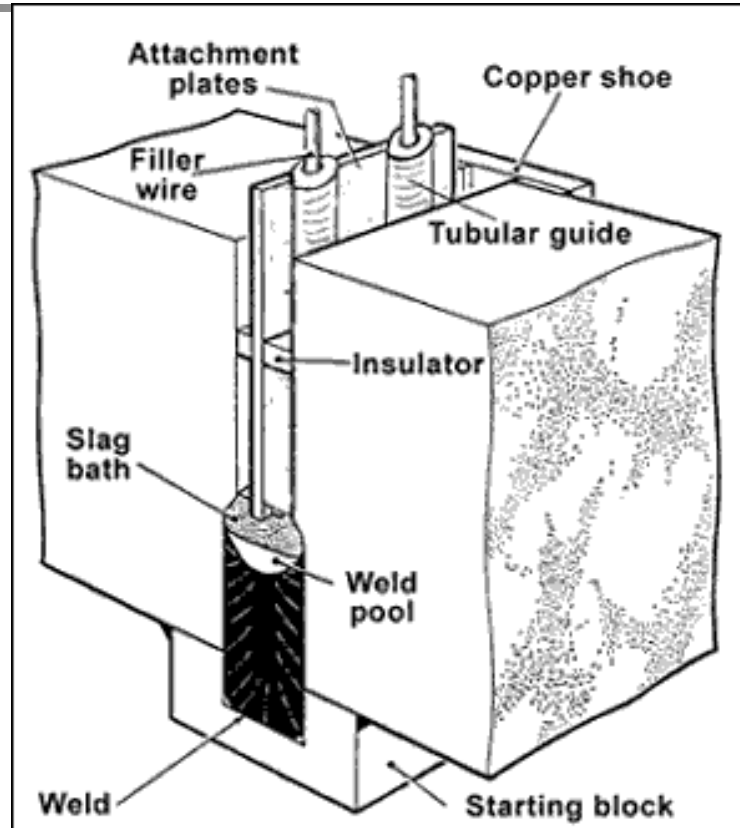
OK Guidetube 21.32



Hegesztő anyagok

- Huzalelektróda:
 - A fedett ívű hegesztés huzalelektródáit alkalmazzák
- Salakképző anyag
 - Speciális salakképző anyagok
 - Nem vesz részt a metallurgiai folyamatokban
 - Villamos vezető képessége megfelelő legyen (az ív elaludjon)
 - Ellenállása elegendően nagy legyen, hogy elegendő hőt termeljen
 - Ne tartalmazzon gázképző anyagokat
 - Megfelelő viszkozitású legyen az olvadt salak
 - Olvadáspontja nagy legyen.

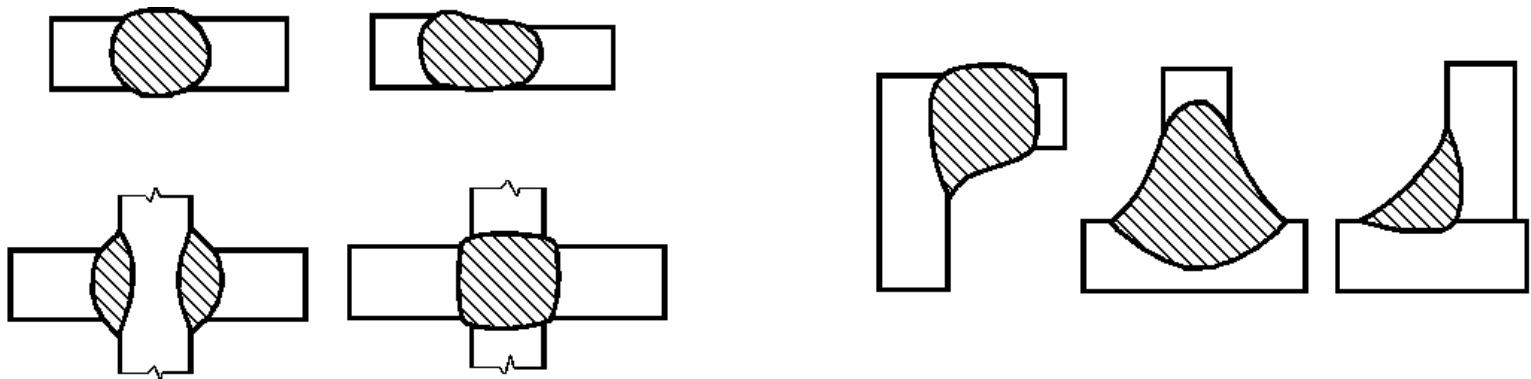
Nagy vastagságoknál



Teljesítmény növelhető az illesztési hézagba helyezett lemezzel és leolvadó csővel.

Kötés típusok

Tompa, merőleges és sarokvarratokhoz, eltérő lemezvastagságokkal is.



A rézgyám illeszkedik a darab alakjához.



Alkalmazási feltételek

- Nagy lemezvastagságokhoz célszerű alkalmazni, ha $s \geq 30$ mm
- Rövid varratoknál is indokolt lehet
- Függőleges varratoknál alkalmazzák
- Nagy vastagságnál, nagy keresztmetszetű varratoknál szemcsedurvulás jön létre
- TTKV maximum 0 °C
- Ridegtörésre érzékeny szerkezeteknél nem alkalmazható
- Varrat középpontban elért legkisebb átmeneti hőmérséklet -13 °C volt (Ni ötvözéssel)



Hegesztési paraméterek

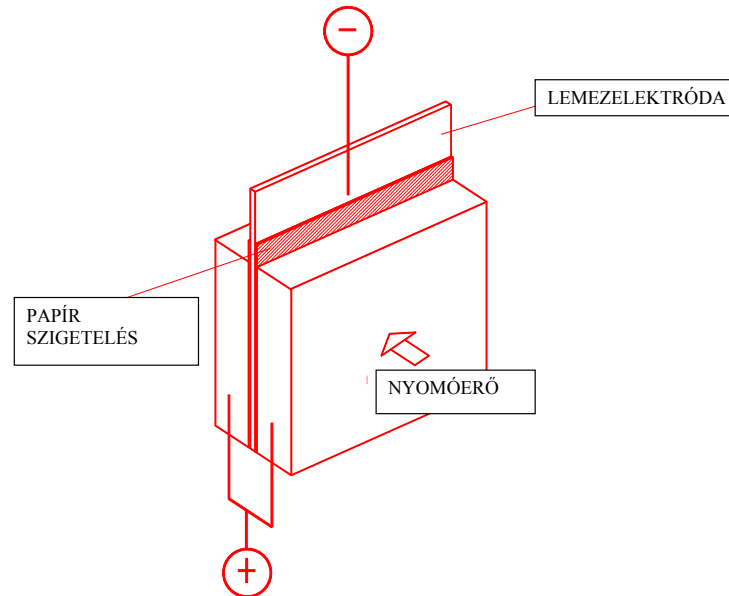
- $I = 200 \dots 1200 \text{ A}$
- $V_{\text{huz}} = 1 \dots 2 \text{ m/min}$
- $d_e = 2,5 \dots 4 \text{ mm}$
- $V_{\text{heg}} = 15 \dots 50 \text{ mm/min}$
- $U = 26 \dots 50 \text{ V}$
- $b = 15 \dots 30 \text{ mm}$ (illesztési hézag)
- $h = 20 \dots 80 \text{ mm}$ (salakfürdő mélysége)



Alkalmazás

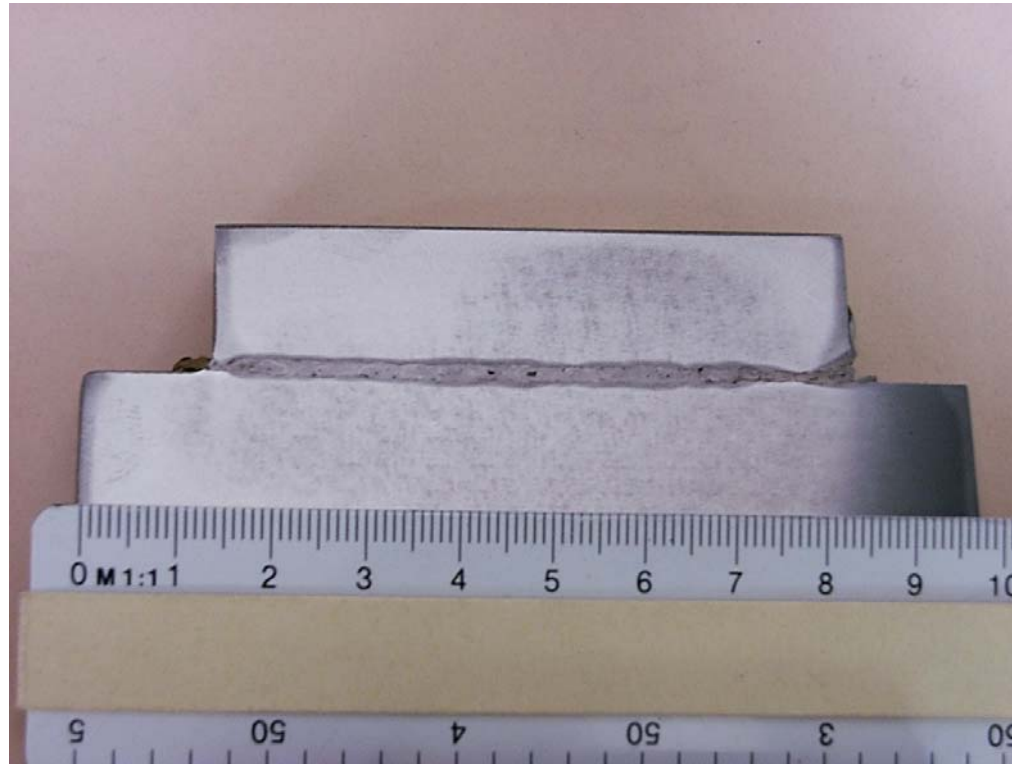
- Acélszerkezeti tömeggyártás, gépipar, hajógyártás
- Vastag lemezek hegesztésére
- Tartályok hosszvarratainak hegesztésére
- Ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött acélokhoz alkalmazzák
- Alumínium és ötvözetei hegesztésére is alkalmazzák
- Bevont leolvadó huzalvezető salakhegesztés a legelterjedtebb
- A legnagyobb vastagság, amit már hegesztettek 2 m volt.

Új hegesztési eljárás: Lemezelektrodás ívhegesztés



Az elektromos ív a lemezelektroda és a munkadarab között ég szimmetrikusan. Nagyon nagy teljesítmények érhetők el.

Alkalmazás



Jelenleg teherviselő szerkezeteknél nem alkalmazható a varrat porozitása miatt.