

# 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.

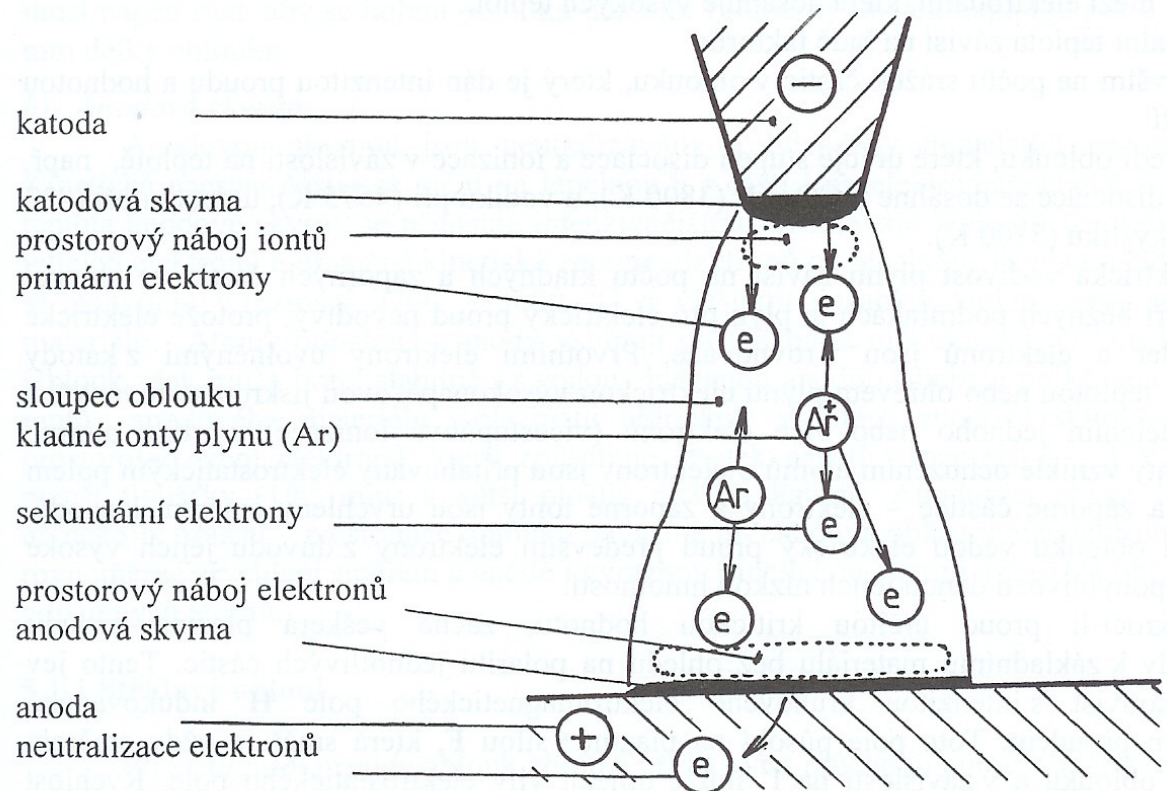
# Metody tavného svařování

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:

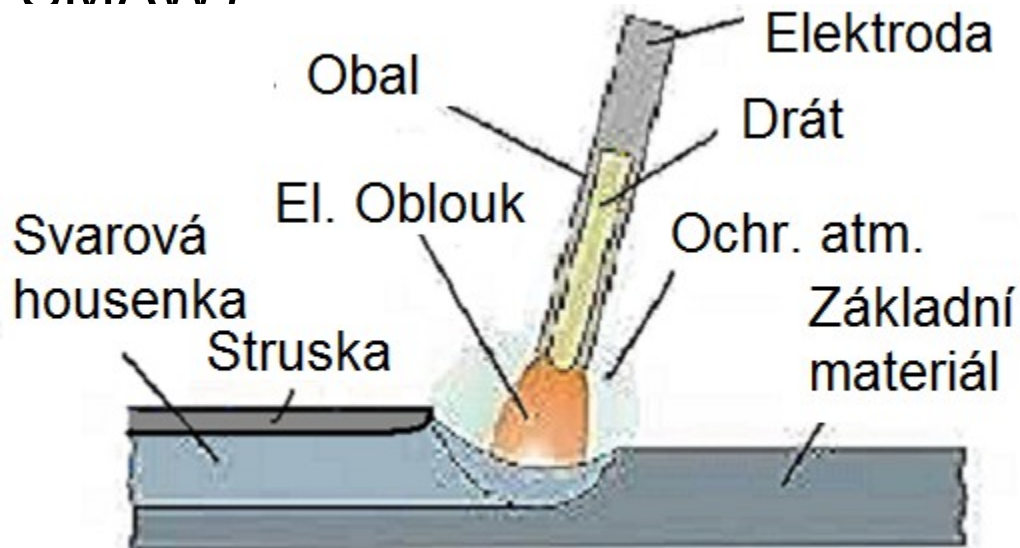
- kyselé elektrody,
- bazické elektrody.

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):

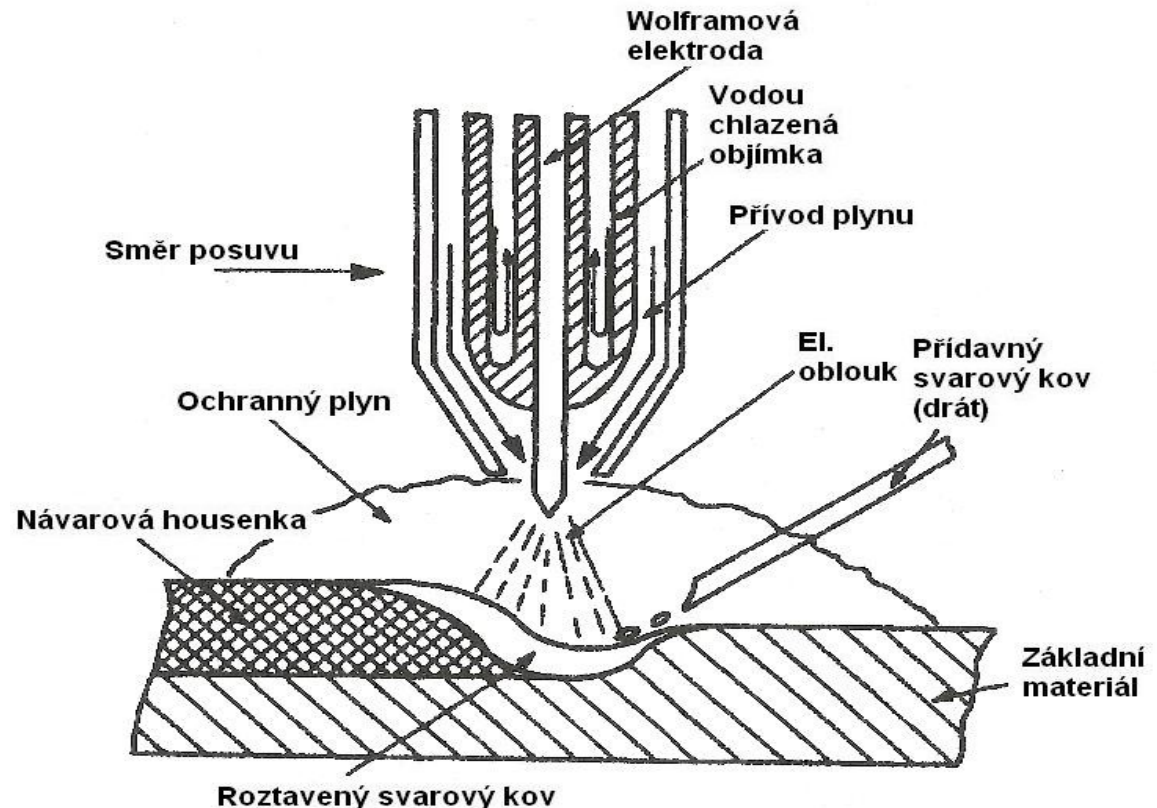


Jako zdroj el. energie pro obloukové svařování se využívají:

- 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).

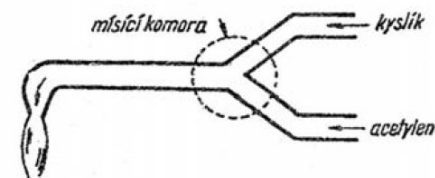
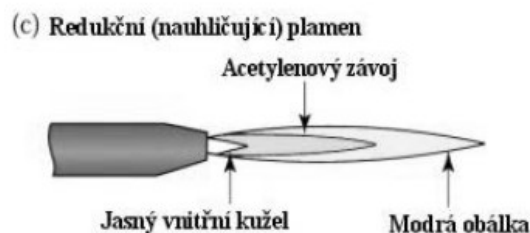
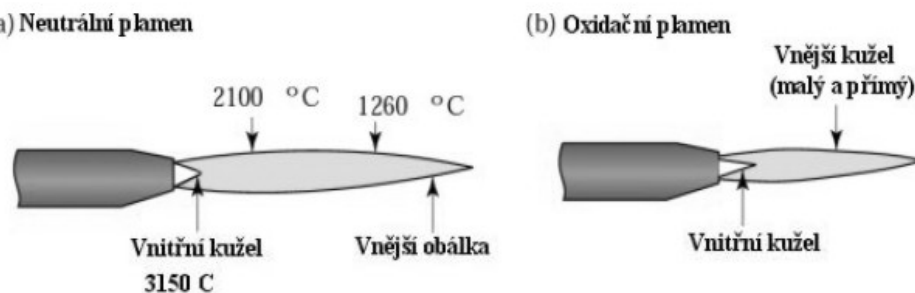


# Svařování kyslíko-acetylenovým plamenem

Kyslíko – acetylenový plamen.

Tento plamen se podle poměru kyslíku a acetylenu:

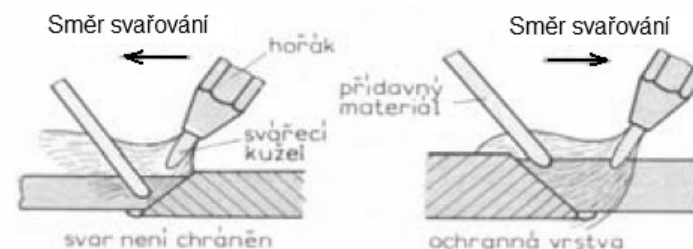
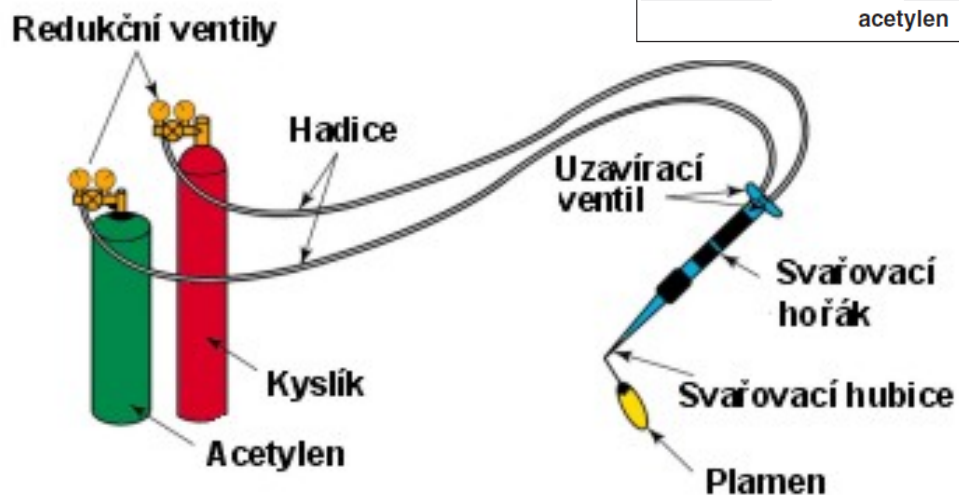
- a) neutrální, poměr  $O_2 : C_2H_2 = 1$  až  $1,1 : 1$  (běžné svařování)
- b) redukční, poměr  $O_2 : C_2H_2 < 1$  (Mg slitiny, tvrdé kovy)
- c) oxidizační, poměr  $O_2 : C_2H_2 > 1$  (saz, některé bron





# Svařování plamenem

## Označování tlakových láhví:



# Svařování plamenem - použití

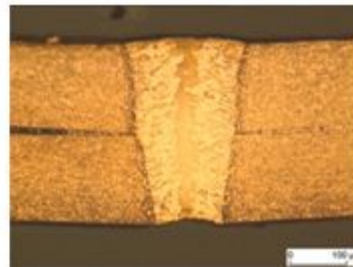
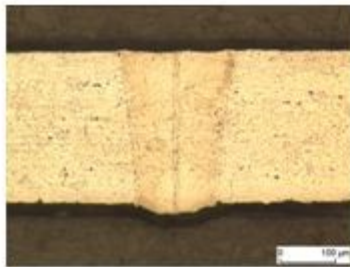
Využití v řemeslech - topenář, instalatér, potrubář, klempíř, automechanik a další.

- 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>