



Spolufinancované z  
programu Európskej únie  
Erasmus+



Erasmus+

# MODUL 5

## Špeciálne metódy tavného zvárania

Výbuchové zváranie



# Výbuchové zvarovanie

- ▶ Pri zvarovaní výbuchom dôjde k spojeniu materiálov pôsobením tlaku vzniknutého pri detonácii výbušniny umiestnenej na hornej ploche zvarovaného materiálu.
- ▶ Poloha materiálov pri zvarovaní môže byť v rovnobežnom alebo šikmom usporiadaní.
- ▶ Zráz dosiek v mieste kontaktu sa riadi zákonmi ideálnej kvapaliny a vzniká pri ňom rázová vlna s amplitúdou tlaku dosahujúcou 10 GPa - 100 GPa.
- ▶ Táto hodnota v podstatnej miere prevyšuje medzu sklzu materiálu v tlaku, a preto sa pre riešenie vzájomného kontaktu materiálov používajú vzťahy hydrodynamickej teórie ideálnych kvapalín.
- ▶ Kovom postupuje rázová vlna, ktorá spôsobuje výraznú plastickú deformáciu materiálu, časť materiálu zostáva na línii zrázu a druhá podstatne menšia tzv. trysk sa pohybuje rýchlosťou prevyšujúcou detonačnú rýchlosť trhaviny v smere jej horenia.



# Výbuchové zvarovanie

- ▶ Trysk je tvorený povrchovými oxidmi, časticami kovu, tukmi na povrchu, stlačeným horúcim vzduchom a jeho stabilita nie je rovnomerná, čím sa vytvára typické zvlnenie na rozhraní dvoch materiálov.
- ▶ Plastická deformácia je pri zvarovaní výbuchom určujúcim faktorom vzniku spoja a musí dosiahnuť min 30%.
- ▶ Deformácia závisí na dynamickom uhle zrázu, rýchlosti v mieste kontaktu, rýchlosti zvuku, hustote a medzi drážku plátovaného materiálu.
- ▶ Zvarové plochy musia byť čisté, bez tukov, oxidov a organických povlakov, najlepších hodnôt pevnosti spoja sa dosahuje morením povrchov bez deformačného spevnenia povrchových vrstiev - tryskaním, brúsením, hobľovaním. Dôležitým faktorom je aj rovinnosť zvarovaných materiálov.
- ▶ Vznik vln na zvarovom rozhraní vyvoláva dotýkajúca zložka sily zrázu dosiek a pre každé kombinácie materiálov majú vlny na rozhraní iný tvar a veľkosť.

KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů.* Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011. s. 168.



## Otázky na zamyslenie

1. Aké vlastnosti má technická plazma?
2. Kde sa využíva mikroplazmové zváranie?
3. Aké pravidlá bezpečnosti práce sa musia dodržiavať pri zváraní plazmou?
4. Aký je princíp zvárania zväzkom elektrónov?
5. Kde sa využíva elektrónové zváranie v praxi?
6. Popíšte zváranie laserom.
7. Aké sú štádia procesu difúzneho zvárania?
8. Akým spôsobom sa pripravujú zvarové plochy pri zváraní tlakom za studena?
9. Aké sú výhody zvárania tlakom za studena?
10. Kde sa v praxi využíva zváranie ultrazvukom?



## Doporučená literatura a informačné zdroje

- ▶ AMBROŽ, O. A KOL. *Technologie svařování a zařízení: učební texty pro kurzy svářečských inženýrů a technologů*. Ostrava: ZEROSS, 2001, 395 s. Svařování. ISBN 80-85771-81-0.
- ▶ KUBÍČEK, J. DANĚK, L. KANDUS, B. *Technologie svařování a zařízení. Učební texty pro kurzy svařovacích inženýrů a technologů*. Plzeň: ŠKODA WELDING, s. r. o., 2011, 242 s.