

4. PROBLEM PRSKOTINA KOD ELEKTROLUČNOG ZAVARIVANJA

4. 1. Općenito o prskotinama

Onečišćenje kapljicama metala ili " prskotinama " smatra se jednom od čestih zavarivačkih pogrešaka.

Prskotine se javljaju pri procesu zavarivanja kao nepoželjna popratna pojava.

Nepoželjne su iz razloga što kao kapljice nisu završile na mjestu zavara u tekućoj kupki nego se pojavljuju na ZUT – u ili pak na dodatnom materijalu.

Pojavljivanje prskotina na navedenim mjestima uzrokovat će razna oštećenja od estetskog do mehaničkog karaktera.

Osim mogućih oštećenja također se javlja gubitak materijala kroz prskotine, koji naizgled nije značajan, ali ako se promatra kroz serijsku primjenu on predstavlja bitnu vrijednost cijene materijala.

Zbog svega toga u današnje vrijeme nastoji se smanjiti navedenu pojavu na najmanje moguću mjeru.

Prskotine nemaju značajnijeg utjecaja na mehanička svojstva kod nelegiranih čelika. Kod zavarivanja nelegiranih čelika smatraju se isključivo estetskom pogreškom, što predstavlja dovoljan razlog da se na ostvareni zavareni spoj utroši dodatno vrijeme za čišćenje u zadovoljavanju estetske kvalitete.

Veći se problem javlja kod pojave prskotina pri zavarivanju legiranih Cr Ni čelika. Pojava čak i jedne prskotine na površini zavarenog spoja, na ZUT ili dodatnom materijalu uzrokovat će razna mehanička oštećenja.

Prije svega u mehanička oštećenja ubraja se stvaranje predispozicije za početak korozije, koja uzrokuje smanjenje površinske čvrstoće.

Početna korozija s vremenom povećava svoje područje djelovanja uzrokujući drastično smanjenje površinske čvrstoće i povećavajući mogućnost otkazivanja konstrukcije, te se stoga pojava prskotina smatra ozbiljnom tehničkom pogreškom.

Ako sve to primijenimo na vatro otporne čelike značaj utjecaja prskotina nije isključivo na mehaničkim svojstvima već na smanjenju otpornosti na ogaranje.

Zbog agresivnih uvjeta pri eksploataciji vatro otpornih čelika pojava prskotina pri zavarivanju prouzrokovat će pojačanu sklonost prema plinskoj koroziji što može drastično smanjiti vijek trajanja konstrukcije.

Pojava prskanja karakteristična je za većinu postupaka elektrolučnog zavarivanja.

Moguća je međutim pojava prskanja i kod drugih postupaka zavarivanja primjerice zavarivanje na principu el. otpora, ukoliko se poremete parametri pri zavarivanju.

Iako je prskanje prisutno i pri elektrootpornom zavarivanju ono značajnije utječe na zavarene konstrukcije izvedene elektrolučnim postupkom, jer se elektrolučni postupak najčešće primjenjuje.

U prošlosti pa čak i danas primjena REL postupka je značajna, bez obzira na modernizaciju i automatizaciju pojedinih drugih postupaka kao što su MIG, MAG, TIG i dr.

Često puta nepristupačna mjesta za zavarivanje u kotlogradnji uzrokovat će primjenu REL postupka pri zavarivanju.

Pojava prskotina kod REL postupka je moguća i to u većim postocima, zbog ovisnosti parametara zavarivanja o samom izvođaču koji može biti dobro ili loše osposobljen, te na taj način povećava ili smanjuje podsvjesno pojavu prskotina.

Primjena modernijih aparata za zavarivanje smanjit će mogućnost variranja parametara pri zavarivanju te tako smanjiti i pojavu prskotina.

4. 2. Uzroci koji uvjetuju nastajanje prskotina kod elektrolučnih postupaka zavarivanja

Ručno elektrolučni postupak zavarivanja [4]

- predugačak električni luk,
- magnetsko puhanje luka,
- pogrešan pol na elektrodi,
- preveliki napon luka u odnosu na jakost struje zavarivanja,
- prevelika struja zavarivanja koja preopterećuje elektrodu,
- vrsta obloge koja se koristi pri zavarivanju najčešće primjena bazične obloge uzrokuje pojačano prskanje pri zavarivanju.

MAG postupak zavarivanja [4]

- prevelika struja zavarivanja koja preopterećuje elektrodu,
- preveliki napon luka u odnosu na jakost struje zavarivanja,
- upotreba CO₂ kao zaštitnog plina za zaštitu rastaljene kupke pri zavarivanju uzrokuje izražajnije prskanje, koje se može ukloniti dodavanjem manje količine O₂ ili Argona u plin CO₂,
- zavarivanje sa punom žicom sklonije je prskanju nego zavarivanje sa praškom punjenom žicom u zaštiti plina,

- primjena bazične vrste obloge ili praška za praškom punjene žice sklonije je prskanju pri zavarivanju,

MIG postupak zavarivanja [4]

- prevelika struja zavarivanja koja preopterećuje elektrodu,
- preveliki napon luka u odnosu na jakost struje zavarivanja,
- primjena neodgovarajućeg zaštitnog plina ili plinske mješavine,
- zavarivanje sa punom žicom,
- primjena bazične vrste obloge.

4. 3. Postupak čišćenja površine onečišćene prskotinama

S obzirom da je utvrđeno da se prskanje pri zavarivanju kao pojava smatra odgovarajućom tehnološkom greškom, gotovo uvijek se nakon zavarivanja bilo koje vrste čelika, te bez obzira na veličinu nastale greške provodi postupak čišćenja nastalih prskotina.

Ovisno o vrsti materijala koji se zavaruje, te postavljenim zahtjevima kvalitete površine moguće je primijeniti odgovarajući postupak čišćenja, koji pak može biti jednostavniji ili složeniji.

Tako na primjer kod zavarivanja nelegiranih i niskolegiranih čelika ukoliko nastanu prskotine moguće ih je odstraniti mehaničkim putem brušenjem, četkanjem ili nekom drugom obradom ovisno o traženoj kvaliteti površine.

Dok kod visoko legiranih čelika na kojima nastane prskotina njezino odstranjivanje mora teći ili kemijskom ili elektrokemijskom obradom jer mehanička obrada najčešće ne zadovoljava sa strane antikorozivnosti koja je često puta potrebna kod zavarivanja ove vrste čelika.

Uzimajući u obzir sve to razlikujemo slijedeće vrste obrade:

1. Mehanička obrada
2. Kemijska obrada
3. Elektrokemijska obrada

4. 3. 1. Mehanička obrada zavarene površine

Pod pojmom mehanička obrada podrazumijeva se primjena raznih vrsta alata koji će svojim djelovanjem skidati manju ili veću količinu materijala sa površine zavora.

Čišćenje se kod mehaničke obrade najčešće obavlja struganjem, te nakon struganja kod nekih čelika potrebno je vršiti i poliranje.

Takvo čišćenje stvara dodatna mehanička oštećenja na površini osnovnog materijala ili zavora, što neminovno utječe na zavarenu konstrukciju smanjujući njezinu antikorozivnost na obrađenom mjestu, jer se na nastaloj hrapavoj površini ne može kvalitetno stvoriti potreban pasivni sloj.

Uklanjanje čestica oštrim alatima može se kvalitativno prikazati na dijagramu koji ovisi o sili koja je upotrebljena za skidanje (uređaj za mjerenje se nalazi na samom alatu) i veličini prskotine koju treba skinuti.

Postupak čišćenja mehaničkim putem najčešće služi kao postupak predobrade za naknadnu kemijsku ili elektrokemijsku obradu, a kao konačna obrada može biti dostatan ukoliko se radi o čišćenju nelegiranih čelika gdje je potreban samo estetski izgled a ne i korozijska postojanost.

4. 3. 2. Kemijska obrada zavarene površine

Ova metoda se temelji na kontroliranom otapanju nehomogenih površinskih slojeva, te ponovnoj lakšoj uspostavi pasivnog sloja.

Otapanje se postiže pomoću sredstava za nagrizanje koja sadrže dušičnu i fluorovodičnu kiselinu, a postupak nanošenja može biti različit.

Moguće je premazivanje pastom za bajcanje, uranjanje u sredstvo za nagrizanje ili njegovim naštrcavanjem na obrađenu površinu.

Nakon nanošenja sredstva sačeka se izvjesno vrijeme zbog nagrizanja, a vremenski period nagrizanja ovisi o vrsti i stupnju oštećenja.

Često puta se nakon provedene kemijske obrade zbog poboljšanja kemijske postojanosti provodi naknadno pasiviranje kemijski obrađenog područja.

Proces pasivacije kemijski obrađene površine provodi se na sličan način kao i sama obrada kemijskim postupkom i to raznim otopinama dušične kiseline.

Neobično je važno pri kemijskoj obradi zavarene površine pridržavati se preporuka dobivenih od proizvođača kemijskih proizvoda čiji se proizvodi koriste.

4. 3. 3. Elektrokemijska obrada zavarene površine

Tehnika provođenja elektrokemijske obrade se ne razlikuje od kemijske obrade zavarene površine.

Proces je sličan ali uz primjenu izmjenične struje i pogodnog elektrolita s površine materijala otapaju se prisutna oštećenja.

Ova obrada je kvalitetnija u odnosu na kemijsku obradu pa naknadna pasivacija i nije potrebna osim samo u iznimnim slučajevima