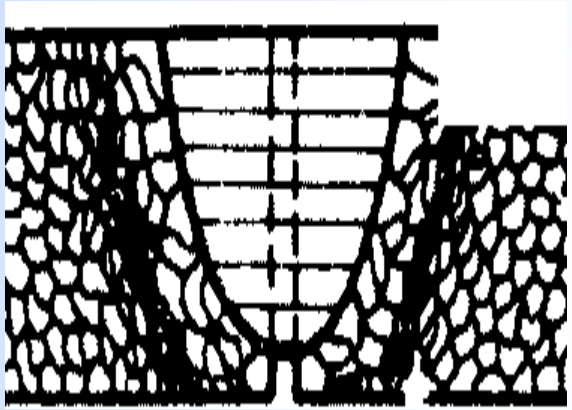
Spolufinancované z programu Európskej únie Erasmus+

Erasmus+

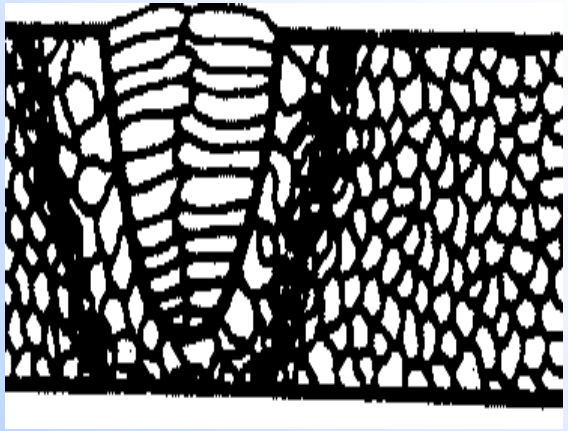
MODUL A
Úvod do problematiky zvárania kovov

Princíp vzniku zvarového spoja pri tavnom zváraní

Schematické znázornenie vzniku zvarového spoja tavným zváraním



Predvolené zriadenie zvarových plôch dvoch zváraných dielov (čiarkované čiary) a roztavené oblasti zvarových plôch; oblasť zvarového kovu je vyznačená vodorovnými čiarami.



Zvarový spoj po ukončení kryštalizácie zvarového kovu.

Koukal, J., Schwarz, D., Hajdík, J. *Materiály a jejich svařitelnost*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009. s. 14.

Makroštruktúra zvarového kovu

Princíp vzniku zvarového spoja pri tavnom zváraní

- Zdrojom tepla sa vykoná termická aktivácia pôvodných zvarových plôch (čiarkované čiary na obrázku) do tej miery, že sa zvarové plochy oboch zváraných dielov natavia.
- Roztavený zvarový kov, vyznačený na obrázku s vodorovnými čiarami, sa nachádza medzi neroztavenými stenami zváraných materiálov ako v nádobe.
- Atómy roztaveného kovu, ktoré sa môžu v tavenine voľne pohybovať, sa môžu približovať k nenataveným plochám na vzdialenosť zodpovedajúcu parametra mriežky spájaného kovu a ak zvarový kov neroztavené steny zmáča.
- Takto vznikajú podmienky pre vytvorenie kovovej väzby.

Princíp vzniku zvarového spoja pri tavnom zváraní

- Ak prestane pôsobiť, aktivujú ohrev, potom v dôsledku ochladenia roztavený kov tuhne, pričom kryštalizácia kovu najskôr začína na stenách (plochách) odvádzajúcich teplo.
- V procese kryštalizácie sa uplatňujú medzi tuhým kovom a vznikajúcimi kryštálmi obvyklé kovové väzby.
- Kryštalizácia zváraného kovu vedie k vzniku spoločných kryštálov, ktoré narastajú z hranice roztaveného a neroztaveného kovu, na tzv. hranici ztavenia
- Okrem kryštalizácie prebieha v oblasti vysokých teplôt difúzia.

Princíp vzniku zvarového spoja pri tavnom zváraní

- Po úplnom stuhnutí roztaveného kovu vznikne nerozoberateľný spoj z pôvodných kovových dielov bez použitia vonkajšieho tlaku.
- Úprava zvarových plôch môže byť rôzna a riadi sa hrúbkou materiálu a metódou zvárania.
- Základnou podmienkou zostáva požiadavka natavenia zvarových plôch s cieľom získať zvarovú kúpeľ, tj. roztavený zvarový kov.
- Z uvedeného je zrejmé, že pre vytvorenie tavného zvarového spoja je nutné použiť intenzívny zdroj tepla pre miestne rýchle roztavenie zváraných materiálov a eventuálne aj pre roztavenie použitého prídavného materiálu.

Zdroje tepla používané na tavné zváranie

Zdroj tepla	Najmenšia plocha ohrevu [cm^2]	Max. tepelný výkon $W.cm^{-2}$
Plameň C2 H2 - 02	1.10^{-2}	1.10^{3}
Elektrický oblúk technológia 111	1.10^{-3}	1.10^{4}
elektrický oblúk technológie 131, 141	1.10^{-4}	1.10^{5}
plazmový oblúk	1.10^{-5}	1.10^{7}
elektrónový lúč	1.10^{-7}	1.10^{8}
laser	1.10^{-8} +1.10^{-11}	1.10^{9} + 1.10^{13}

KOUKAL, J., SCHWARZ, D., HAJDÍK, J. *Materiály a jejich svařitelnost*. 1. vyd. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2009. s. 16.