


 Anyagtudomány és Technológia Tanszék
 

Hegesztés és rokon technológiák

Dr. Palotás és Prof. Kaplan nyomán



Fémek technológiája

Dr. Orbulov Imre Norbert
Anyagtudomány és Technológia Tanszék

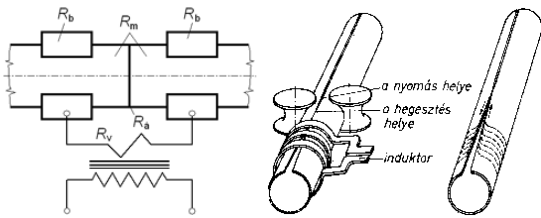
1

Ellenállás hegesztési eljárások

2


 Ellenállás hegesztés
 

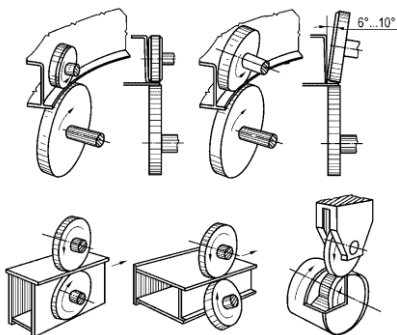
- A darabon átfolyó áram Joule-hője hevíti fel a darabokat
- Lehet közvetlen és közvetett is



3



Vonalhegesztés változatok

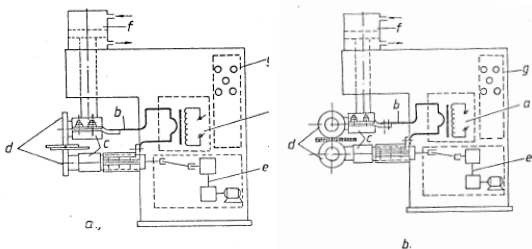


13 / 43

13



Vonalhegesztő gépek



14 / 43

14




Vonalhegesztés alkalmazása



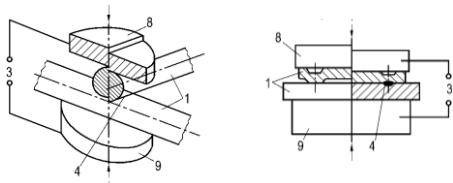
- Lemezek átlapolt hegesztésére
- Főleg tömítő varratokat készítünk (radiátor)
 - a varrat mechanikai tulajdonságai rosszak a folyamatos hőkezelésnek köszönhetően, így teherviselő varratként azok nem alkalmazhatók
- Kis átfedés (0,8 ... 1,5 s) esetén tompakötés is készíthető
- Főleg átlapolt kötéseket készítenek ($a \geq 4s$), tompakötésre a fóliás vonalhegesztés előnyösebben alkalmazható
- Anyagkombinációk mint ponthegeesztésnél

15 / 43

15


att Ellenállás dudorhegesztés 

- Az áramot és az erőt nem az elektróda, hanem a munkadarab természetes vagy mesterséges dudorja koncentrálja
- A dudor megolvad, az olvadt anyagok sorjába nyomódnak, képlékeny alakváltozás köt



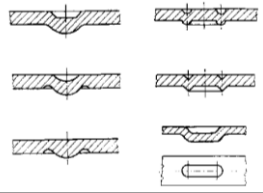
16 / 43

16

att A dudor 


- A hegesztés helyén hőegyensúly kell
- A dudor és a darab egyszerre olvadjon meg
- Dudor a nehezebb darabra
- Vegyes kötésnél a dudor a jobb hővezető képességű és nagyobb olvadáspontú darabra
- A vékonyabb darab a mérvadó

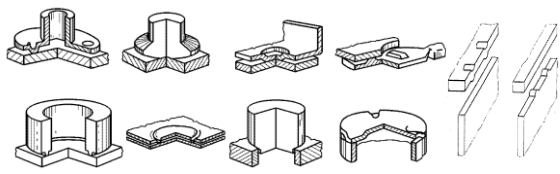
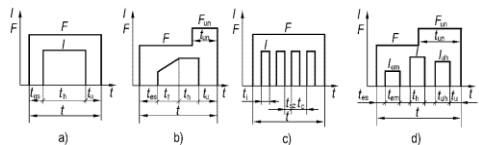
- Kördudor
- Gyűrűdudor
- Vonaldudor



17 / 43

17

att Munkarend, tipikus kötések 



18 / 43

18

att A dudorhegesztés alkalmazása

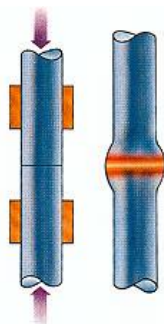
- Az ipar minden területén alkalmazható
- Jelentős konstrukciós egyszerűsítéseket tesz lehetővé
- Anyagok hasonlóan, mint a ponthegesztésnél
- A dudorhegesztés gépei robusztusabbak
- Az ellenállás csaphegesztés is dudorhegesztés (lásd később)

19 / 43

19

att Ellenállás tompahegesztés

- A tompán összenyomott darabokon átfolyó áram felhevíti a darabok érintkezési felületeit (egyes változatoknál meg is olvadnak azok)
- Az erőt növelve összenyomjuk a darabokat
- A képlékeny alakváltozás hozza létre a kötést (az olvadt anyagok sorjába nyomódnak)

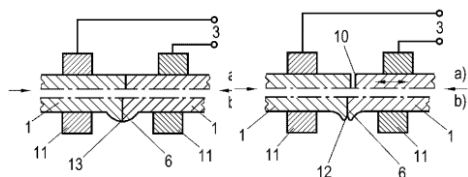


20 / 43

20

att Az ellenállás tompahegesztés változatai

- Zömítő tompahegesztés
- Leolvasztó ellenállás-tompáhegesztés
- Előmelegítéses vagy szakaszos leolvasztó tompahegesztés

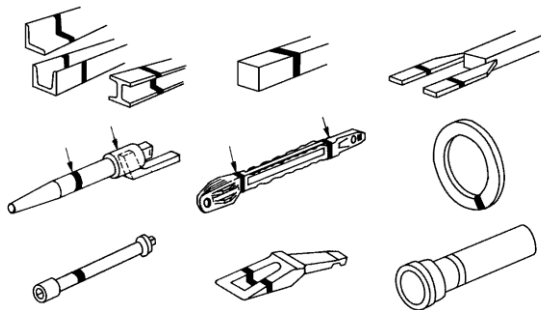


21 / 43

21



Tipikus kötések



22 / 43

22



A tompahegesztés alkalmazása



- Az ipar minden területén alkalmazzák
- Tengelyszerű alkatrészek, láncok, csapok stb. hegesztése
- Anyagcsoportok
 - Ötvözetlen, gyengén és erősen ötvözött acél
 - Edződő acélok
 - Színes és könnyűfémek
 - Vegyes kötések
- A méret korlátoz
 - Acél, nikkel: 0,3...20 mm
 - Réz: 0,3...14 mm
 - Al, CuZn, CuSn: 0,3...18 mm

23 / 43

23

Zömítő tompahegesztés

2:03

<http://www.youtube.com/watch?v=VgPcHrpnmoQ>

24

Sajtolóhegesztési eljárások hőbevitellel

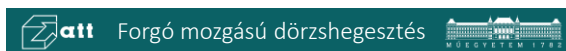
25



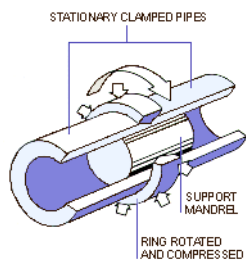
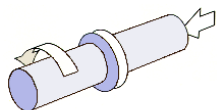
- Darabok közötti súrlódás hevíti a darabokat
- A mozgást gyorsan lefékezzük, a darabokat összenyomjuk
 - Eredeti összeszorító erővel
 - Megnövelt összeszorító erővel
- A jó hegesztésre a szimmetrikus alakváltozás, a szimmetrikus sorja jellemző

26 / 43

26



- Forgó mozgású dörzshegesztés
 - Egyik darab forog
 - Mindkét darab forog
 - Közvetét forog
- Legalább az egyik darab forgásszimmetrikus



27 / 43

27

Dörzshegesztés

1:05

<http://www.youtube.com/watch?v=-aEuAK8bsQg>

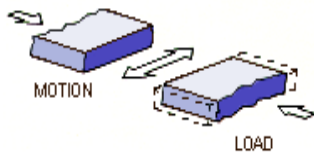
28



Rezgő dörzshegesztés



- A relatív elmozdulás nem forgás, hanem lineáris elmozdulás jellegű
- Bármilyen keresztmetszet hegeszthető



29 / 43

29

Rezgő dörzshegesztés

0:37

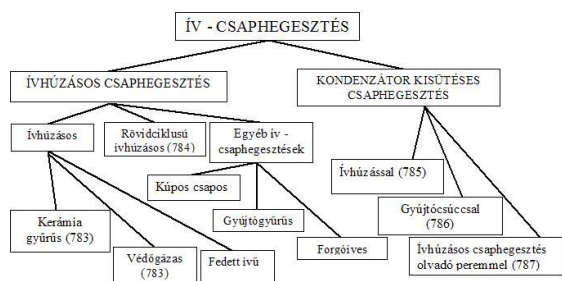
<http://www.youtube.com/watch?v=iG3t0Q7UuCU>

30

- Elektromos ívet húznak a csap és az alaplemez között
 - Lehet nagyteljesítményű kondenzátor telep is
- Az olvadt anyagokat sorjába nyomják
 - Átmenet az ív- és sajtolóhegesztés között
- A kötést képlékeny alakítás hozza létre
- Nagyobb keresztmetszeteknél a kristályosodás is szerepet játszik
- Védőgáz szükséges

37 / 43

37



38 / 43

38

- Érintkezéssel rövidzár
- A csapot elhúzzák, ív jön létre
- Az ív megolvasztja a csap végét és a hordozó felületet
- A csapot a darabhoz nyomják, az olvadt anyagok sorjába nyomódnak
- A kötést képlékeny alakváltozás és kristályosodás hozza létre
- Módozatok
 - Normál módszer, rövidciklusú, kúpos csapos, gyújtógyűrűs

39 / 43

39

Köszönöm a figyelmet!

Dr. Orbulov Imre Norbert – orbulov@eik.bme.hu
