



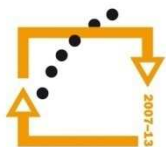
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola technická Brno, Sokolská 1

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Název: Svařování

Téma: Pájení

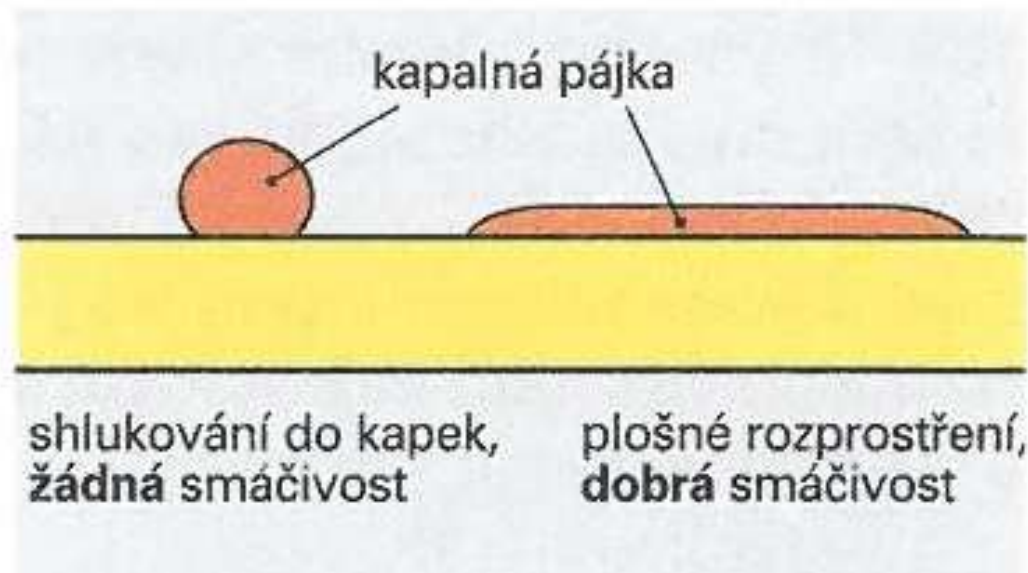
Autor: Ing. Kubíček Miroslav

Číslo: VY_32_INOVACE_21 – 19

Anotace: Slouží jako podklad pro výuku pájení. Text určen pro studenty 3. ročníku střední odborné školy oboru strojírenství. Vytvořeno v prosinci 2013.

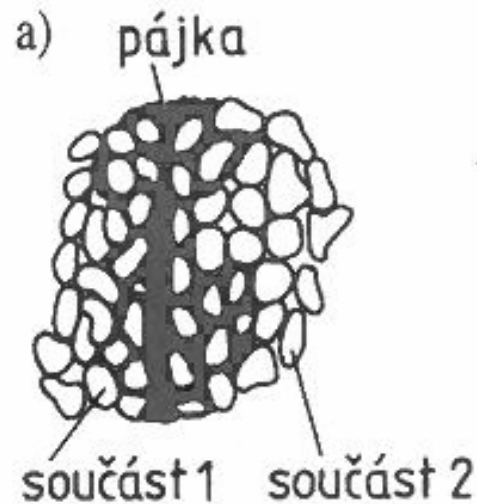
PÁJENÍ

- Je nerozebíratelné spojení kovů stejného nebo rozdílného chemického složení pomocí roztavené slitiny – **PÁJKY** (T_{TAV} pájky je nižší než spojovaných kovů)
- Pájené plochy se netaví, ale jen smáčí roztavenou pájkou

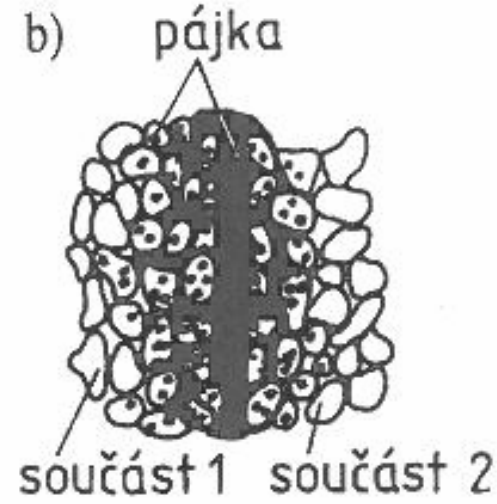


PÁJENÍ

- Pájka proniká do základního materiálu a často nastává i difuze (rozpouštění stykové plochy základního materiálu v roztavené pájce)



a) vzlínavost

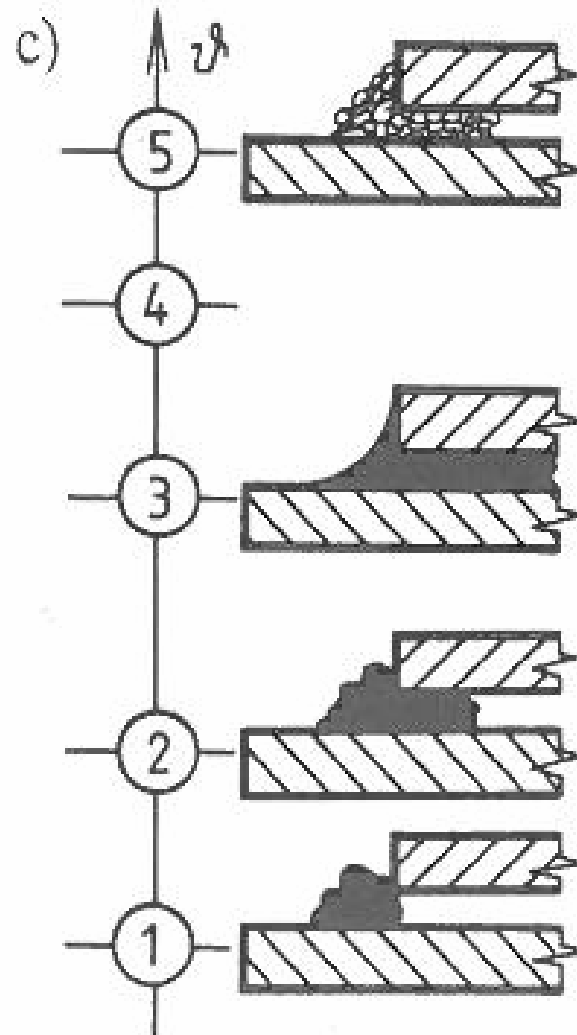


b) difuze

PÁJENÍ

- Vliv teploty na zabíhavost pájky

1,2 – příliš nízká
teplota
3 – správná teplota
4,5 – příliš vysoká
teplota

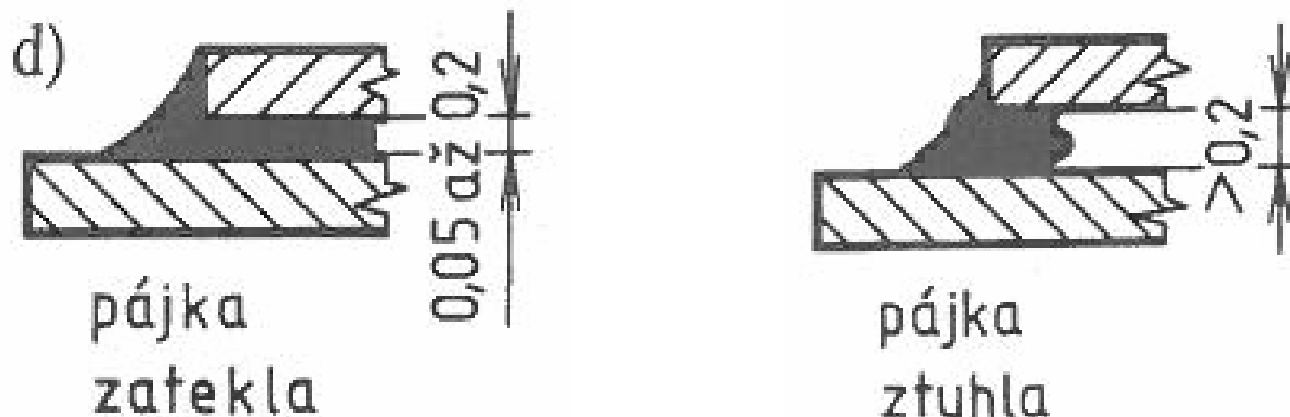


PÁJENÍ rozdělení

- Podle teploty
 - **MĚKKÉ PÁJENÍ** – s použitím tavidla, pájka má teplotu likvidu (tavení) **pod** 460 °C
 - **TVRDÉ PÁJENÍ** – s použitím tavidla, pájka má teplotu likvidu (tavení) **nad** 460 °C
 - **VYSOKOTEPLTNÍ PÁJENÍ** – tvrdé pájení bez tavidla v ochranné atmosféře nebo ve vakuu pájkou s teplotou (tavení) likvidu **nad** 950 °C

PÁJENÍ měkké

- Používají se měkké pájky – Sn, zvláštní, pro spoje malé pevnosti v tahu (do 80 MPa) a ve stříhu (do 40 MPa)
- Postup – na řádně očištěné pájené plochy se předem nanese tavidlo a tenká vrstva pájky hrotem pájedla, poté spojíme materiály
- Při dobré vzdálenosti obou spojovaných materiálů dojde k tzv. vzlínavosti pájky mezi spojované materiály

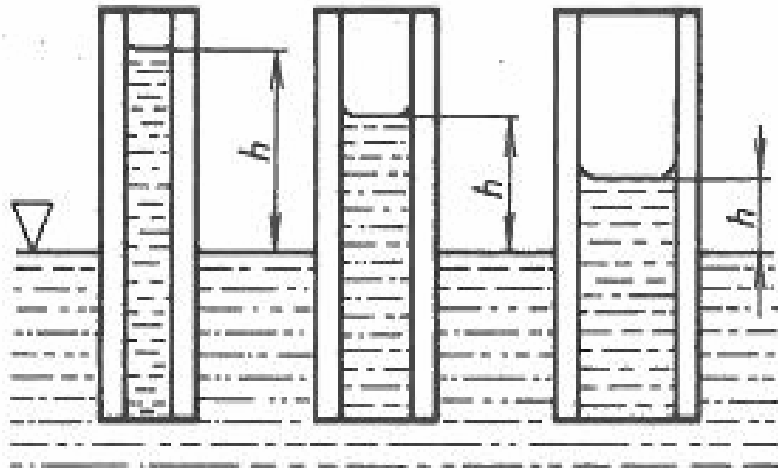


PÁJENÍ tvrdé

- K ohřevu se používá kyslíkoacetylenový plamen (měkký)
- Pro spoje namáhané na tah
- Postup – na očištěné plochy se nanese tavidlo, do něhož se občas namáčí i konec pájky
- **Reakční pájení** – zvláštní způsob tvrdého pájení k spojování lehkých kovů. Pájka ve formě solí se při ohřevu na spojovaném kovu rozkládá a dodává spoji kovy (např. Zn, Sn). Vznikající plyny rozrušují oxidický povlak v pájeném místě

PÁJENÍ tvrdé

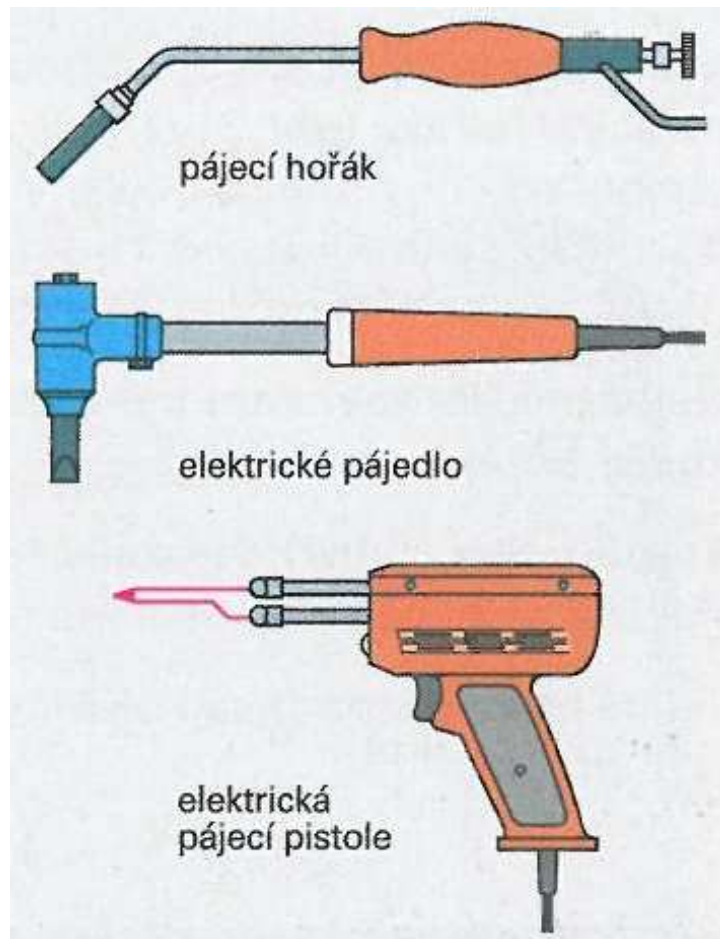
- **Kapilární pájení** - zvláštní způsob tvrdého pájení při němž se využívá kapilární vztlínivosti pájky
- tekutá pájka vniká všemi směry do mezer mezi spojovaný materiál
- K ohřevu se používá solných lázní nebo elektrických pecí



h – výška stoupání hladiny

PÁJENÍ

- K ohřevu se používají **PÁJEDLA** – do tl.2 mm mat, u silnějších materiálů se používají pájecí lampy, kyslíkocetylénový plamen



PLYNOVÉ

PÁJENÍ tavidla

- Jsou kapalné nebo tuhé chemické látky, které odstraňují z pájených ploch nečistoty a oxidy, zabraňují jejich dodatečné oxidaci
- Taví se za nižší teploty než se taví pájky tj. 200 – 300 °C
- Pro měkké pájení – vodní roztok chloridu zinečnatého, amoniaková sůl
- Pro tvrdé pájení – borax, zrnitá směs boraxu a kyseliny borité, popř. s chloridem nebo uhličitanem sodným
- Zbytky tavidel se odstraňují vodou nebo mořením v roztoku kyseliny chlorovodíkové a neutralizace čpavkovou vodou

Zdroje:

- Hluchý, M. Strojírenská Technologie 2, SNTL PRAHA 1979, 04-221-79
- Hluchý M., Kolouch J., Paňák R., Strojírenská technologie 2, díl 1., SCIENTIA, PRAHA, 2001, ISBN 80-7183-244-8
- Beneš V., Klůna J., Švercl J., Vávra P., Dílenské tabulky, ALBRA, ÚVALY, 2008, ISBN 80-7361062-0
- Gscheidle Rolf a kol., Příručka pro automechanika, SOBOTÁLES, PRAHA 2002, ISBN 80-85920-83-2