

8. Svarové spoje

↔	#1..... spoje s materiálovým stykem
↔	Svařování = spojování kovových materiálů #2..... a #3..... materiálu - po pozvolném vychladnutí se vytvoří pevný jednolitý spoj #4.....
↔	spojovaný a přídavný materiál jsou #5..... typu (<i>narozdíl od pájení</i>)
↔	Svařené součásti = #6....., #7.....
↔	zkoušení kvality svarů - vizuálně (#8.....), prozářením (#9.....), #10.....

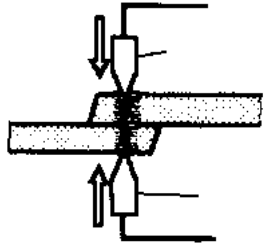
Výhody:

↔	#11..... spoje - přenos velkého zatížení
↔	možnost #12..... - svařovací roboty
↔	úspora materiálu - menší #13..... svařenců oproti odlítkům, nýtování
↔	svařence jsou při malých sériích #14..... (než odlitky, výkovky)
↔	možnost svařování #15..... (přesněji termoplastů)

Nevýhody:

↔	#16..... materiálu (pnutí) vlivem vysokých teplot (provádí se žhánání na odstranění vnitřního pnutí) = změna #17..... svarku (opracování nutno provádět až po svařování)
↔	zhoršení mechanických vlastností materiálu v okolí svaru v důsledku vysokých teplot, horší #18.....
↔	svar musí být #19....., stykové plochy se musí předem upravit
↔	nutnost #20..... spalin, vyšší nároky na kvalifikaci dělníků

- Pozn. Navařování - nanášení materiálu na opotřebované místo (oprava - #21..... součástí)

Tavné svařování #22.....	Tavné svařování #23.....	#24..... svařování
		
1 - hořák, 2 - svařovací drát	1 - elektroda, 2 - oblouk, 3 - svorka	1 - elektrody

8.1. Tavné svařování plamenem

↔	Teplota k roztavení vzniká #25..... plynu
↔	teplota plamene přes 3000°C (<i>podle barvy plamene lze určit správný poměr mísení</i>)
↔	Jako plyn se používá směs :
↔	#26..... - výbušný - hnědá láhev, červená hadice, tlak 1,5-1,8 #27..... (nebo také propan-butan)
↔	#28..... - modrá láhev, modrá hadice, tlak 15-20 MPa
↔	Svařovací drát - přídavný materiál je #29..... typu jako spojované materiály

- Pozn. Lidově se říká zařízení pro svařování plamenem #30..... - používá se i pro řezání kovů

Části svařovací sestavy

	1	#31..... s plyny
	2	uzavírací #32.....
	3	#33..... ventily
	4	bezpečnostní zařízení
	5	#34.....
	6	#35.....
	7	#36..... ventily
	8	směšovací #37.....
	9	#38.....
	10	svařovací #39.....

Detail svaru	Tupé svary	Úhlové svary	Lemový svar

Druhy svarů:

↔	#40.....	↔	součásti leží v rovině - stykové plochy musí být upravené pro provaření mat. v celém průřezu ↔ #41..... svar - U (obr. a), V (obr. b) - pro součásti menších tloušťek, hrozí sešikmení součástí ↔ #42..... svar - I (obr. c), X (obr. d) - dražší
↔	#43....., #44.....	↔	obr. e + f - součásti svírají úhel
↔	#45.....	↔	pro tenké součásti - #46....., bez použití příd. materiálu (obr. g)

- svary větších tloušťek jsou tvořeny více vrstvami - #47.....

8.2. Tavné svařování elektrickým obloukem

↔	Teplo k roztavení vzniká hořením elektrického #48..... mezi #49..... a spojovaným materiálem
↔	Lze svařovat jen elektricky #50..... materiály
↔	často se používá pro automatizované svařování (drát se automaticky vysunuje) - svařovací #51....., pojezdy

Části svařovací sestavy

1	#52..... svařovacího proudu
2	#53..... (kabely)
3	#54.....
4	#55..... elektrod
5	obalená #56.....
6	elektrický #57.....

↔	Elektroda - dodává přídavný materiál - obsahuje #58..... (spojovací materiál) a #59....., který produkuje ochranné plyny, strusku pro pomalejší ochlazování svaru
↔	Zdroj svařovacího proudu = svařovací #60..... (transformátor, svářečka) - velký proud, nízké napětí
↔	Svařování v #61..... atmosférách - používá se pro #62..... kvalitu svarového spoje - oblouk je chráněn ochranným plynem, elektroda má podobu drátu bez obalu, který se automaticky vysunuje
↔	nejčastěji CO₂ (#63.....) - metoda MAG - kovová elektroda)
↔	také vzácné plyny (inertní - #64.....) - WIG - wolframová netavící se elektroda, MIG

8.3. Tlakové odporové svařování

↔	Stykové plochy se #65..... (nataví) dotykem #66..... a průchodem elektrického proudu - materiál klade odpor průchodu proudu - v místě přiložení elektrod dochází k ohřevu
↔	k vlastnímu svaření dojde #67..... součástí (tlakem elektrod)
↔	nejpoužívanější metoda svařování v #68..... průmyslu
a)	#69..... svařování ↔ na součásti se přitlačují v určitých vzdálenostech bodové elektrody - pro tenké - náhrada nýtování #70.....
b)	#71..... svařování ↔ elektrody jsou kotouče, které se odvalují - souvislý #72..... svar - nádoby, nádrže

9. Pájené spoje

Schéma pájeného spoje	Neočištěný povrch	Povrch očištěný tavidlem	Provedení spojů

1 - pájka, 2 - povrchová slitina, 3 - spojované díly, 4 - oxidy

↔	#73..... spoje s materiálovým stykem
↔	Spojení kovů roztavením #74..... kovu s #75..... teplotou tavení - #76..... (spojovaný kov se netaví)
↔	Mezi spojovanou součástí a pájkou dojde k povrchovému vytvoření #77..... (k #78..... -

	difúzi pájky do povrchu spojovaných součástí)
↔	Lidově se pájení říká <small>#79</small>

Výhody:

↔	lze spojovat (pájet) i <small>#80</small> druhy kovů, <i>sklo, keramiku</i> - použití v <small>#81</small>, přesné mechanice, instalatérství, konzervářství, zlatnictví apod.
↔	menší <small>#82</small> (nižší teploty - spojovaný kov se netaví)
↔	spoje jsou vodotěsné, elektricky vodivé, levné

Nevýhody:

↔	menší <small>#83</small> spoje
↔	přesná příprava spojovaných částí - malá tolerance <small>#84</small> (mezery mezi díly)

Postup pájení:

1.	<small>#85</small> očištění stykových ploch
2.	<small>#86</small> očištění stykových ploch pomocí <small>#87</small> – odstraní se vrstvy oxidů na povrchu, aby pájka prolula - <small>#88</small> povrch (neprolnutá pájka = kulička na materiálu)
Nahřátí stykových ploch a <small>#89</small> - možnosti:	
3.	↔ místní ohřev <small>#90</small> nebo <small>#91</small> - pájedlo, <small>#92</small>, hrotová páječka, pájecí lampa (<small>#93</small>), plynový hořák, laser
	↔ ohřev celé součásti - v pecích, <small>#94</small> do roztavené pájky
4.	<small>#95</small> pájky - musí být bez otřesů, nakonec odstranit zbytky tavidla (kvůli korozi)

Provedení spojů:

↔	Snažíme se o co <small>#96</small> stykovou plochu - používá se (viz obr. výše): a) přídavná styková deska , b) sešikmení , c) tvárování součástí
---	--

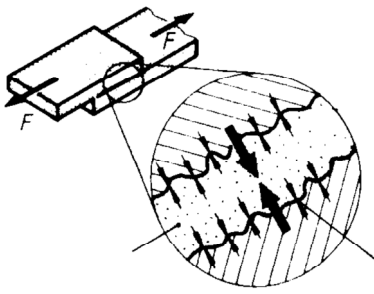
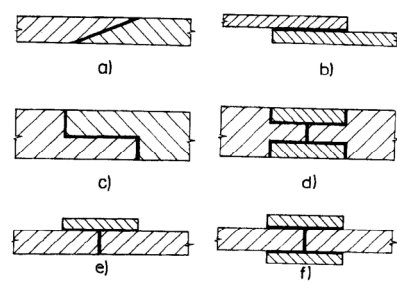
9.1. Pájky

↔	<small>#97</small> tavitelné kovy s vysokou <small>#98</small>
---	--

Rozdělení:

a)	<small>#99</small> pájky	↔ tavicí teplota do <small>#100</small> - pro vodivé (elektronika) a těsné spoje (ale méně pevné) - <small>#101</small>
		↔ základem je slitina Sn (<small>#102</small>) a dalšího kovu (dříve většinou Pb - <small>#103</small>)
		↔ tavidlo – tuhé (např. <small>#104</small> - pryskyřice) nebo pasta
		↔ značení pájek - ST 726 - např. Sn40Pb-225/185 = pájka s 40% cínu, s olovem a teplotou tavení 185 až 225 °C
b)	<small>#105</small> pájky	↔ tavicí teplota nad <small>#106</small> - pro <small>#107</small> spoje - přenos většího zatížení (trubky, spojení <small>#108</small> s obráběcími nástroji, pilovými kotouči)
		↔ základem je slitina Cu (<small>#109</small>) se Zn (<small>#110</small>), Ag (<small>#111</small>)
		↔ tavidlo - viz ST 728 - např. FH 10

10. Lepené spoje

↔ Nerozebíratelné spoje s materiálovým stykem		
Detail lepeného spoje	Namáhání spoje	Provedení spojů
		
1 - soudržnost lepidla, 2 - přilnavost lepidla	a - #112....., b - #113....., c - tah odlupováním (nejhorší)	

Podstatou lepeného spoje je

↔ #114..... lepidla ke spojovanému materiálu (#115....., průnik do pórů a nerovností povrchu)
↔ a vnitřní #116..... lepidla (#117.....)

Postup lepení:

1.	Před lepením - #118..... a odmaštění povrchu
2.	Nanesení lepidla a #119..... součástí
3.	#120..... spoje po dobu tuhnutí lepidla

Provedení spojů

↔ snažíme se o co #121..... stykovou plochu (jako u pájení) - sešikmením, přeplátováním, stykové desky
--

Výhody:

↔ Spojení #122..... materiálů (kovy, plasty, sklo, dřevo apod.) - používá se tam, kde nelze použít jiný způsob
↔ součásti se nezahřívají – není #123.....
↔ malá hmotnost lepidla, dobrý vzhled spoje, těsnost spoje, velká odolnost v tlaku a smyku , použití i pro zajišťování šroubů a matic, utěsňování

Nevýhody:

↔ malá odolnost v #124..... (hl. při odlupování) - menší pevnost spoje
↔ #125..... doba tuhnutí
↔ #126..... kontrola spoje, potřeba zatížení při tuhnutí, větrání pracovního prostoru

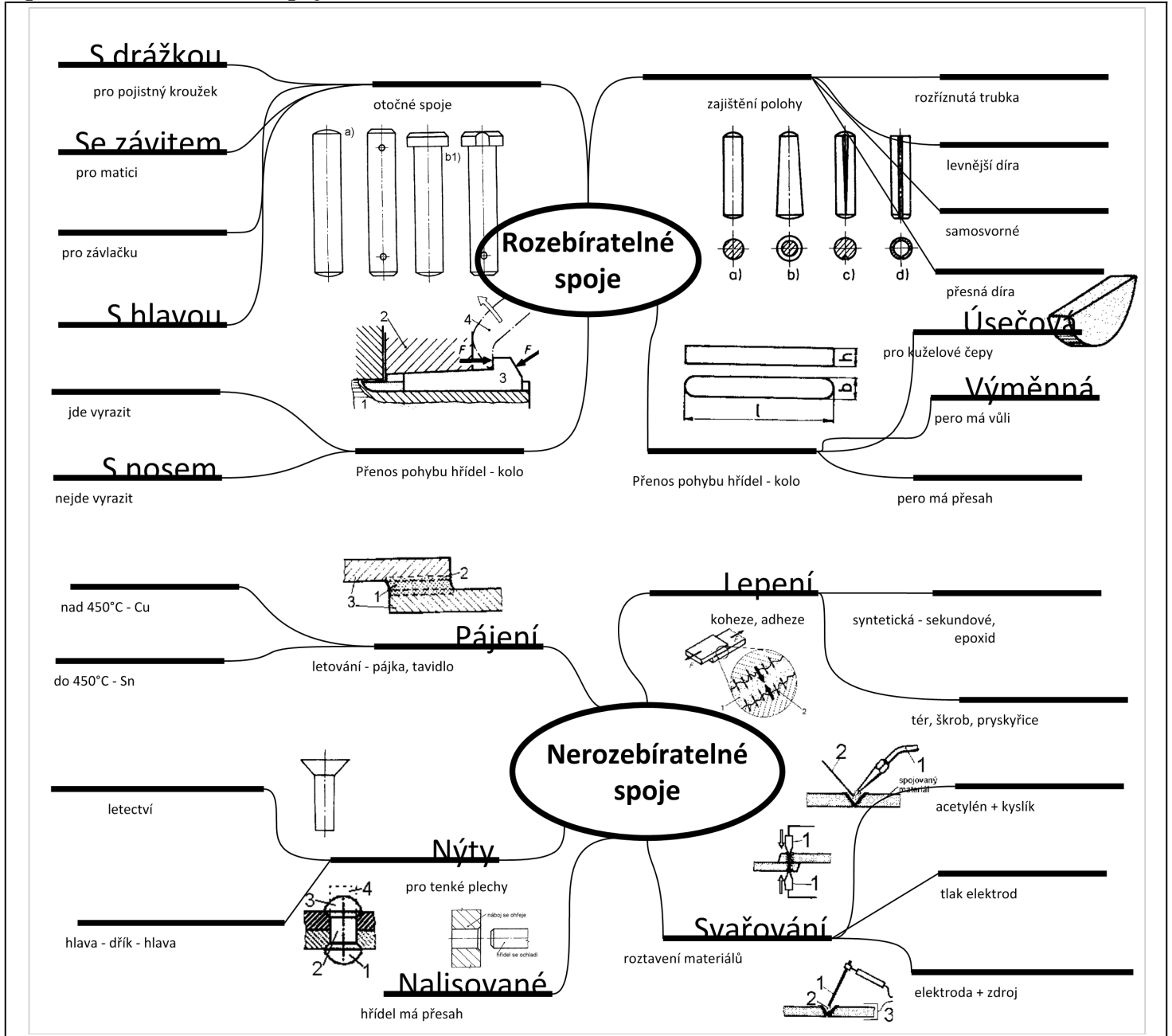
10.1. Rozdělení lepidel

↔ #127..... lepidla	↔ z rostlin - přírodní guma (#128..... z kaučukovníku), #129..... ze stromové šťávy (smůla), #130..... (z brambor, obilí)
	↔ z těl živočichů - včelí vosk , #131..... (z mléka, kostí a kůže)
	↔ z nerostů - #132..... (hustá kapalina z černého uhlí)

← #133..... (umělé) lepidla	↔ umělé pryskyřice - např. #134..... (dvousložková)
	↔ umělý kaučuk – pružný - např. #135....., chemopren – lepení materiálů s pryží
	↔ kyanoakryláty - sekundová (#136.....) lepidla

- Pozn. **Dvousložková lepidla** - před lepením se jedna složka - **lepidlo** smíchá s druhou složkou - (tj. složkou umožňující vytvrzení lepidla) - směs pak rychle tuhne #137.....
- Příbuzné lepidlům jsou **tmely** - u nich převládá #138..... funkce

Opakování - nešroubové spoje



Slovník - materiálové spoje

1	spojování roztavením spojovaného i přídavného materiálu (materiály jsou stejného typu)	
2	spojování roztavením jen přídavného materiálu (spojovaný materiál se neroztaví)	
3	plyn pro svařování plamenem	
4	při svařování plamenem slouží ke snížení tlaku plynu za láhvi redukční	
5	vrstvě svaru se říká	
6	při svařování pomocí elektrické svářečky hoří mezi elektrodou a součástí elektrický	
7	při svařování elektrickým obloukem drží svářeč v držáku	
8	při svařování v ochranné atmosféře se nejčastěji používá plyn oxid	
9	pájení se lidově říká	
10	pájení s pájkou o teplotě tavení do 450°C je pájení	
11	pájení s pájkou o teplotě tavení nad 450°C je pájení	
12	látka k očištění pájeného spoje (obecně)	
13	základní vlastnost lepeného spoje (koheze)	
14	základní vlastnost lepeného spoje (adheze)	
15	stromová šťáva (smůla) používaná jako lepidlo	
16	umělé lepidlo (není přírodní) je cizím slovem lepidlo	

Křížovka č.1

Pájení s pájkou o teplotě tavení do 450°C je pájení:

Plyn pro svařování plamenem:

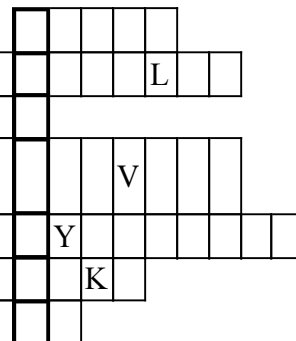
Při svařování plamenem slouží ke snížení tlaku plynu za láhvi redukční:

Spojování roztavením spojovaného i přídavného materiálu (materiály jsou stejného typu):

Stromová šťáva (smůla) používaná jako lepidlo:

Vrstvě svaru se říká:

Pájení se lidově říká:



Křížovka č.2

Při svařování pomocí elektrické svářečky hoří mezi elektrodou a součástí elektrický:

Spojování roztavením jen přídavného materiálu (spojovaný materiál se neroztaví):

Umělé lepidlo (není přírodní) je cizím slovem lepidlo:

Při svařování elektrickým obloukem drží svářeč v držáku:

Základní vlastnost lepeného spoje (adheze):

Pájení s pájkou o teplotě tavení nad 450°C je pájení:

Základní vlastnost lepeného spoje (koheze):

Hlava šroubu pro utahování otevřeným klíčem bývá:

