

# TECHNOLOGIE SPOJOVÁNÍ

Svařování, pájení

# Svařování

Svařování slouží k vytvoření trvalého, nerozebíratelného spoje pomocí tepla při teplotě tavení obou materiálů nebo tlaku vyvolávajícího deformaci kontaktních ploch.

Rozdělení metod svařování udává norma ČSN EN 34063 (ČSN ISO 857).

Metody svařování:

- **tavné svařování,**
- tlakové svařování.

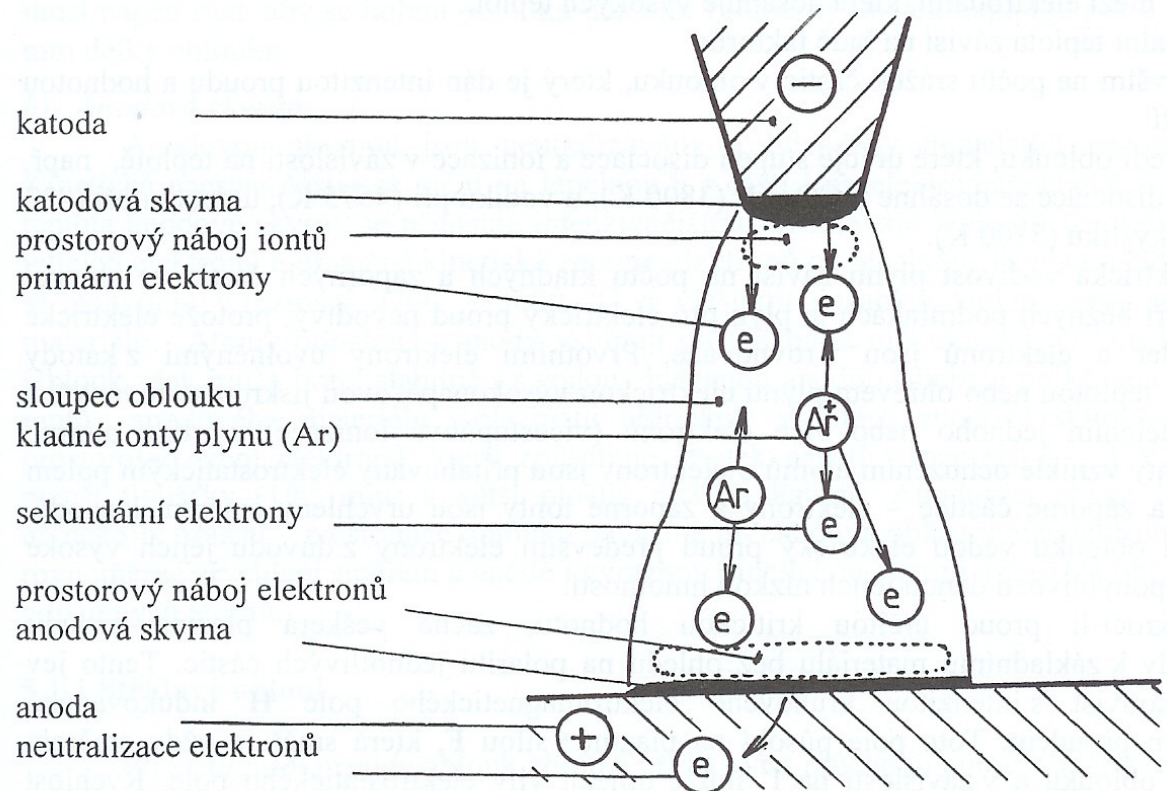
# Metody tavného svařování

Základní metody:

1. svařování elektrickým obloukem,
2. svařování plamenem,
3. elektrostruskové svařování,
4. svařování plazmové,
5. svařování el. paprskem,
6. svařování laserem,
7. indukční svařování atd.

# Svařování elektrickým obloukem

V roce 1808 Angličanem Humphry Davym objeven el. oblouk. Jako zdroj tepla se začal používat až o o tři čtvrtě století později.



# Svařování ruční obal. elektrodou

Obalované elektrody – drát+obal. Podle složení obalu:

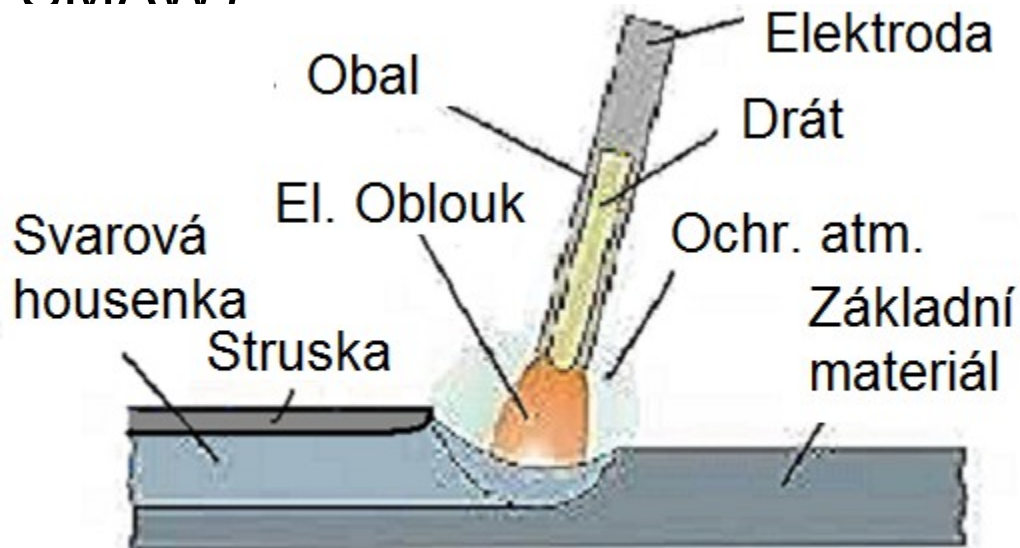
- kyselé elektrody,
- bazické elektrody.

Funkce obalu elektrod:

- funkce plynotvorná,
- funkce ionizační,
- funkce metalurgická – *rafinace* (snížení P a S) a *legování* (u Cr, Mo, Ti, Ni, V atd.)

# Svařování ruční obal. elektrodou

Princip svařování (Shielded Metal Arc Welding – SMAW):

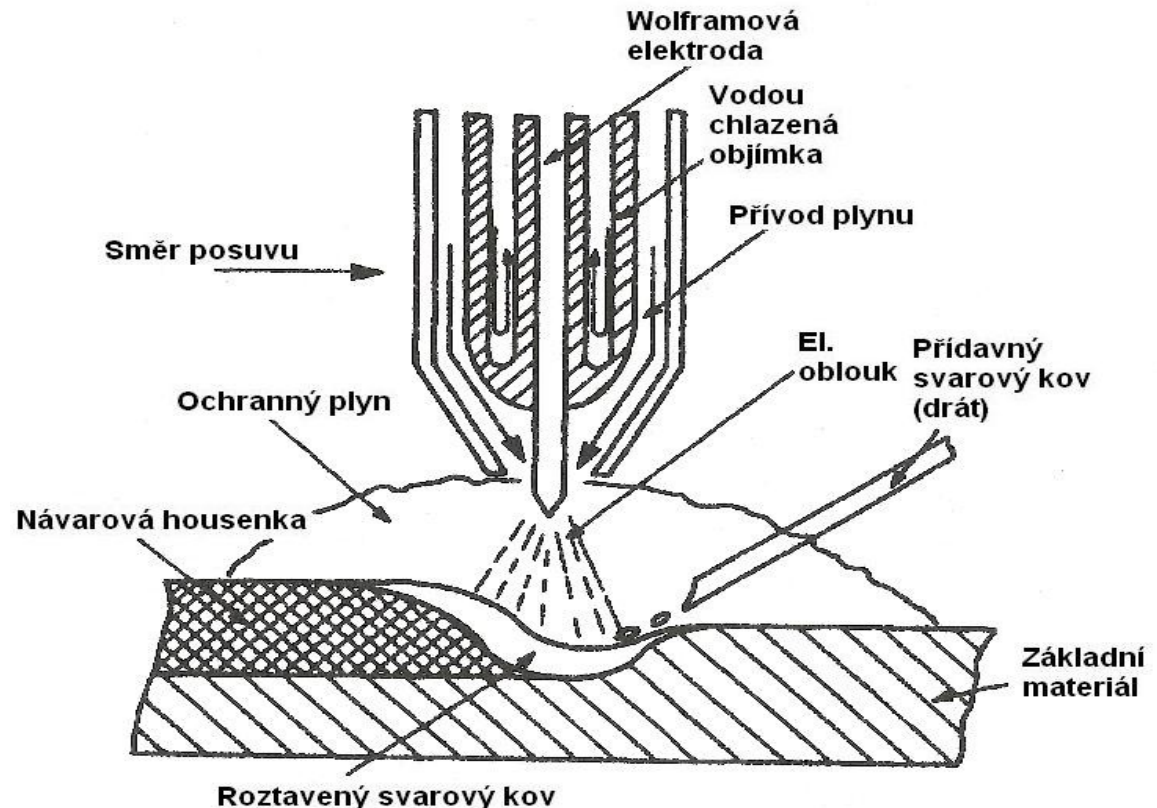


Jako zdroj el. energie pro obloukové svařování se využívají:

- svařovací dynamo,

# Svařování netavící se wolframovou elektrodou v inertním plynu

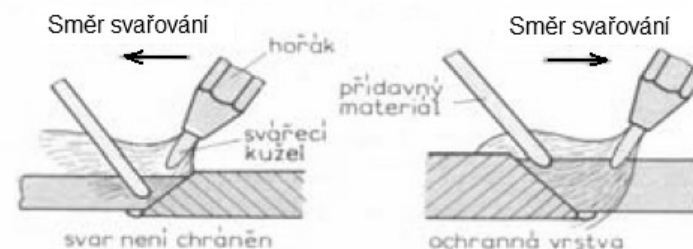
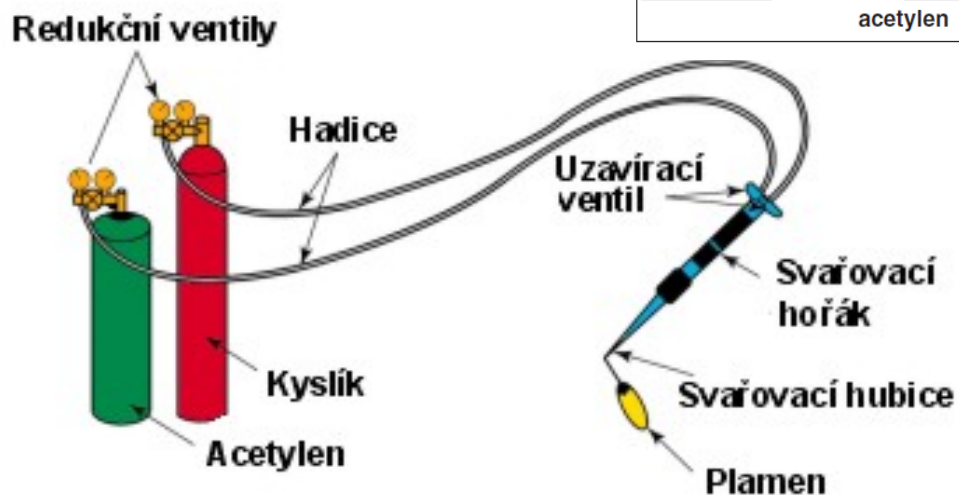
Princip svařování netavící se wolframovou elektrodou v inertním plynu (Gas Tungsten Arc Welding - GTAW, starší označení Tungsten Inert Gas - TIG).



# Svařování plamenem

## Označování tlakových láhví:

Stávající stav (převažující)	Nový	Stávající stav (převažující)	Nový
 modrá modrá	 bílá modrá (šedá)	 šedá šedá (černá)	 jasně zelená šedá (jasně zelená)
kyslík technický		xenon, krypton, neon	
 bílá bílá	 kaštanová kaštanová (bílá, šedá)	 červená červená	 červená červená
acetylen		vodík	



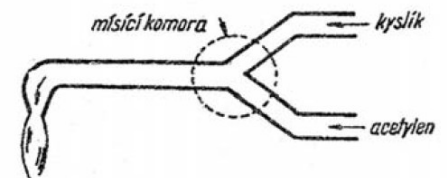
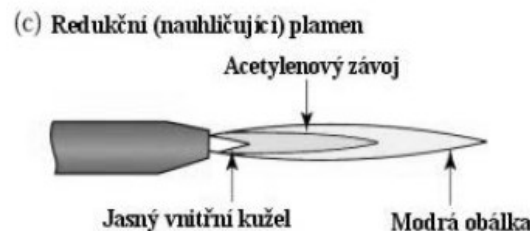
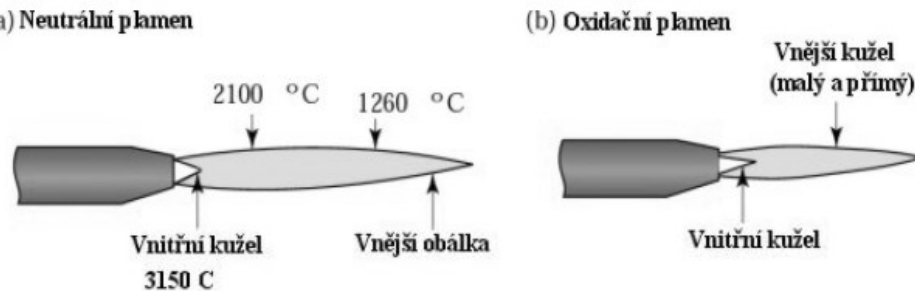


# Svařování kyslíko-acetylenovým plamenem

Kyslíko – acetylenový plamen.

Tento plamen se podle poměru kyslíku a acetylenu:

- a) neutrální, poměr  $O_2 : C_2H_2 = 1$  až  $1,1 : 1$  (běžné svařování)
- b) redukční, poměr  $O_2 : C_2H_2 < 1$  (Mg slitiny, tvrdé kovy)
- c) oxidizační, poměr  $O_2 : C_2H_2 > 1$  (saz, některé bron



# Svařování plamenem - použití

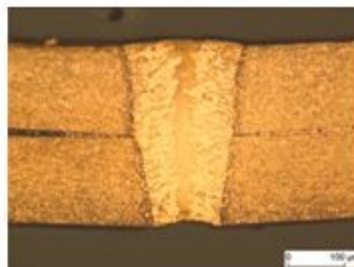
Využití v řemeslech - topenář, instalatér, potrubář, klempíř, automechanik a další.

- Používá se v opravárenství a renovacích.
- Velmi často se využívá při navařování tvrdých návarů.
- Hlavní oblast použití je pro svařování slabých plechů do tloušťky 4mm.

# Ostatní metody svařování

Svařování elektronovým paprskem a svařování laserem.

- U obou metod se využívá k vytvoření svarového spoje úzkého svazku elektronového nebo laserového paprsku.
- Výhoda úzkého přechodového pásma se projevuje hlavně na rovinnosti svaru a delší



# Pájení

**Pájení** je proces vytváření nerozebíratelného spojení pomocí přídavného materiálu (pájky) mající teplotu tavení nižší než spojované materiály.

- měkké pájky (teplota tání do 450°C) Pb-Sn pájky
- tvrdé pájky (teplota tání nad 450°C) pro pájení lehkých kovů na bázi Cu, na bázi Ag

Tavidla - prostředky, které zabraňují oxidaci pájených ploch a zlepšují smáčivost pájky s povrchem (kalafuna, borax).

# Pájení

Moderní způsoby pájení – pájení s krytím v ochranné atmosféře N (pod atmosférou) .



Použití v elektrotechnice pro vytváření kvalitních spojů (bez oxidů).

# Závěr

## Literatura:

- [1] Pokluda, J., Kroupa, F., Obdržálek, L.: *Mechanické vlastnosti a struktura pevných látek*. PC-DIR spol. s r.o., Brno, 1994, 385s.
- [2] Vondráček, F. *Materiály a technologie I a II*, 1985, 243+244s.
- [3] Hluchý, M., Kolouch, J. *Strojírenská technologie 1*. Scientia, 2007, 266 s.
- [4] internet <<http://ime.fme.vutbr.cz/vyukazs.html>>
- [5] internet < [http://ime.fme.vutbr.cz/studijni\\_opory.html](http://ime.fme.vutbr.cz/studijni_opory.html) >
- [6] <http://strojirenstvi.beseen.cz/clanky/precist.php?nazev=svarovani-laserem-posledni-trendy&id=20&rubric=0&subrubric=05>