

# 1 LEPENÉ SPOJE

Jedná se o způsob spojování stejných nebo různých materiálů pomocí lepidla.

## ZPŮSOBY POUŽITÍ LEPENÍ :

- spojování
- těsnění spojovaných ploch
- zajištění šroubových spojení
- opravy

Lepení kovů doplňuje některé postupy spojování materiálů např. nýtováním, pájením, svařováním.

PŘÍKLADY LEPENÍ : vnější plochy letadel, střešní a okenní konstrukce, části automobilů, nalepování brzdového nebo umělohmotného obložení na kovové součásti, břitových destiček na řezné nástroje ...

## ROZDĚLENÍ LEPIDEL :

### 1 Podle teploty zpracování :

- **lepidla tuhnoucí za studena** vytvrdnou díky chemické reakci při pokojové teplotě (20 °C), doba tvrzení je podle druhu 5s až několik dní.
- **lepidla tuhnoucí za tepla** vytvrdnou při zahřátí na 150 °C až 250 °C během 5 minut až několika hodin

### 2 Podle složení :

- **jednosložková lepidla** lepidla smíchaná s ředidlem, k vytvrzení dochází na vzduchu po odpaření ředidla, případně odebráním kyslíku, vlhkostí vzduchu nebo teplem, lepicí plochy se mohou spojit až po zaschnutí lepicího filmu
- **dvousložková** působí po smíchání dvou složek (lepidla a tužidla), následuje rychlá reakce, směs nutno zpracovat během předepsané doby.

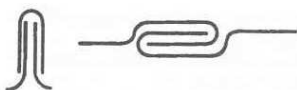
Lepené spoje je nutno předem mechanicky a chemicky očistit. Lepicí vrstva se má pohybovat mezi 0.025 až 0.1 mm. Po nanesení vrstvy lepidla se nechá lepidlo vytvrdit = chemický pochod, lepidlo tuhne a nabírá požadovaných mechanických a fyzikálních vlastností (přilnavost, soudržnost, pevnost).

Rozebírání lepených spojů se provádí mechanicky (stažením, odtržením ..) nebo pomocí zahřátí (80 °C až 250 °C).

## 1.1 TECHNICKÉ ZOBRAZOVÁNÍ LEPENÝCH SPOJŮ

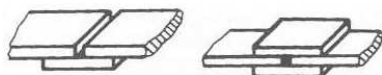
Způsob kreslení lepeného spoje vyplývá z výrobního postupu. Pro lepené spoje se používají následující úpravy stykových ploch :

- **lemový spoj**



pro spojení tenkých plechů, výhodou je velká styková plocha, zajištění polohy spojovaných součástí

- **podložený spoj**



podložení plechů jednou nebo dvěma stykovými deskami (zajišťují větší pevnost spoje)

- **zkosený spoj**



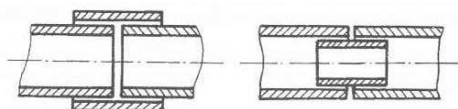
výrobně náročnější, vhodný pro lepení tlustých plechů a desek

- **drážkový spoj**

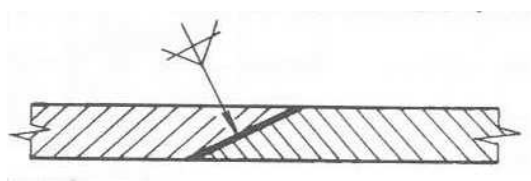


pro lepení tlustších plechů a desek, umožňuje přesné ustavení polohy lepených součástí, zabraňuje loupání

- **vnitřní nebo vnější spojka**



pro lepení trubek, výběr podle toho zda chceme hladkost povrchu nebo nezmenšenou světlost trubky



Na technických výkresech se lepený spoj označí velmi tlustou čarou a značkou umístěnou na odkazové čáře směřující šipkou do spojeného místa.

Použité lepidlo se označí obchodní značkou a uvede se na praporku za značkou nebo v technických požadavcích.

Lepidlo je nutno předepsat v soupisu položek (kusovníku) z hlediska kalkulace nákladů výrobku (označí se samostatně bez identifikace pozičním číslem v soupisu položek a předepíše se jeho předpokládaná spotřeba).

## 2 PÁJENÉ SPOJE

Způsob spojování kovů, při němž nedochází k natavení základního materiálu, ale jen k zahřátí na teplotu tavení pájky.

Spojení pájeného kovu a pájky nastává tzv. sléváním = metalurgický pochod, při kterém materiál pájky difunduje do základního materiálu.

### VÝHODY PÁJENÍ :

- spojování všech běžných kovů, skla a keramiky,
- spojování konstrukčních součástí s velkými rozdíly stěn,
- značně nižší teploty než při svařování (nižší pnutí a napětí, vznikající v důsledku nestejných teplot),
- vodotěsné spojení, tepelně a elektricky vodivé.

### NEVÝHODY PÁJENÍ :

- dosažení malé pevnosti spoje (především u pájení naměkko),
- pájený spoj je napadnutelný korozí (rozdíl potenciálů z důvodu rozdílného materiálu pájky a základního materiálu),
- nutnost dodržení malých tolerancí na spáry mezi materiály (nutná přesná příprava obrobku).

### ROZDĚLENÍ PODLE VELIKOSTI PRACOVNÍ TEPLoty

#### **PÁJENÍ NAMĚKKO s tavidlem**

- pracovní teplota pod 500 °C,
- určeno pro spoje dobře vodivé, případně těsné, bez nároků na pevnost,
- pájka nesmí být namáhána mechanicky.

#### **PÁJENÍ NATVRDO s tavidlem, v ochranném plynu nebo vakuu**

- pracovní teplota nad 500 °C,
- určeno pro spoje s vyššími nároky na pevnost.

#### **VYSOKOTEPLTNÍ PÁJENÍ v ochranném plynu nebo vakuu**

- pracovní teplota nad 900 °C.

### ROZDĚLENÍ PODLE METODY PÁJENÍ

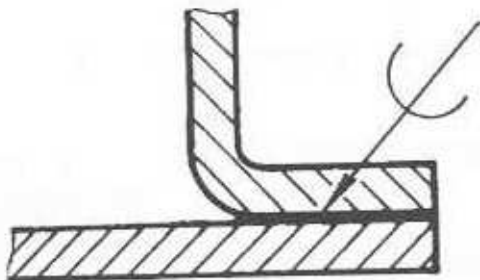
#### **NÁNOSOVÉ PÁJENÍ**

- pájka se nanáší do spoje páječkou,
- pracovní teplota pájených ploch o 50 - 200 °C nižší, než teplota začátku tavení pájky (solidus).

#### **KAPILÁRNÍ PÁJENÍ**

- pájka vyplňuje spoj působením vztlákovosti (kapilární jev) v úzké mezeře spoje,
- teplota pájených ploch o 20 - 100 °C vyšší než teplota úplného roztavení pájky (likvidus).

## 2.1 TECHNICKÉ ZOBRAZOVÁNÍ PÁJENÝCH SPOJŮ



Na technickém výkrese se **pájený spoj** označí **velmi tlustou čarou a značkou** na odkazové čáře ukončené šipkou a směřující do místa spojení.

Použité **pájky** se označují na odkazové čáře nebo v technických požadavcích nad popisovým polem výkresu **číslem normy**. Použitá pájka se zároveň předepíše do soupisu položek (kusovníku) z důvodu zajištění kompletnosti pájeného spoje a kalkulace předběžných nákladů výrobku.

### KONTROLNÍ OTÁZKY :

- 1 Definujte a) lepený b) pájený spoj.
- 2 K čemu se lepení používá ?
- 3 Jaké je rozdělení lepidel a) podle teploty zpracování b) podle složení ?
- 4 Načrtněte druhy úprav stykových ploch lepených spojů, uveďte příklady použití.
- 5 Jakým způsobem se na výkresech označuje lepený spoj, načrtněte.
- 6 Proveďte rozdělení pájení a) podle teploty b) podle metody pájení
- 7 Jakým způsobem se na výkresech označuje pájený spoj, načrtněte.
- 8 Jakým způsobem se na výkrese označí pájka ?