

17. TÉTEL

Ismertesse az ellenállás- hegesztés elvét, folyamatát, fajtáit, berendezéseit !

1.) Az ellenállás hegesztés elve, folyamata

Az ellenállás- hegesztés során a kohéziós kötés hő-és erőhatás együttes alkalmazásával jön létre. A kötés létesítéséhez szükséges hő az összeszorított munkadarabon átvezetett villamos áram hője adja. A munkadarabok anyagának ellenállása a hőmérséklet növekedésével növekszik. Az érintkezési ellenállás függ a fémfelület tisztaságától, a felületi érdességétől.

A Joule-féle hőhatás meghatározása:

$$Q = I^2 \times R \times t \quad \text{ahol:}$$

Q – hőmennyiség, mértékegysége joule (J)

I – áramerősség, mértékegysége amper (A)

R – ellenállás, mértékegysége ohm ()

t – idő, mértékegysége másodperc (sec.)

2.) Az ellenállás –hegesztés fajtái, alkalmazása

Az ellenállás hegesztés változatai: ponthegesztés, vonalhegesztés, dudorhegesztés, tompahegesztés (zömítő, leolvasztó, előmelegítéssel leolvasztó tompahegesztés).

a.) Ellenállás- ponthegesztés

Kódszáma : 21. Általában 0,05...6mm vastagságú többnyire átlapolt lemezek kötésére alkalmas

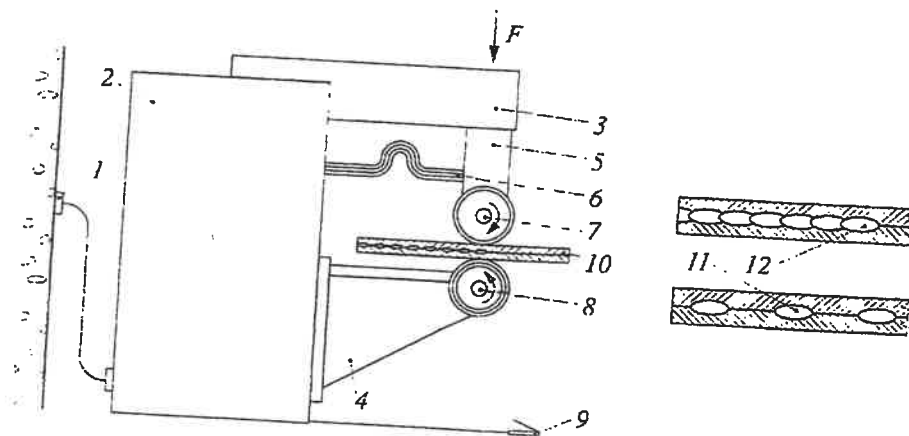
sajtolóeljárás. Megkülönböztetünk egyoldali (kódszáma 211), ill. kétoldali (kódszáma 212) ellenállás- ponthegesztést.

Az összeszorított munkadarabon átvezetett villamos áram hatására lencse alakú ömledék alakul ki. Az áram kikapcsolása után a szorítóerőt tovább fenntartva kialakul a lencse alakú pontvarrat. A hegesztés végezhető egyenárammal vagy váltakozó árammal. Az áramforrás transzformátora a hálózati áramot 10... 50 kA-re növeli, amelyet a vízhűtésű elektródák vezetnek a hegesztendő munkadarabokhoz. Ponthegesztéskor a munkadarabok anyagminősége, vastagsága, a kötés kialakítása függvényében különféle hegesztési ciklusokat lehet beállítani. A ponthegesztés végezhető kemény vagy lágy munkarenddel. Kemény munkarend esetén nagy áramerősséget kell rövid idő alatt átvezetni a munkadarabon (jó hővezető képességű fémek, így pl. alumínium, réz és ötvözeteik hegesztésekor). Lágy munkarenddel hegesztik pl. az edződésre hajlamos acélokat, itt az áramerősség kisebb, a hegesztési idő pedig hosszabb.

b.) Vonalhegesztés

Kódszáma: 22.

Forgó tárcsaelektrodák segítségével szorítják össze a munkadarabot. Az átvezetett villamos áram hője olvasztja meg a munkadarabot a hegesztés helyén. A varrat egymást részben átfedő pontvarratok sorozatából áll. Átlapolt és peremkötések készítésére alkalmazzák.



2.36. ábra. A vonalhegesztés elve

1 hálózati csatlakozó; 2 gépállvány az áramforrással; 3 felső kar; 4 alsó kar; 5 nyomáskifejtő elem;
6 áramvezető; 7 hűtött felső tárcsaelektroda; 8 hűtött alsó tárcsaelektroda; 9 lábkapcsoló;
11 munkadarab; 11 pontsorvarrat; 12 tömítő vonalvarrat

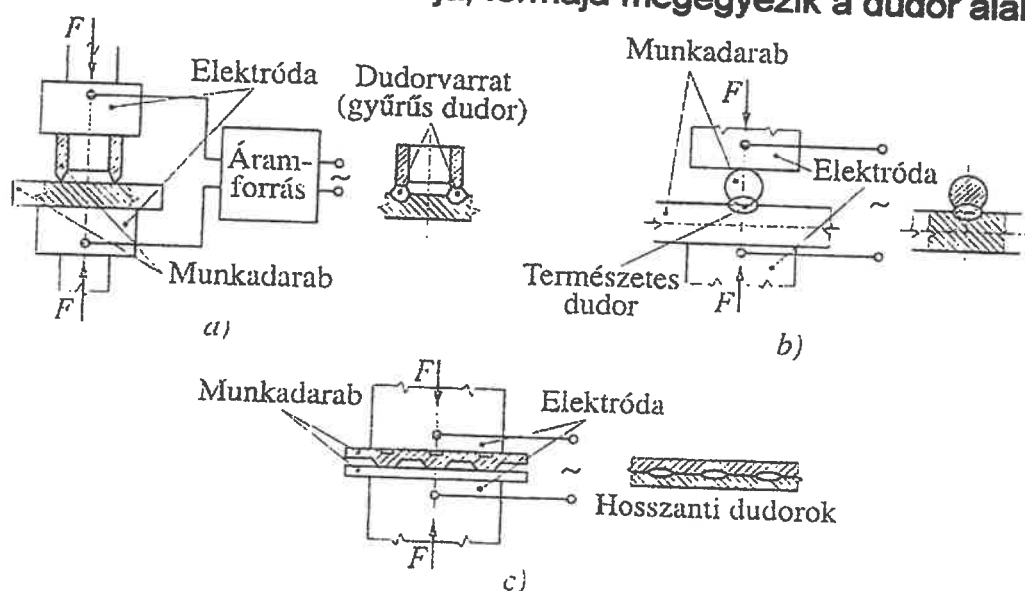
A vonalhegesztés munkarendjét meghatározza az áramerősség nagysága és időbeni változása, a nyomóerő értéke, a hegesztés

sebessége, az elektródagörgők kialakítása, ill. áramimpulzusos hegesztés esetén az impulzus- és a szünetidő. A vonalhegesztés berendezései általában helyhez kötött gépek. a görgők helyzete szerint lehetnek kereszt- vagy hosszvarrathegesztő- gépek. Az eljárás 0,5.....5 mm vastagságú lemezek összehegesztésére használják. A vonalhegesztés egyik alapvető hátránya, hogy megbízható kötés egyszerű technológiával csak átlapolt vagy peremezett lemezekon készíthető. Ezen hiányosságait szünteti meg a fóliás tompavarratos vonalhegesztés (kódszáma 225), ahol a görgők és az összehegesztendő lemezek közé kb. 0,2...0,5 mm vastag 4mm széles fóliát helyeznek. A nyomóerő hatására a fóliák benyomódnak, és a kötés vastagsága csak kismértékben lesz nagyobb a lemezvastagságnál.

c.) Dudorhegesztés

Kódszáma : 23

Ponthegesztésből származtatott sajtoló eljárás. Az egyik munkadarabon kialakított dudor helyén halad át a villamos áram az összeszorított munkadarabon. Az áram kikapcsolása után a nyomóerőt továbbfentartva hűlés következtében alakul ki a dudorvarrat. A varrat alakja, formája megegyezik a dudor alakjával.



2.37. ábra. A dudorhegesztés elve

A dudor lehet természetes vagy mesterséges. Természetes dudor jön létre pl. kör keresztmetszetű anyagok egymásra merőleges

tengelyű kötéseinek kialakításakor. Mesterséges dudorhegesztéshez a dudorokat képlékeny alakítással vagy forgácsolással hozzák létre (2.37. c ábra). Megfelelő kötés létesítéséhez:

- a dudorok elhelyezése és mechanikai szilárdsága olyan legyen, hogy a velük érintkezésben levő munkadarabok anélkül hevüljenek fel, hogy megolvadnának;
- a dudorok elkészítése egyszerű, alakjuk szabályos legyen;
- a dudorok a hegesztési ciklus során hidegen deformálódnak.

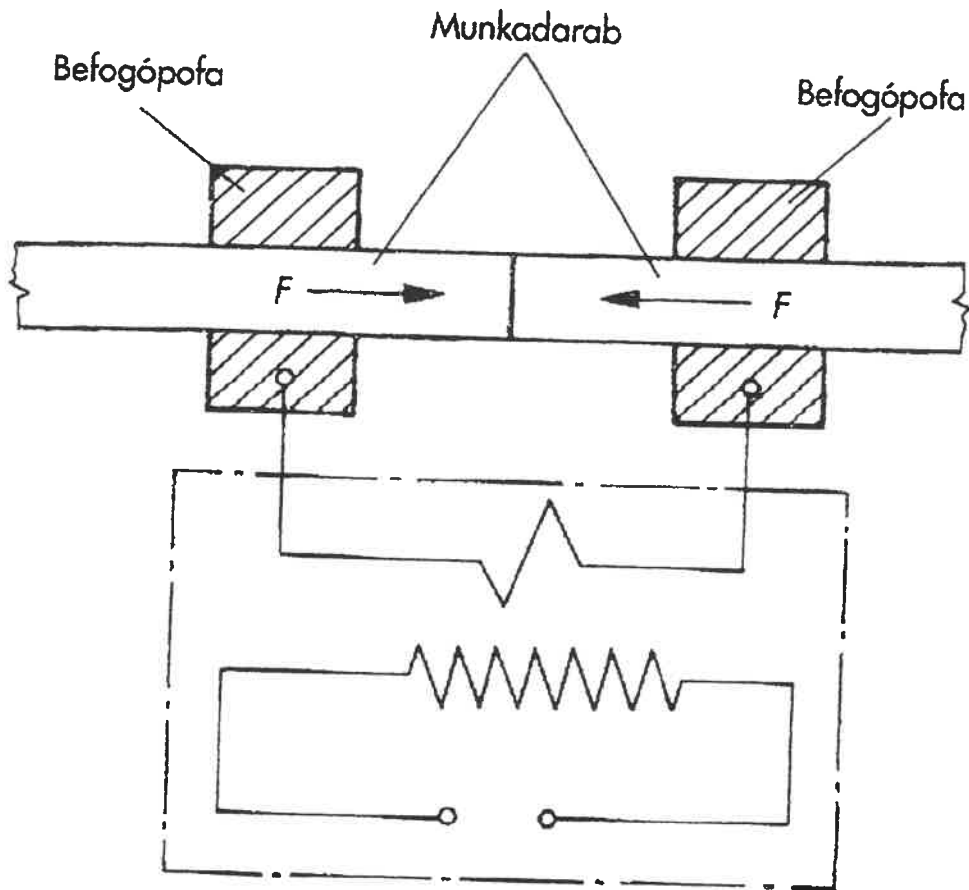
Az eljárás gazdaságossága növelhető az egyidejűleg összehegesztendő pontok számának növelésével. Dudorhegesztéshez általában kétoldali árambevezetés használnak. Legtöbb esetben elegendő egyszerű hegesztési ciklust beállítani. Edződésre alkalmas acélok hegesztésekor áramimpulzusos, elő- és utóhevítő ciklusos munkarendet kell beállítani.

d.) Tompahegesztés

A tompahegesztés huzalok, csövek, rudak, profilidomok homloklapfelület menti összehegesztésére alkalmas eljárás. Hozaganyag nélküli sajtolóhegesztés, ahol a munkadarabok érintkezési helyén a hegesztéshez szükséges hő a munkadarabokon áthaladó elektromos áram ellenállás – (Joule-) hője fedezi. A munkadarabot szorítópofákba fogják és villamos áram vezetnek át rajtuk. A befogópofák közül az egyik rögzített, a másik mozgatható. A tompahegesztőgépek vezérlése lehet kézi vagy automatikus. A kézi működtetést csak kis keresztmetszetű alkatrészek hegesztéséhez alkalmazzák.

A tompahegesztésnek két változata van: a zömítő, és a leolvasztó tompahegesztés.

Zömítő tompahegesztés (kódszáma 25). Zömítő tompahegesztéssel a munkadarabokat teljes keresztmetszetükben egyesítjük.



9. ábra. A zömítő tompehegesztés elve

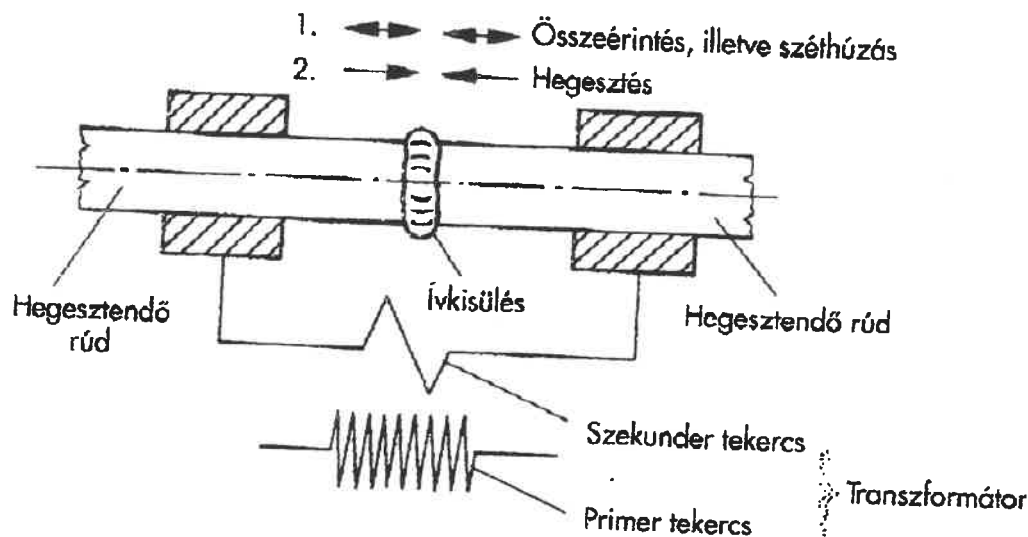
A szekunder áramkör sarkaihoz kötjük a két befogópofát, amelyek közül az egyik rögzített, a másik vezetéken mozgatható, hogy a munkadarabok egymáshoz képest közelíthetők vagy távolíthatók legyenek. A sajtolónyomást is a mozgatható pofával adjuk át. A befogópofák cserélhetők.

Az eljárás hátránya, hogy a hegesztendő felületek közül az oxidok nem tudnak eltávozni, így a hegesztett kötés minősége nem megbízható. Ezek a hátrányok kiküszöbölhetők leolvasztó tompehegesztéssel.

Leolvasztó tompehegesztés (kódszáma 24)

A leolvasztó tompehegesztés során az azonos keresztmetszetű anyagokat hasonlóan fogjuk be egymással szemben, mint a sajtoló tompehegesztés esetében. Az áram bekapcsolása után az

összehegesztendő darabok többször egymáshoz érintjük és széthúzzuk. Ennek a következménye, hogy az érintkező felületek között áramhidak keletkeznek, amelyek szétfröcskölő hatásuk lévén letisztítják az összehegesztendő felületeket. A többszöri egymás utáni érintkezés után elérhető, hogy az egész felület megolvad, ekkor következik a sajtolás.



10. ábra. A leolvasztó tompahegesztés elve

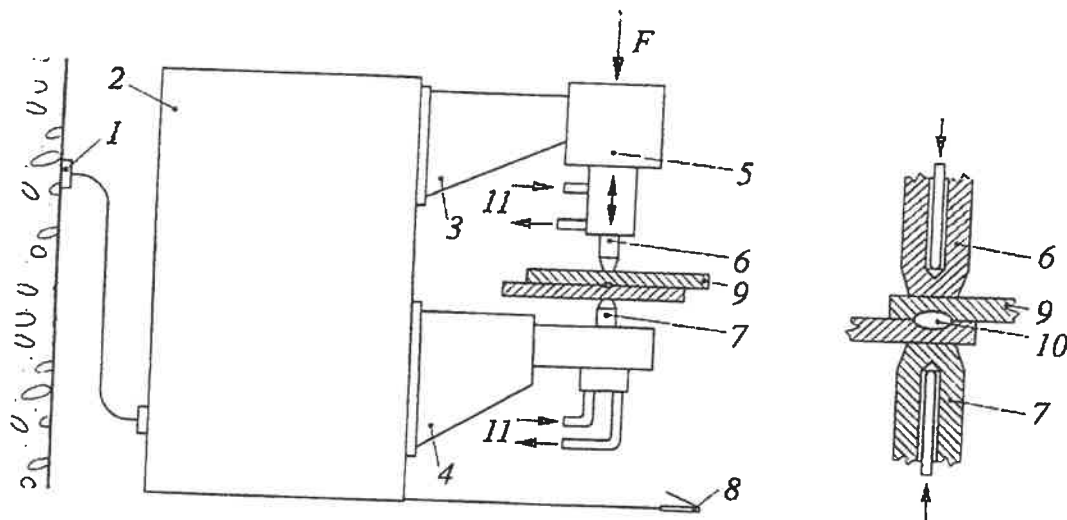
A leolvasztó tompahegesztés gazdaságosabb, mint a sajtolóhegesztés, mert:

- a kötés szilárdsága nagyobb
- a felületek simák, utólagos megmunkálásra nincs szükség

Az előmelegítéssel leolvasztó tompahegesztés (kódszáma 241) során egy előmelegítési ciklust is beiktatnak. Erre elsősorban a nagy keresztmetszetű munkadarabok és az edződésre hajlamos acélok hegesztésakor van szükség. Az előmelegítés a befogott munkadarabok homlokfelületének érintkeztetésével oldható meg. Érintkeztetéskor nagy előmelegítő-áram folyik át a munkadarabon, az így keltett hő hővezetéssel a távolabbi anyagrétegeket is felhevíti. Az összeérintést és a széthúzást a hegesztendő felületek megfelelő mértékű felhevüléséig folytatják, majd ezt követi a leolvasztó tompahegesztés.

3.) Az ellenállás- hegesztő berendezés szerkezeti részei

Berendezés részei: áramforrás, nyomáskifejtő szerkezet, elektródák, gépállvány, hűtővízellátó rendszer, elektródákat tartó karok.



2.34. ábra. A kétoldali ellenállás-ponthegesztés elve

1 hálózati csatlakozó; 2 gépállvány az áramforrással; 3 felső kar; 4 alsó kar;
5 nyomáskifejtő egység; 6 hűtött felső elektróda; 7 hűtött alsó elektróda; 8 lábkapcsoló;
9 munkadarab; 10 pontvarrat; 11 hűtővíz

4.) A hegesztett kötés szilárdságát befolyásoló tényezők

A szilárdságot befolyásoló tényezők: a hegesztési idő, az áramerősség és annak időbeni lefolyása, a nyomóerő és annak időbeni lefolyása.