

2. Nalisované spoje (tlakové)

↔	#1..... spojení se silovým stykem – spoj drží #2..... mezi spojovanými součástmi.
↔	Používá se pro pevné spojení #3..... s #4..... (součástí s dírou, pouzdrem) - např. klikové hřídele, kola vagonů, setrvačníky, valivá ložiska (většinou otočné součásti)
↔	Spojení je provedeno bez spojovacích součástí, spojované materiály musí mít dobrou #5.....
↔	Jednoduchá, levná výroba spojů, dobrá sousost

Schéma nalisovaného spoje	Detail spoje

2.1. Nalisování za studena

↔	Hřídel má o něco #6..... průměr než díra (hřídel má oproti díře malý #7..... - řádově stovky)
↔	Hřídel se do náboje nalisuje pomocí #8..... (navedení díky sraženým hranám) - hřídel se maže olejem, lisuje se pomalu - využívá se #9..... deformace spojovaných součástí
↔	Používá se u menších průměrů, spoj je #10..... pevný

2.2. Nalisování za tepla

↔	Hřídel má oproti díře větší přesah než u lisování za studena
↔	Hřídel se #11..... (a tím smrskne) a náboj #12..... (tím se roztáhne) tak, aby zmizel přesah a součásti se na sebe nasunou - po vyrovnání teplot se vytvoří pevný spoj
↔	Používá se u velkých průměrů, spoj je #13..... než u nalisování za studena
↔	Ohřívá se v oleji, v #14....., indukčním ohřevem; ochlazuje se suchým ledem (ztuhlý CO ₂), kapalným dusíkem

3. Perové spoje

Perový spoj	Detail pera
	1 #15.....
	2 slepá #16..... v hřídeli
	3 #17..... (kolo)
	4 #18..... drážka v náboji
	5 #19.....

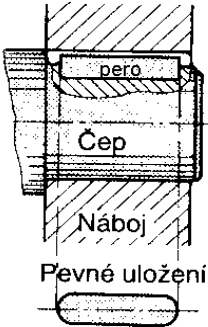
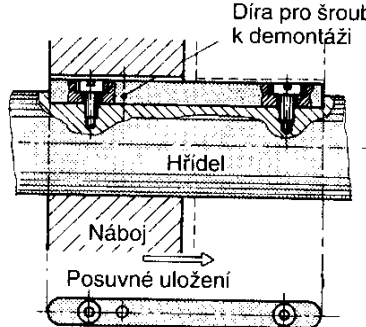
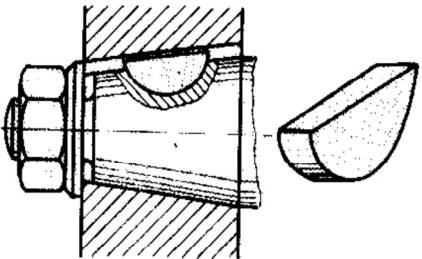
↔	#20..... spoje sloužící k přenosu #21..... pohybu z hřídele na kolo (nebo naopak) – např. ozubené kolo, řemenici, spojku
---	--

↔	Pohyb se přenáší přes #22..... pera (přes jeho tvar, ne třením jako u klínu), mezi horní plochou pera a drážkou v náboji je vůle
↔	Výhoda - nedochází k #23..... náboje – kolo nehází (<i>nejsou vibrace</i>) při vyšších otáčkách (oproti klínu)

Montáž:

↔	Hřídel má #24..... drážku do které se vloží shora pero - drážky pro pera se v hřídeli #25..... (drážkovačkou)
↔	Náboj má #26..... drážku a nasune se na hřídel s perem - drážky v náboji se #27.....
↔	Pokud je to třeba, tak se náboj pojišťuje proti #28..... stavěcím šroubem, pojistným kroužkem, osazením hřídele, maticí, kolíkem

3.1. Druhy per (ST 465)

a) Těsné pero	b) Výměnné pero	c) Úsečové (kotoučové) pero
		
a) #29..... pero	↔ Má oproti drážce malý #30..... (šířka pera je o něco větší než šířka drážky) - s nábojem #31..... volně pohybovat po hřídeli	↔ také kotoučové, #38..... - má tvar půlkotouče - kruhové úseče
	↔ Do drážky se zasouvá poklepem - má #32..... hrany , aby se navedlo	↔ používá se pro #39..... čepy (pero se samo nakloní podle úkosu), krátké náboje
	↔ Má zaoblené konce kvůli snazší výrobě drážky	↔ výhody : jednodušší výroba drážky - kotoučovou frézou, drážka v náboji může mít úkos, pero se samo nastaví do vhodné polohy
b) #33..... pero	↔ má oproti drážce malou #34..... (menší šířku) - s nábojem #35..... pohybovat po hřídeli (např. pro převodovky)	↔ nevýhoda - způsobuje větší zeslabení průměru hřídele - vhodné pro menší zatížení
	↔ má #36..... pro uchycení zápusťnými šrouby v drážce hřídele	
c) #37..... pero		

3.2. Značení per (ST 467)

↔	PERO b x h x l	b=šířka, h=výška, l=délka
↔	Např. PERO 12 x 10 x 80 ČSN 02 2562	ČSN je norma

- Šířka a výška pera se volí **podle průměru hřídele**, délka pera podle šířky náboje a podle vyráběných délek (spodní řádek ST 467)

Cvičení 3: Najděte v ST 467 rozměry těsného pera pro příslušný hřídel a náboj

	Průměr hřídele	Šířka náboje	šířka b	výška h	délka l	sražení hrany f	Označení pera
1	35	24	10	8	22	0,7	PERO 10 x 8 x 22
2							
3							
4							

4. Klínové spoje

Schéma spoje	Řez spojem	Srovnání klínu a pera

↔	Rozebíratelné spoje sloužící k přenosu otáčivého (#43.....) pohybu z hřídele na kolo (nebo naopak) – ozubené kolo, řemenici, spojku (stejně jako pera)
↔	Klín má na horní straně #44..... (oproti peru)
↔	Spoj drží #45..... (je se silovým stykem) mezi zaraženým klínem a spojovanými částmi (přes horní a dolní stranu – na bocích je vůle)
↔	Výhoda - náboj se #46..... posunovat po hřídeli
↔	Nevýhoda - dochází k #47..... náboje – kolo hází při vyšších otáčkách (oproti peru) - <i>nevhodné pro ozubená kola (pro odstranění házení je nutno použít 2 klíny proti sobě)</i>

4.1. Druhy podélných klínů (ST 465)

Typy klínů podle drážky	Vytahování klínu s nosem

a) #51..... klín	↔	drážka je v náboji i hřídeli – slouží pro velké zatížení, klín se zaráží ve směru podélné drážky
	↔	varianty:
	↔	bez #52..... - vyráží se proti směru zarážení
	↔	s nosem - používají se, když klín #53..... vyrazit z druhé strany (když na druhé straně není místo)
b) #54..... klín	↔	hřídel má zbroúšenou plošku (#55..... drážku) - pro malé silové zatížení
c) #56..... klín	↔	hřídel nemá drážku ani plošku, použitelné jen pro přenos malých sil, výhoda - nezeslabuje hřídel

- Pozn. Také existuje **vsazený klín** - vkládá se do slepé drážky jako pero a naráží se pak náboj

