



Spolufinancováno
z programu Evropské unie
Erasmus+



Erasmus+

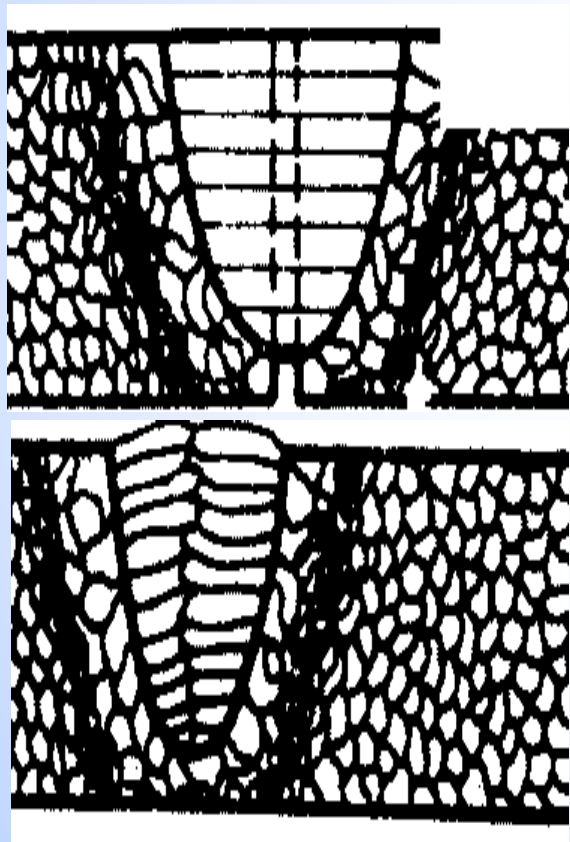
MODUL A

Úvod do problematiky svařování kovů

Princip vzniku svarového spoje při tavném svařování



Schematické znázornění vzniku svarového spoje tavným svařováním



Výchozí ustavení svarových ploch dvou svařovaných dílů (čárkované čáry) a roztavené oblasti svarových ploch; oblast svarového kovu je vyznačena vodorovnými čarami.

Svarový spoj po ukončení krystalizace svarového kovu.



Makrostruktura svarového kovu





Princip vzniku svarového spoje při tavném svařování

- Zdrojem tepla se provede termická aktivace původních svarových ploch (čárkované čáry na obrázku) do té míry, že se svarové plochy obou svařovaných dílů nataví.
- Roztavený svarový kov, vyznačený na obrázku s vodorovnými čarami, se nachází mezi neroztavenými stěnami svařovaných materiálů jako v nádobě.
- Atomy roztaveného kovu, které se mohou v tavenině volně pohybovat, se mohou přibližovat k nenataveným plochám na vzdálenost odpovídající parametru mřížky spojovaného kovu a jestliže svarový kov neroztavené stěny smáčí.
- Takto vznikají podmínky pro vytvoření kovové vazby.



Princip vzniku svarového spoje při tavném svařování

- ▶ Přestane-li působit, aktivují ohřev, pak v důsledku ochlazení roztavený kov tuhne, přičemž krystalizace kovu nejdříve začíná na stěnách (plochách) odvádějící teplo.
- ▶ V procesu krystalizace se uplatňují mezi tuhým kovem a vznikajícími krystaly obvyklé kovové vazby.
- ▶ Krystalizace svarového kovu vede ke vzniku společných krystalitů, které narůstají z hranice roztaveného a neroztaveného kovu, na tzv. hranici ztavení.
- ▶ Kromě krystalizace probíhá v oblasti vysokých teplot difúze.



Princip vzniku svarového spoje při tavném svařování

- Po úplném ztuhnutí roztaveného kovu vznikne nerozebíratelný spoj z původních kovových dílů bez použití vnějšího tlaku.
- Úprava svarových ploch může být různá a řídí se tloušťkou materiálu a metodou svařování.
- Základní podmínkou zůstává požadavek natavení svarových ploch s cílem získat svarovou lázeň, tj. roztavený svarový kov.
- Z uvedeného je zřejmé, že pro vytvoření tavného svarového spoje je nutné použít intenzivního zdroje tepla pro místní rychlé roztavení svařovaných materiálů a eventuálně i pro roztavení použitého přídavného materiálu.



Zdroje tepla používané pro tavné svařování

Zdroj tepla	Nejmenší plocha ohřevu [cm ²]	Max. tepelný výkon W.cm ⁻²
Plamen C2 H2 - 02	1.10 ⁻²	1.10 ³
Elektrický oblouk technologie 111	1.10 ⁻³	1.10 ⁴
Elektrický oblouk technologie 131, 141	1.10 ⁻⁴	1.10 ⁵
Plazmový oblouk	1.10 ⁻⁵	1.10 ⁷
Elektronový paprsek	1.10 ⁻⁷	1.10 ⁸
Laser	1.10 ⁻⁸ + 1.10 ⁻¹¹	1.10 ⁹ + 1.10 ¹³