

4.09 | Javító hegesztés víz alatt

*Tárgyszavak: hegesztés; hegesztés víz alatt; elektród;
elektródbevonat.*

A víz minőségének hatása a hegesztési paraméterekre

A víznek mint a hegesztés környezetének meghatározó hatása van a hegesztés paramétereire. Ha a víz ionokat tartalmaz, az energiaveszteség (az elektródvezeték vesztesége) növekedhet a kémiai összetételtől függően. Ez a hegesztési varrat behatolási mélységének csökkenését, azaz gyengébb minőséget eredményezhet. Ezért tenger- és édesvízben vizsgálatokat végeztek három elektródtípussal. A vizsgálatok rámutattak, hogy lényegesen durvább hegesztési felület és kisebb behatolás jön létre sós vízben végzett hegesztésnél. Ebben az esetben 10–15%-kal is meg kell növelni a hegesztőáramot.

A víz alatti hegesztés megbízható és alacsony költségű módszer a hajók, part menti szerkezetek, víz alatti csővezetékek, atomerőművek szerkezeteinek javítására. Ezt figyelembe véve a víz minősége befolyásolhatja a hegesztés paramétereit. A hegesztés környezete lehet tengervíz, szennyezett édesvíz, tárolók vizei, deionizált víz. Figyelembe kell venni a víz mélységét, hőmérsékletét és áramlását. Ezeket a paramétereket regisztrálni kell, és a hegesztési paramétereket (és valószínűleg a módszert is) ennek megfelelően kell megválasztani. Az előre nem látható problémák orvoslásában a víz fizikai–kémiai jellemzőinek ismerete nyújt segítséget.

Alapvető problémák – paraméterváltozások

A hegesztési paraméterekben bekövetkező változás közvetlen kockázatot jelent a hegesztés minőségében. Paraméterváltozás például az áramerősség csökkenése, ezért ellenőrizni kell a kábelmeghibásodást, a megfelelő érintkezéseket stb.

A tengervíz 4% nátrium-kloridot és magnézium-kloridot tartalmaz, ezért a villamos vezetőképessége nagyobb mint a friss vízé. Ha a hegesztőáramkör tökéletesen szigetelt a víztől, akkor nem lép fel áramelfolyás. Bármilyen kis

szigetetlen rész áramfolyás forrása lehet, ui. mivel az elektromos ív által generált hő az árammal arányos, a hegesztés energiája csökken. PI. 150A-ról 135A-re való csökkenés 20% hővesztést okoz.

Az áramfolyás nemcsak tengervízben lehetséges, hasonló jelenség lép fel, ha a víz nagy mennyiségű ipari szennyvizet tartalmaz.

Hegesztési tesztek

Vizsgálati feltételek voltak: három elektródtípus (különböző bevonatokkal), két különböző áram ($I_1 = 135 \text{ A}$ és $I_2 = 150 \text{ A}$) és két különböző környezeti víz (3% sótartalmú tengervíz és friss víz). Minden lehetséges paraméterkombinációval elvégezték a hegesztési tesztet, a próbadarab T-kötés volt.

Mindegyik varrat három „húzással” (3 réteg) készült. A teszteket ugyanaz a hegesztő végezte 2,5 m vízmélységben, 20 °C-on. Az elektród a negatív pólushoz volt csatlakoztatva, a hegesztési sebesség 0,2–0,3 m/min. A hegesztett fém típusa S235JRG2 (EN 10027). Az elektródok átmérője 3,25 mm, P (kettős bevonatú), C (kettős bevonatú), P (egyszeres bevonatú).

Korábbi, friss vízben végzett kísérletek szerint ezek az elektródok bizonyítottan nagyon alkalmasak víz alatti hegesztéshez, mivel a jó minőségű bevonat megakadályozza a víz behatolását. Ezekkel az elektródokkal ív képezhető anélkül, hogy előzetesen eltávolítanák a bevonatot.

A varrat vizsgálata

A hegesztett darabokon semmilyen felületen látható hiba – repedés, zárvány – nem volt megfigyelhető. Nem volt átégett rész, ami azt bizonyítja, hogy helyes hegesztési paramétereket választottak. Porozitás nem tapasztalható, következésképpen az előkészítés megfelelő, a töltőfém jó minőségű volt. Korábbi kísérletek azt mutatták, hogy az első réteg felvitelénél az elektródok elégtelen behatolása miatt kitöltetlen részek keletkeztek, amelyek következésképpen melegrepedést eredményeznek. Ezért a jó hegesztés-előkészítés fontos. A tengervízben hegesztett próbák felülete durvább volt. Ez jelzi, hogy az energiavesztés nagyobb, mint friss vízben végzett hegesztésnél.

A varratok keresztmetszeti felvételén látszik, hogy a sós vízben készült varrat durvább felületű, bár előnye, hogy a sós vízben hegesztett varratokról a salak könnyebben eltávolítható, mivel a sós víz fellazítja a salakot.

Mindegyik tesztnél a behatolás mélységét és a varrat felületét vizsgálták.

Habár minden elektród teljesen szigetelt volt vízzel szemben, áramvesztés lépett fel az elektródtartón a szigetetlen részen. Ezt a statisztikai elemzés is igazolja. Az elektród típusa és a varrat felülete között nem volt szignifikáns kapcsolat.

Következtetések

Ahogy ez várható volt, a sós víznek negatív hatása van a varrat felületére és a behatolási mélységre. A vizes környezet típusa erősen befolyásolja a hegesztési paramétereket, pl. 10–15%-kal csökken az effektív hegesztőáram. Ennek kompenzálására sós vízben (vagy más, nagy elektromos vezetőképességű vízben) végzett hegesztésnél a hegesztőáramot 10–15%-kal meg kell növelni.

Ha a víz vegyileg agresszív, megtámadhatja az elektródbevonatot. Ez csökkenti az ív stabilitását és bizonyos körülmények mellett az ív megszűnik. A vízhatlan bevonatok fontos szerepet játszanak. Megvédik az elektródot a víztől és az agresszív komponensektől.

Nemcsak a jó minőségű töltőfém fontos, hanem gyakorlott, képzett hegesztőkre és megfelelő hegesztőberendezésre is szükség van a minőségi hegesztéshez.

(Dr. Oláh Zoltán)

Krajl, S.; Kozuh, Z. stb.: Influence of the water environment on the parameters in underwater wet welding. = Welding and Cutting, 55. k. 2. sz. 2003. p. 97–99.

Vollrath, K.: Laserstrahl hoffähig für die Instandsetzung von Werkzeugen. = Der Praktiker, 55. k. 9. sz. 2003. p. 271–281.