



Spolufinancované z
programu Európskej únie
Erasmus+



Erasmus+

MODUL A

Úvod do problematiky zvárania kovov

Vznik zvarového spoja kovových materiálov



Vznik zvarového spoja kovových materiálov

- ▶ Nerozoberateľný zvarový spoj kovových materiálov sa vytvorí tak, že sa k sebe priblížia spájané povrchy na vzdialenosť r_0 , ktorá v kovových kryštáloch zodpovedá parametru mriežky kovu, ktorý spájame.
- ▶ Pri zváraní ocelí sú to vzdialenosti zodpovedajúce parametru mriežky železa alebo je teda menšia ako 1 nm ($\sim 0,286$ nm).
- ▶ Dnešné metódy opracovania kovov ešte neumožňujú takú presnosť, ktorá by umožnila priblíženie všetkých miest opracovaných povrchov na vzdialenosť zodpovedajúcu parametru mriežky spájaných kovov.
- ▶ Preto sa môžu uplatniť meziatomové väzby len v jednotlivých bodoch spájaných povrchov.
- ▶ Preto tiež pevnosť tohto spoja by bola nepatrná v porovnaní s pevnosťou spájaných kovov.



Vznik zvarového spoja kovových materiálov

- ▶ Pre spojenie materiálu je nutné dodať týmto materiálom takú aktivačnú energiu, ktorá zvýši amplitúdu rozkmitu iónov kovu v mriežke, alebo dokonca uvoľní ióny kovu rovnovážnych polôh v mriežke a tým im umožní sa dostať na vzdialenosť zodpovedajúcu parametru mriežky a tým vytvorí zvarový spoj.
- ▶ Potrebná aktivačná energia môže byť vo všeobecnom prípade udelená:
 - ▶ Teplotou - zvýšením teploty nastane termická aktivácia.
 - ▶ Pružnými a plastickými deformáciami - vznik značného množstva porúch na stykových plochách - mechanická aktivácia.
 - ▶ Elektrónovým alebo iónovým žiarením - radiačné aktivácie.



Vznik zvarového spoja kovových materiálov

- ▶ Pri zváraní sa doteraz najčastejšie používa termická alebo mechanická aktivácia zváraných povrchov, alebo ich kombinácie.
- ▶ Pokiaľ použijeme pre vytvorenie zvarového spoja iba termickú aktiváciu do tej miery, že sa oba spájané povrchy a prídavný materiál nataví, hovoríme o tavnom zváraní (nulový tlak).
- ▶ Pokiaľ použijeme iba mechanickú aktiváciu zváraných povrchov, ide o zváranie tlakom za studena (na vytvorenie spoja sú nutné veľmi vysoké tlaky a možno tak zárať len veľmi plastické materiály - napr. Al, Cu).



Vznik zvarového spoja kovových materiálov

- ▶ Oveľa častejšie je použitie súčasne termickej a mechanickej aktivácie zvaraných povrchov.
- ▶ Podmienkou pre vytvorenie spoja, ale nie je natavenie spájaných materiálov.
- ▶ Technológia, kde spoj vzniká na tomto princípe, nazývame technológiami tlakového zvarania.
- ▶ Radiačná aktivácia zvarových alebo spájkovaných plôch nie je novým princípom vytvorenia zvarového spoja.
- ▶ Jedná sa o nový spôsob ohrevu materiálov na zvaráciu alebo spájkovaciu teplotu.
- ▶ Veľmi rýchleho a veľmi "čistého" ohrevu (bez vedľajších splodín, elektrických a magnetických polí) sa dosiahne tým, že na ohrievané plochy necháme dopadať elektrónové alebo iónové žiarenia.



Vznik zvarového spoja kovových materiálov

- Zvárané alebo spájkované materiály sú umiestnené v ohnisku kovových eliptických, alebo parabolických zrkadiel.
- Tým sa dosiahne veľmi veľkého zosilnenia intenzity dopadajúceho žiarenia a ohrev sa veľmi urýchli.
- Pomocou intenzity dopadajúceho žiarenia a času, po ktorý žiarenie dopadá, môžeme veľmi presne dávkovať teplo potrebné pre vytvorenie spoja.
- Tento princíp ohrevu sa v súčasnej dobe používa pre spájkovanie špeciálnych súčiastok v elektronike a raketovej technike.
- Zariadenia pre zváranie materiálov sa v súčasnosti vyvíjajú.