VARJENJE

1. SPLOŠNO O VARJENJU

1.1 Definicija varjenja

Varjenje je spajanje kovinskih (včasih tudi nekovinskih) strojnih ali konstrukcijskih delov v nerazdružljivo celo to. Nastali spoj naj obdrži čim bolj homogene in osnovnemu materialu enakovredne lastnosti (mehanske, fizikalne, kemijske in druge). Vsi spojeni deli so najpogosteje iz istovrstnih ali vsaj zelo sorodnih materialov, ki imajo skoraj isto temperaturo tališča.

Pri talilnem varjenju je treba vse dele (to je osnovni material) lokalno nataliti in jih nato, ob dodajanju raztaljenega dodajnega materiala, ali tudi brez njega, s kristalizacijo kovinske taline spojiti.

Pri varjenju brez taljenja nastane zvarjeni spoj zaradi delovanja mehanske energije (pritiska, udarca): na zvarnem mestu pride, v vročem ali hladnem stanju, do plastične deformacije in pa rekristalizaciji do spojitve.

Lotanje se razlikuje od varjenja po tem, da ostane predmet popolnoma neraztaljen in se raztali samo lot. Pri tem nastali spoj je samo adhezijski in ne pride do zlitja osnovnega in dodajnega materiala. Zaradi te osnovne različnosti je tudi priprava materiala za lotanje bistveno drugačna kot pa za varjenje.

1.2 Pregled varilnih postopkov

Zaradi intenzivnega razvoja varjenja in velikega števila modernih varilnih postopkov klasična delitev na talilno varjenje in varjenje brez taljenja ne zadošča več.

Mednarodni institut za varjenje (IIW/llS) je izdelal razdelitev varilnih postopkov glede na vrsto energije, ki največ prispeva k nastanku zvarnega spaja. V razpredelnici 1 je podana razdelitev pa tem kriteriju.

V razpredelnici 2 so označbe pa JUS C.T3.01l za kratka označevanje nekaterih varilnih postopkov.

Po namenu se deli varjenje na:

**- zvarjanje**, tj. spajanje dveh ali več delov v nerazdružljivo celoto z dodajanjern ali brez dodajanja materiala in

**- navarjanje**, tj. nanašanje dodaj nega materiala na osnovni material (podlaga); namen navarjanja je ponovna vzpostavitev prvotnih dimenzij ali površinske kvalitete (pa obrabi) ali pa sprememba, izboljšava lastnosti površine materiala (odpornost proti koroziji, obrabi, visokim temperaturam, kavitaciji, boljše torne ali tesnilne lastnosti in podobno).











1.3. Oblike zvarov in zvarnih spojev

Pri varjenju je treba razlikovati med nekaterimi osnovnimi pojmi. Zvarni spoj je celota, napravljena z varjenjem in obsega zvar (slika 1) z večjo okolico in možnimi dodatnimi spojnimi elementi. Varek je nanos taline, ki je nastal v eni sami potezi, var pa je strjen material, ki se je pri talilnem varjenju raztalil (osnovni in dodajni material ali samo osnovni - pri Varjenju brez dodajanja), pri varjenju z mehansko energijo pa samo omehčal ter se pri tem tudi kristalografsko spremenil (rekristaliziral). Var je lahko sestavljen iz poljubnega števila varkov. Tisti del vara, v katerem je prisoten samo dodajni material, je čisti var. Odvisno od debeline materiala, varilnega postopka, načina varjenja, varilnih pogojev in možnosti , lahko varimo brez priprave zvarnega roba (brez žleba ), v naravnem žlebu (brez posebne obdelave robov), ki nastane samo z medsebojno lego varjencev, ali pa v posebno oblikovanem žlebu.

Pri oblikovanju žleba so važni nekateri elementi žleba, npr. širina špranje žleba *s1*, višina špranje *h*, kot žleba *α*, ,ki je sestavljen iz kotov posnetja stranic žleba *β*, ter skupaj z debelino materiala *d* podaja širino temena *s2*.

  

**Na sliki 1** predstavljajo označbe: 1 osnovni material, 2 - stranica žleba oziroma ploskev Varjenja, 3 - špranja žleba oziroma koren zvara, *s1* - širina špranje, 4 -teme žleba oziroma teme zvara ali navara, *s2* - širina temena zvarnega žleba, 5 - uvar, 6 - globina uvara, 7 - prehodni pas, 8 - višina temenske izbokline vara, 9 - višina . navara, *α* - kot žleba, *β* - kot posnetja zvarnega roba, *h* - višina špranje (topega roba).

Vrednosti posameznih parametrov zvarnega žleba ali zvara so odvisne od varilnega postopka, dimenzije materiala in lege varjenja. Nanje vpliva tudi metoda dela, lahko pa tudi spretnost izvajalca - varilca.

Razpredelnica 4 Oblike zvarnih spojev (delni izvleček iz standarda



Izvleček: Oblike zvarov in poenostavljeno prikazovanje



Zvar je lahko zvarjen z enim samim ali z večjim številom varkov.



Na sliki 2 a je prikazan soležni zvar V, varjen z nihanjem v eni potezi, na sliki 2 b je zvar, varjen brez nihanja z ozkimi varki.

Na. slikah pomenijo označbe: 1 - var .iz enega varka, 2 - posamezni varek, 3 - temenski varek 4 - korenski varek 5- izboklina vara, 6 - izboklina vara (na korenski strani), 7 - gube varka, *h* - resnična debelina zvara, *d* - računska debelina zvara je debelina osnovnega materiala, *b* - širina (temena) zvara.



Na sliki.3 a je prikazan obojestranski kotni zvar, na sliki 3 b pa enostranski .kotni zvar. Pomeni označb: h - resnična debelina kotnega zvara, a - računska debelina kotnega zvara, hm - merljiva debelina kotnega zvara in hu - korenski uvar kotnega zvara.

Po legi varjenja so določene po JUS C.T3.001 štiri osnovne lege:

* vodoravno,
* vodoravno na steni,
* pokončno in nad glavo.
* Vse druge lege so poševne.

**Po kontinuiteti** so zvari lahko neprekinjeni in prekinjeni; **po poteku varjenja** pri talil nem zvarjanju pa so postopki lahko:

1 – varjenje od roba (slika 4),

* a - neprekinjeno, b - v preskokih.
* c - poyratno zaporedno,
* d - povratno varjenje v preskokih in

2 - varjenje k robu,

* e - neprekinjeno,
* f - izmenično.

