

HEGESZTÉS BEVEZETÉS



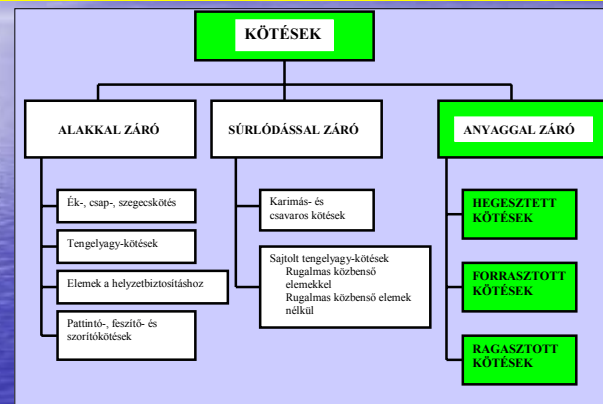
Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem



Mechanikai Technológia és Anyagszerkezet-tani Tanszék

Dr. Palotás Béla

Kötési eljárások csoportosítása



Történeti áttekintés 1.

- 1724: Desaguliers az Angol Királyi Társaságnak bemutatja két olomrúd egyesítését nyomás és csavarás egyidejű alkalmazásával.
- 1802: Vaszilij Petrov tanulmányozza a villamos ívet és annak tulajdonságait.
- 1820: Dawy két szénrúd között keltett ívet vizsgál.
- 1849: Staite Angliában eljárást szabadalmaztat fémek villamos ívvel történő hegesztésére.
- 1877: Elihu Thomson felfedezi az ellenállás tompahegesztés elvét.
- 1855: Bernardosz grafittelektródával létrehozott ívvel fémet hegeszt.
- 1866: Thomson szabadalmaztatja az ellenállás tompahegesztéssel kapcsolatos tanulmányát.

Történelmi áttekintés 2.

- 1887: Bernardosz két grafittelektróda segítségével ellenállás ponthegesztést végez.
- 1888: Szlavjanov szabadalmaztatja a fémelektródás ívhegesztést.
- 1889: Zerener kifejleszti a két grafittelektródás ívhegesztést.
- 1892: Karbidból acetilént állítanak elő.
- 1895: Goldschmidt kifejleszti a termíthegesztést.
- 1898: Az ellenállás ponthegesztést alkalmazzák edények hegesztésére.
- 1890: Szabadalmat adnak a dörzshegesztésre. Az acetilén elégetéséhez égőt fejlesztenek ki. Elkezdik a gázhegesztés ipari alkalmazását.
- 1903: Kídolgozzák a leolvasztó tompahegesztést.

Történeti áttekintés 3.

- 1906: Fouche elkészíti a ma is használatos lánghegesztő pisztolyt. A lánghegesztés elterjed az iparban.
- 1908: Márto eljárással bevont elektródákat alkalmaznak kézi ívhegesztésre. A svéd Ottó Kjellberg szabadalmat kap bevont elektródákra.
- 1909: Schönherr elvégzi az első szűkített-ív kísérleteket.
- 1915: Az ellenállás ponthegesztést alkalmazzák autókrosszériák gyártásánál.
- 1918: Elkészítik az első leolvastó tompahegesztő gépet.
- 1919: Roberts és von Nuys védőgáz hegesztési kísérleteket végez.
- 1920-1930: Dulcsevszkij, Thomson, Lincoln vizsgálják a CO₂ gáz védőgázként való alkalmazhatóságát

Történeti áttekintés 4.

- 1922: Gerdjen és Lotz nagyhőmérsékletű (50000 K) plazmát állt elő.
- 1923: Alexander Dulcsevszkij kísérleteket végez poralatti ívhegesztéssel.
- 1926: Langimur kidolgozza az arcatom hegesztést (1934-ben ezért fizikai Nobel-díjat kapott).
- 1928: Sajtóhással bevont elektródákat gyártanak.
- 1929: Alexander Dulcsevszkij szabadalmaztatja a poralatti ívhegesztést.
- 1930: Fobinoff, Fajne és Quillen szabadalmat kap a poralatti ívhegesztésre.
- Az ellenálláshegesztést széles körben alkalmazzák az iparban.
- A bevontelektródás gépesített ívhegesztést bevezetik az iparba (Kjellberg).

Történeti áttekintés 5.

- 1931: Csepelen megkezdik a bevonatos elektródák gyártását. Hegesztett hídát építenek Európában.
- 1935: Fedettívű hegesztéssel kapcsolatos kísérleteket végeznek (Union Carbíd).
- 1936: Kifejlesztik a W-elektrodás, argon-védőgázos ívhegesztést. A Paton Intézetben kidolgozzák az automatikus poralatti ívhegesztést.
- A bevontelektrodás sinalatti ívhegesztést alkalmazzák az iparban.
- 1943: Kifejlesztik a félig gépesített poralatti ívhegesztést.
- 1946: Kidolgozzák a hidegsajtoló hegesztést.
- 1948: Az argon-védőgázos, fogyóelektrodás ívhegesztést alkalmazzák.
- 1949: A Paton Intézetben kidolgozzák a salakhegesztést.
- 1950-1952: Lyubovszkij és Novozsilov kidolgozzák a CO₂ – védőgázos ívhegesztést.

Történeti áttekintés 6.

- 1952: Megjelenik a plazmavágás és plazmahegesztés.
- 1953: A CO₂ –védőgázos ívhegesztést bevezetik az iparba.
- 1954: Megalkotják az ipari robot fogalmát. Az iparban alkalmazzák a védőgázos porbeles elektródahuzalt.
- 1955: Bevezetik az iparba a hidegsajtoló hegesztést.
- 1956: Csudikov elkezdli a dörzshegesztés gyakorlati alkalmazását.
- 1957: Kifejlesztik az elektronsugaras hegesztést.
- 1958: A dörzshegesztés széles körben elterjed.
- 1959: A CO₂ –védőgázos ívhegesztést bevezetik Magyarországon.
- 1960: Bemutatják az első fényerősítőt, egy rubinlézert.
- 1961: A plazmahegesztést bevezetik az iparba.

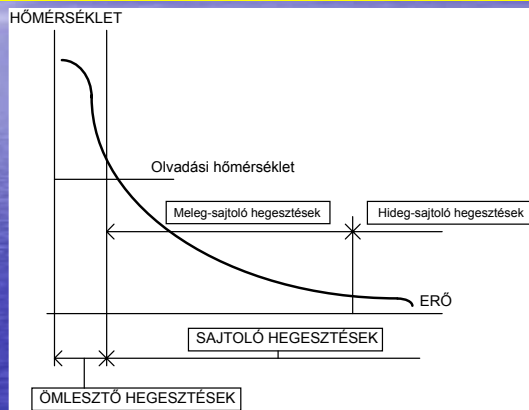
Történeti áttekintés 7.

- 1962: Megjelennek az első ipari robotok.
Kifejlesztik az önvédő porbeles elektródahuzalokat.
- 1963: Ipari robotokat állítanak üzembe.
- 1964: A párizsi bienálén (Biennale de le Machine Outil) bemutatják a mikroplazma hegesztő berendezést.
- 1967: Az ipari robotok széles körben elterjednek.
- 1969: Kísérleti hegesztéseket végeznek az űrben.
- 1982: Az első hegesztőrobotot üzembeállítják Magyarországon.
- 1990: T.I.M.E. eljárás kifejlesztése
- 1995: Kifejlesztik a Friction Stir hegesztést.

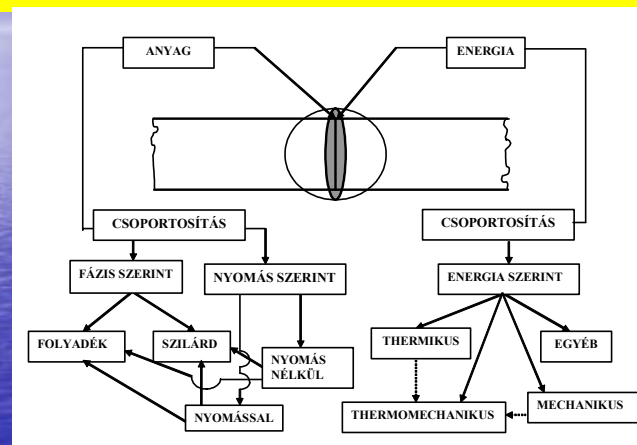
Hegesztési eljárások csoportosítása

- A kötéshez használt energia alapján
- A hozaganyag fajtája alapján
- A kötés védelme alapján
- A gépesítési szint alapján
- A technológiai adatok alapján
- Leggyakrabban az energia szerinti csoportosítást használjuk

Lehetséges csoportosítás



HEGESZTETT KÖTÉS KÉSZÍTÉSE

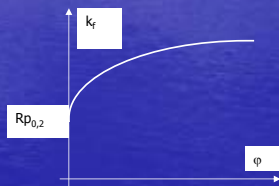
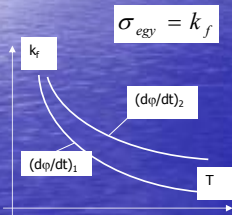


Hevítés szerepe sajtolóhegesztésnél



$$\sigma_{\text{egy}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_1 - \sigma_3)^2}$$

$$k_f = \left(\varphi, \frac{d\varphi}{dt}, T \right)$$



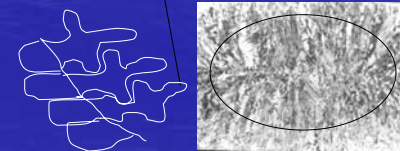
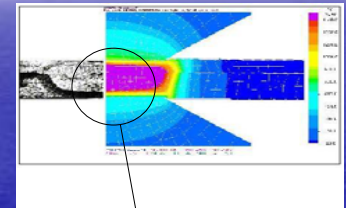
Hevítés: k_f csökken \Rightarrow Hegesztési erő szükséglet csökken

Ellenállás ponthegesztésnél

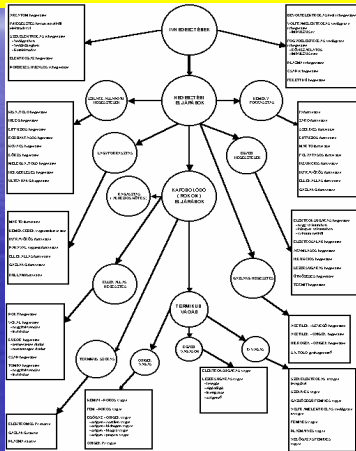
- Erőhatás alatti kristályosodás hozza létre a kötést



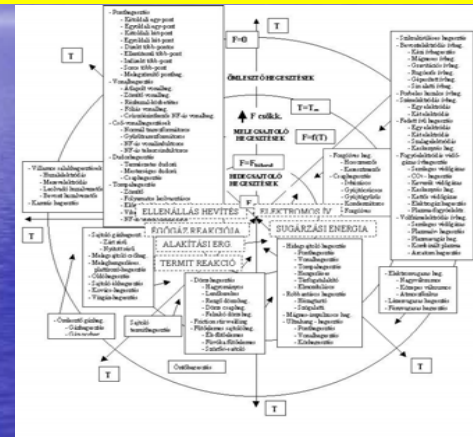
Nagyobb szilárdságú kötés



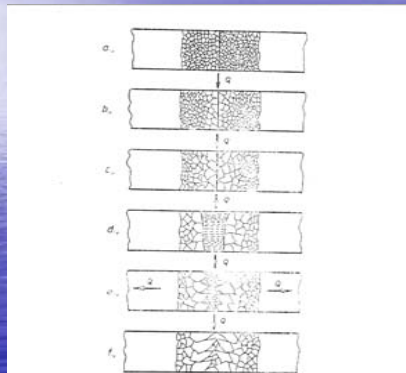
Hegesztési eljárások csoportosítása AWS MASTER CHART



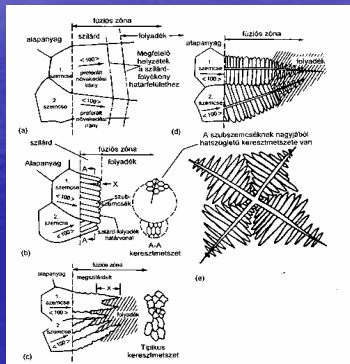
Hegesztési eljárások „köre”



Kötés kialakulás ömlesztő hegesztésnél



- Dendrites kristályosodás



Kötés kialakulás sajtoló hegesztésnél

