

# **SPOJOVACIE PERÁ, KLINY, KOLÍKY, ČAPY**

Ing. Jozef Maščenik, PhD.

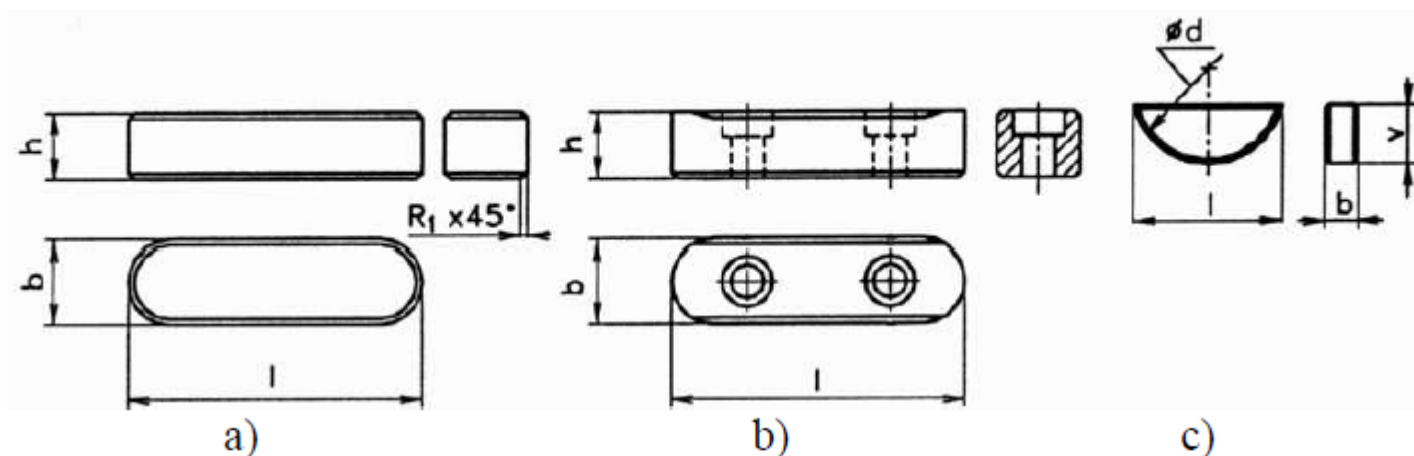
Perá, klíny kolíky a čapy sú súčasťou strojov slúžiacie na vytvorenie spojov, zvyčajne medzi hriadeľom a nábojom kolies.

## 2.1 SPOJOVACIE PERÁ

Pri tomto spojení celý krútiaci moment prenášajú iba boky pier. Tento spoj nevyvodzuje na rozdiel od klinov radiálne sily, ktoré by vyvodili excentrickú polohu náboja na hriadeľi. Preto sa spojovacie perá, na rozdiel od klinov používajú v spojeniach, v ktorých sa kladú vyššie nároky na súosovosť spojovaných častí.

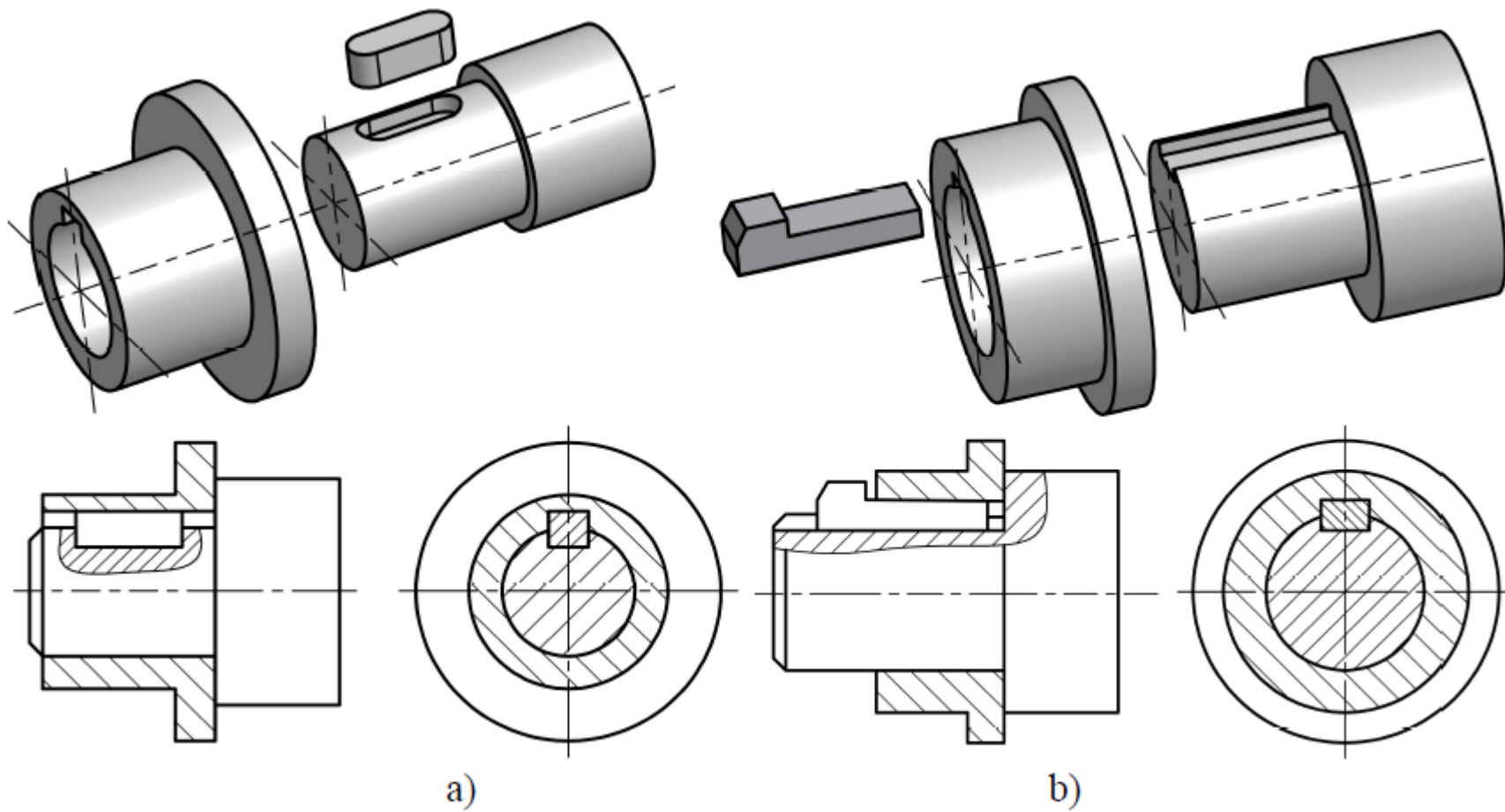
Perá sú normalizované a majú nasledujúce tvary:

- **perá tesné** (obr. 2.1a) s medznými odchýlkami šírky pera  $e_7$  alebo  $h_9$ . Šírky žliabku v hriadeľi a v náboji majú medzné odchýlky P9. Rozmery sú uvedené v tabuľkách.
- **perá vodiace** (obr. 2.1b) s medznou odchýlkou šírky pera  $d_9$ . Šírky žliabku v hriadeľi a v náboji majú medzné odchýlky P9.
- **perá Woodruffove - kotúčové** (obr. 2.1c) používajú sa pre hriadele menších rozmerov a na prenos malých krútiacich momentov. Nevýhodou je zoslabenie prierezu hriadeľa. Medzné odchýlky šírky pera  $e_7$  ( $d_9$ ). Šírky žliabku v hriadeľi P9 a v náboji N8.

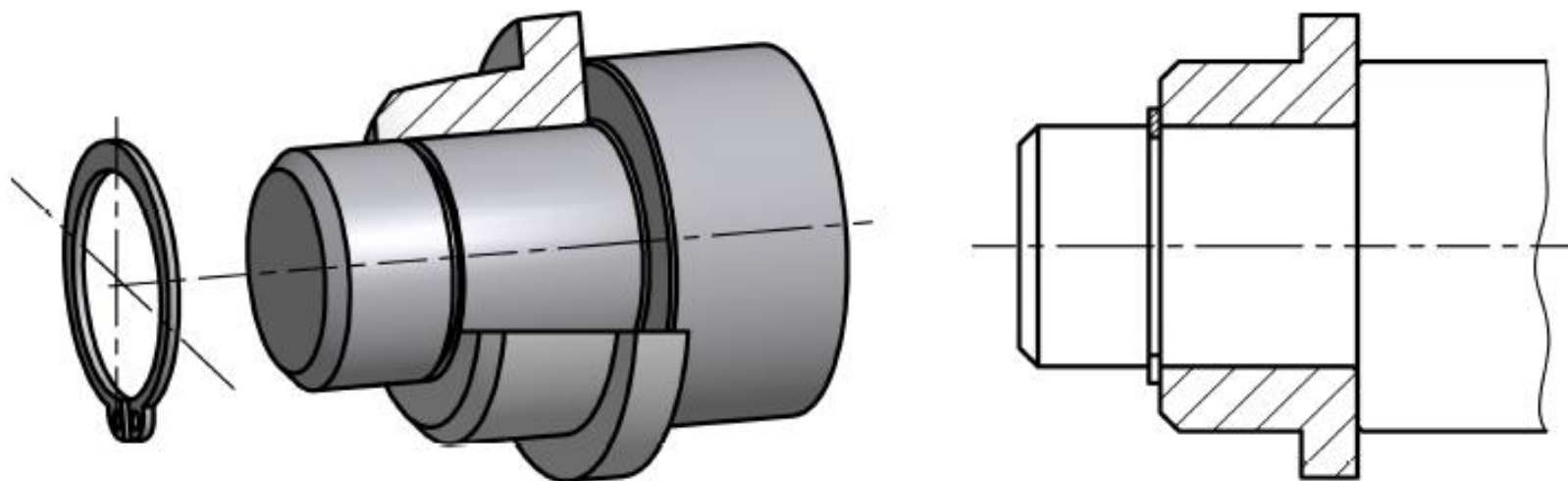


**Obr. 2.1** Tvary normalizovaných spojovacích pier

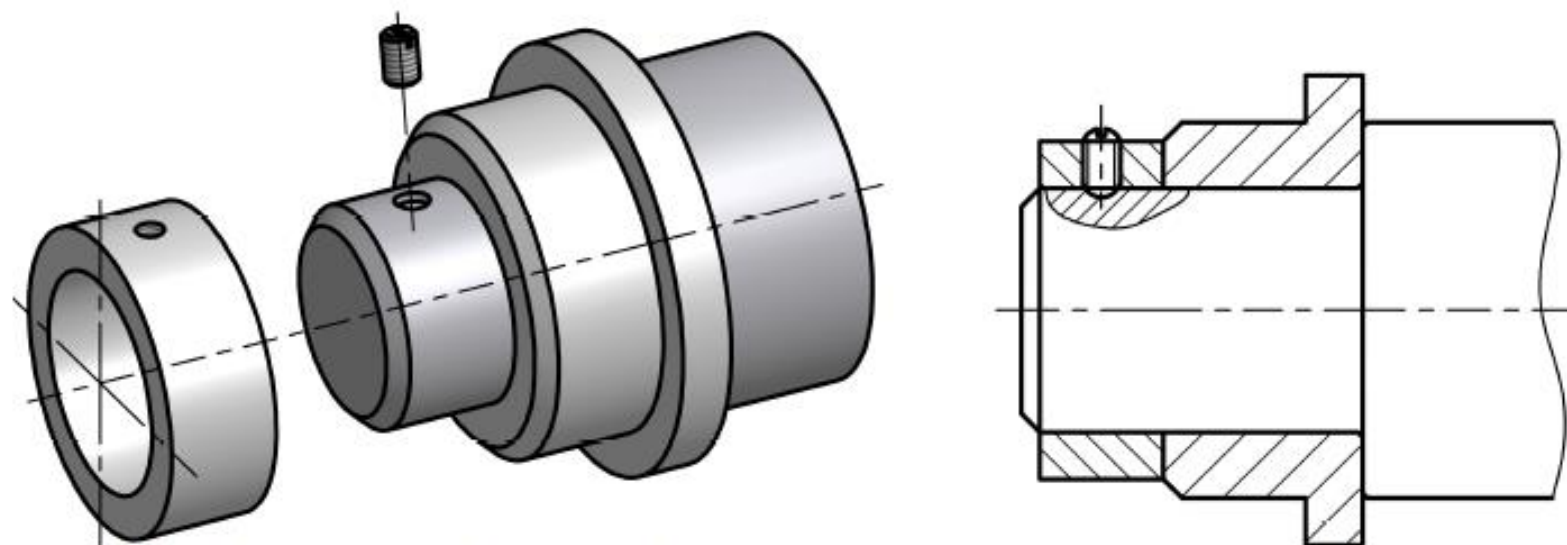
Na obr. 2.2 je zobrazené spojenie náboja pomocou tesného pera (obr. 2.2a) a pre porovnanie spoja je na obr. 2.2b znázornený spoj pomocou klinu. Na obr. 2.3 je zobrazené poistenie súčiastky proti posunutiu poistným krúžkom a na obr. 2.4 je zobrazené poistenie súčiastky proti posunutiu nastavovacou skrutkou.



**Обр. 2.2**

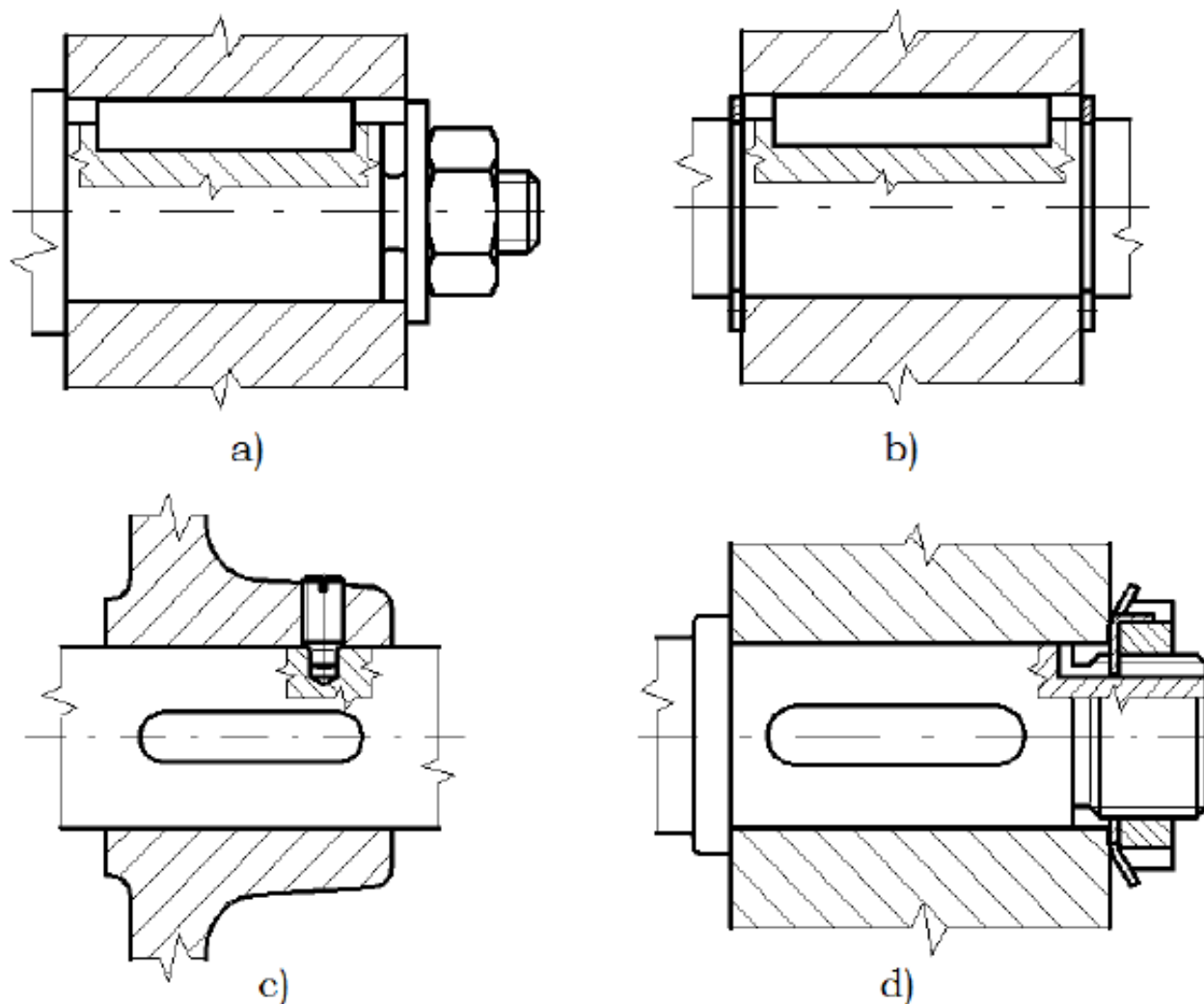


**Obr. 2.3** Poistenie súčiastky proti posunutiu poistným krúžkom



**Obr. 2.4** Poistenie súčiastky proti posunutiu nastavovacou skrutkou

Na obr. 2.5 sú uvedené ďalšie spôsoby axiálneho poistenia spojov pomocou pera.



**Obr. 2.5** Spojenie náboja pomocou tesného pera a poistenie axiálnej polohy:  
a) podložkou a maticou, b) poistnými krúžkami, c) nastavovacou skrutkou, d) poistnou podložkou MB a kruhovou maticou KM

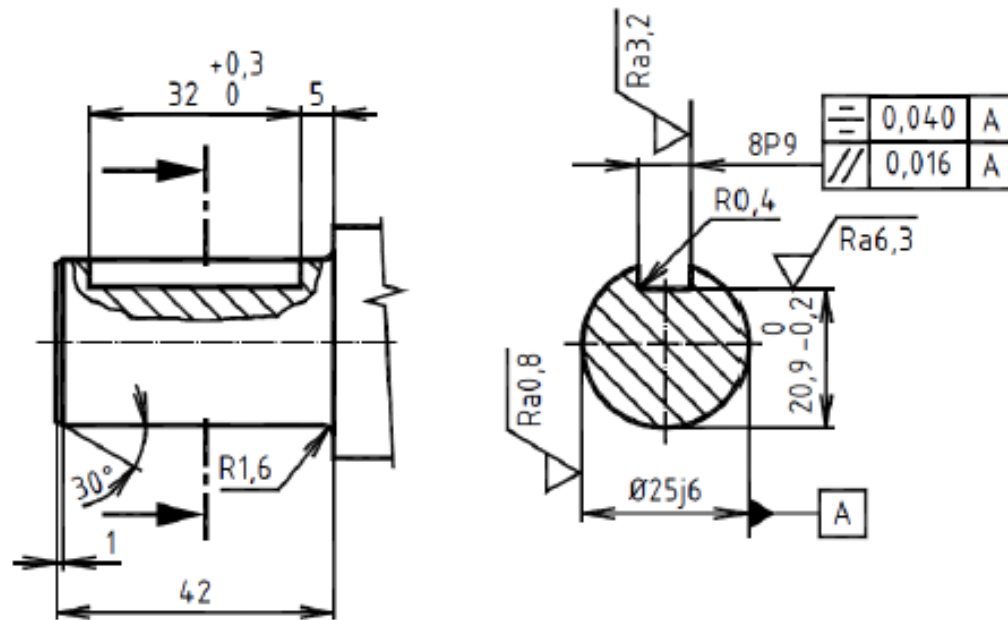
## 2.1.1 NÁVRH ROZMEROV ŽLIABKOV PRE TESNÉ PERÁ

Priradenie rozmerov tesných pier k hriadeľom a rozmery, tolerancie žliabkov pre perá udáva norma STN 02 2507. Norma v závislosti od priemeru hriadeľa stanovuje rozmery: šírku  $b$  a výšku  $h$  pera a určuje hĺbku žliabku v hriadeli a v náboji s odpovedajúcimi medznými odchýlkami rozmerov. Výpis z uvedenej normy je v tab. 2.1.

**Tab. 2.1** Priradenie tesných pier k hriadeľom, rozmery v mm (STN 02 2507)

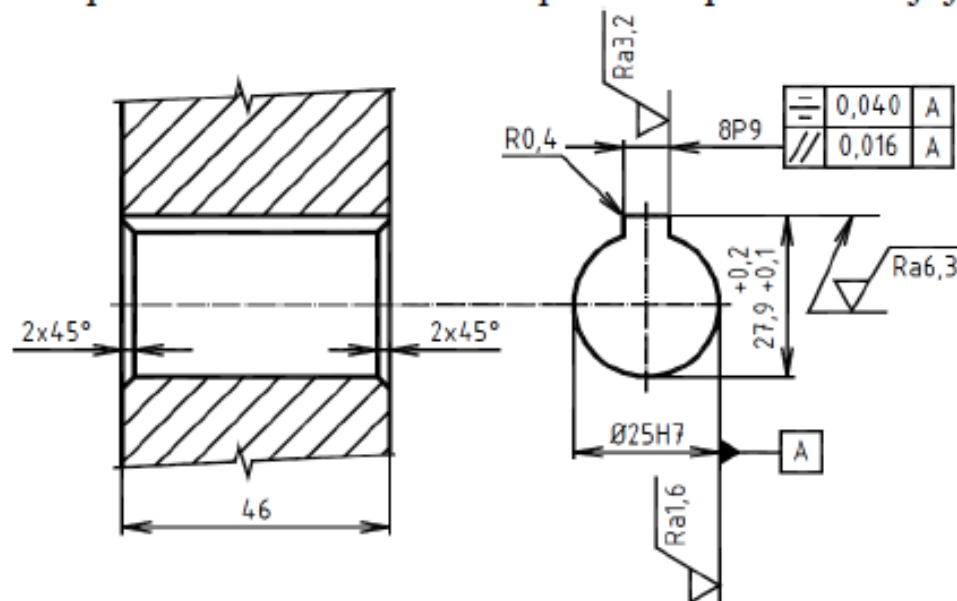
Priemer hriadeľa $D$		Pera		Žliabok							
od	do	šírka $b$	výška $h$	hĺbka				šírka		zaoblenie	
				v hriadeli		v náboji		$b$	$R$	medzné odchýlky	
				$t$	medzné odchýlky	$t_1$	medzné odchýlky				$P9^*$
6	8	2	2	1,1		0,9		2	-0,009	0,2	0
8	10	3	3	1,7	+ 0,2	1,3		3	-0,034		-0,1
10	12	4	4	2,4	+ 0,1	1,6	+ 0,2	4	-0,012		
12	17	5	5	2,9		2,1	+ 0,1	5	-0,042	0,4	
17	22	6	6	3,5		2,5		6			
22	30	8	7	4,1		2,9		8	-0,015		
30	38	10	8	4,7		3,3		10	-0,051		
38	44	12	8	4,9		3,1		12			0
44	50	14	9	5,5		3,5		14	-0,018		-0,2
50	58	16	10	6,2	+ 0,2	3,8	+ 0,4	16	-0,061	0,6	
58	65	18	11	6,8	0	4,2	+ 0,2	18			
65	75	20	12	7,4		4,6		20			
75	85	22	14	8,5		5,5		22	-0,022		
85	95	25	14	8,7		5,3		25	-0,074		
95	110	28	16	9,9		6,1		28		1,0	0 -0,3

\* Medzné odchýlky šírky žliabku pre tesné perá v hriadeli aj v náboji sú rovnaké (P9).



**Obr. 2.6** Príklad kótovania čapu hriadeľa so žliabkom pre tesné pero

Príklad správneho a úplného kótovania žliabku pre tesné pero v náboji je na obr. 2.7.



**Obr. 2.7** Kótovanie žliabku pre tesné pero v náboji



Rozmery normalizovaných tesných pier podľa STN 02 2562 sú uvedené v tab. 2.2.

**Tab. 2.2**

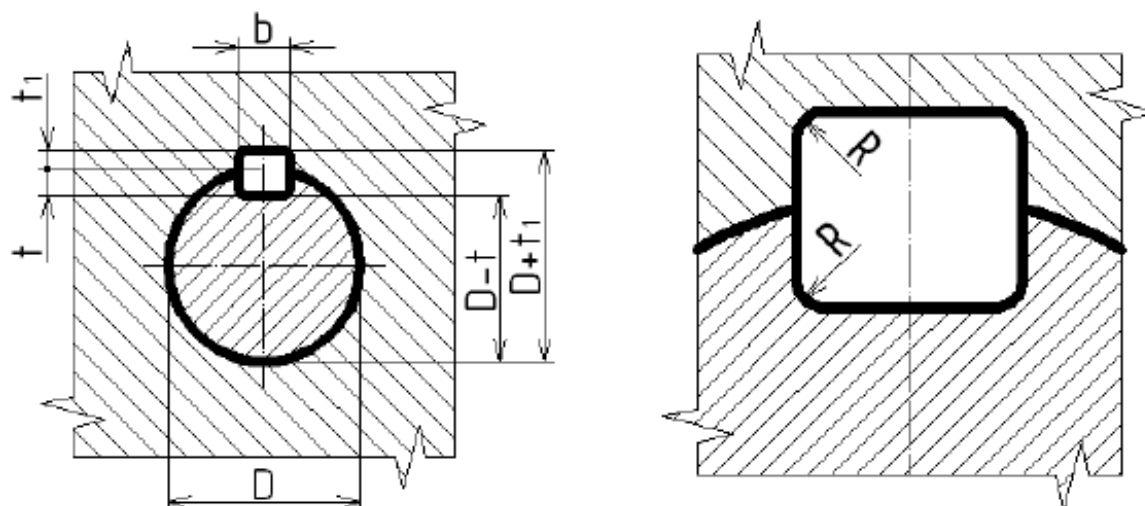
<i>b</i>	<i>h</i>	<i>R</i>	Rozsah dĺžok <i>l</i>	<i>b</i>	<i>h</i>	<i>R</i>	Rozsah dĺžok <i>l</i>
2	2	+0,1	8 až 20	18	11	+0,2	50 až 200
3	3	0,25 0	8 až 36	20	12	0,7 0	56 až 220
4	4	+0,2	10 až 45	22	14	+0,3	63 až 250
5	5		12 až 56	25	14		70 až 280
6	6	0,5 0	16 až 70	28	16	1,5 0	80 až 315
8	7	20 až 90	32	18	90 až 355		
10	8	+0,2	25 až 110	36	20	+0,5	100 až 400
12	8		32 až 110	40	22		110 až 400
14	9	0,7 0	40 až 140	45	22	2,5 0	125 až 400
16	10		45 až 180	50	28		140 až 400

Dĺžky *l*: 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 70, 80, 90, 100, 110, 125, 140, 160, 180, 200, 220, 250, 280, 315, 355, 400 mm.

Medzné odchýlky dĺžky <i>l</i> sú:	<b>pre perá</b>	<b>pre žliabky</b>
	0	+ 0,2
do 28 mm	- 0,2	0
	0	+ 0,3
od 32 do 80 mm	- 0,3	0
	0	+ 0,5
od 90 do 400 mm	- 0,5	0

Tesné perá sa vyrábajú z konštrukčnej ocele 11 600. Tesné perá nie sú vhodné na spojenia, ktoré prenášajú striedavé alebo rázové zaťaženia.

Prehľad parametrov žliabku v hriadeli a náboji je na obr. 2.8.



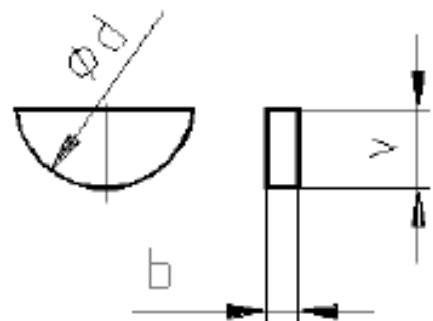
**Obr. 2.8** Zobrazenie parametrov žliabku

Normalizované perá sa kreslia iba na výkresoch zostáv ako ich súčasť. Označia sa samostatným odkazom a v súpise položiek sa k názvu pripoja hlavné rozmery a číslo príslušnej normy pera, napr.

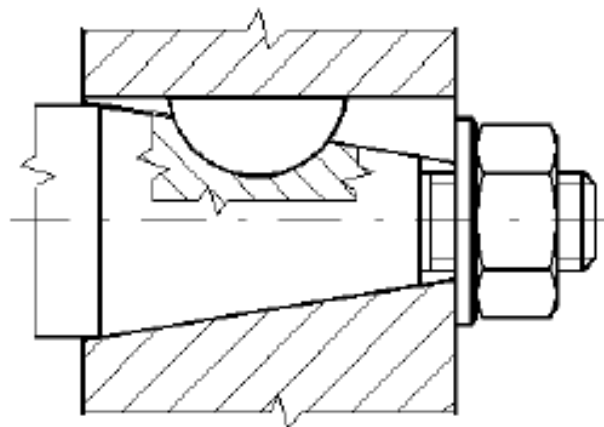
PERO		10e7x8x32	STN	02	2562
šírka b					rozmerová norma
výška h			dĺžka		

Pozn.: V našej sústave noriem neboli doposiaľ prebrané ISO normy na označovanie pier.

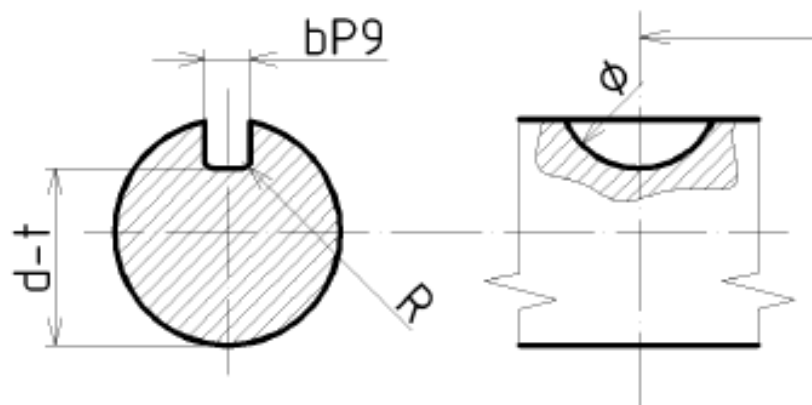
Na obr. 2.9a ,b je zobrazené zobrazovanie Woodruffovho pera, na obr.2.9c je zobrazené kótovanie žliabku v hriadeli a na obr. 2.9d je zobrazené kótovanie žliabku v náboji.



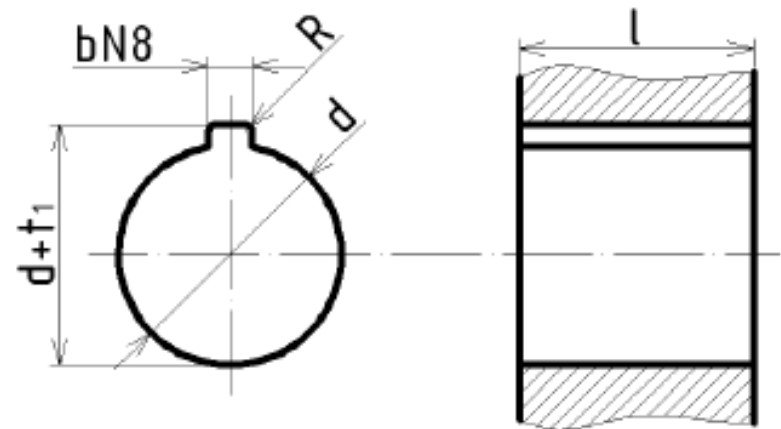
a)



b)



c)

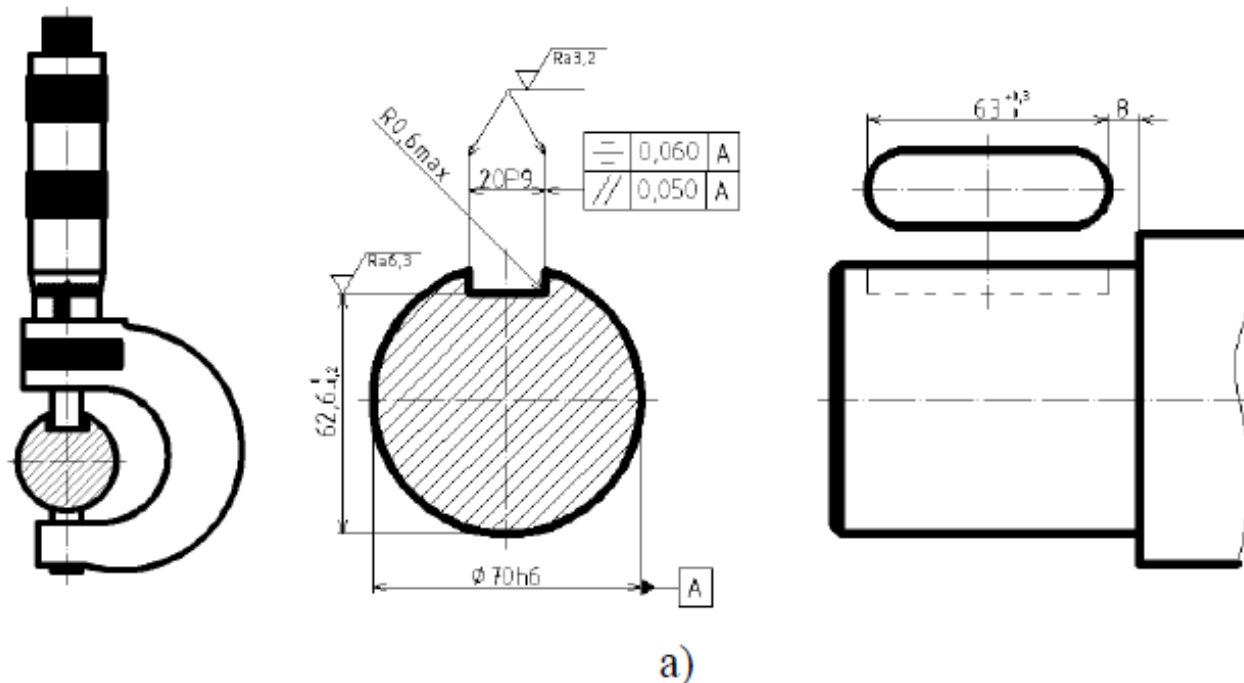


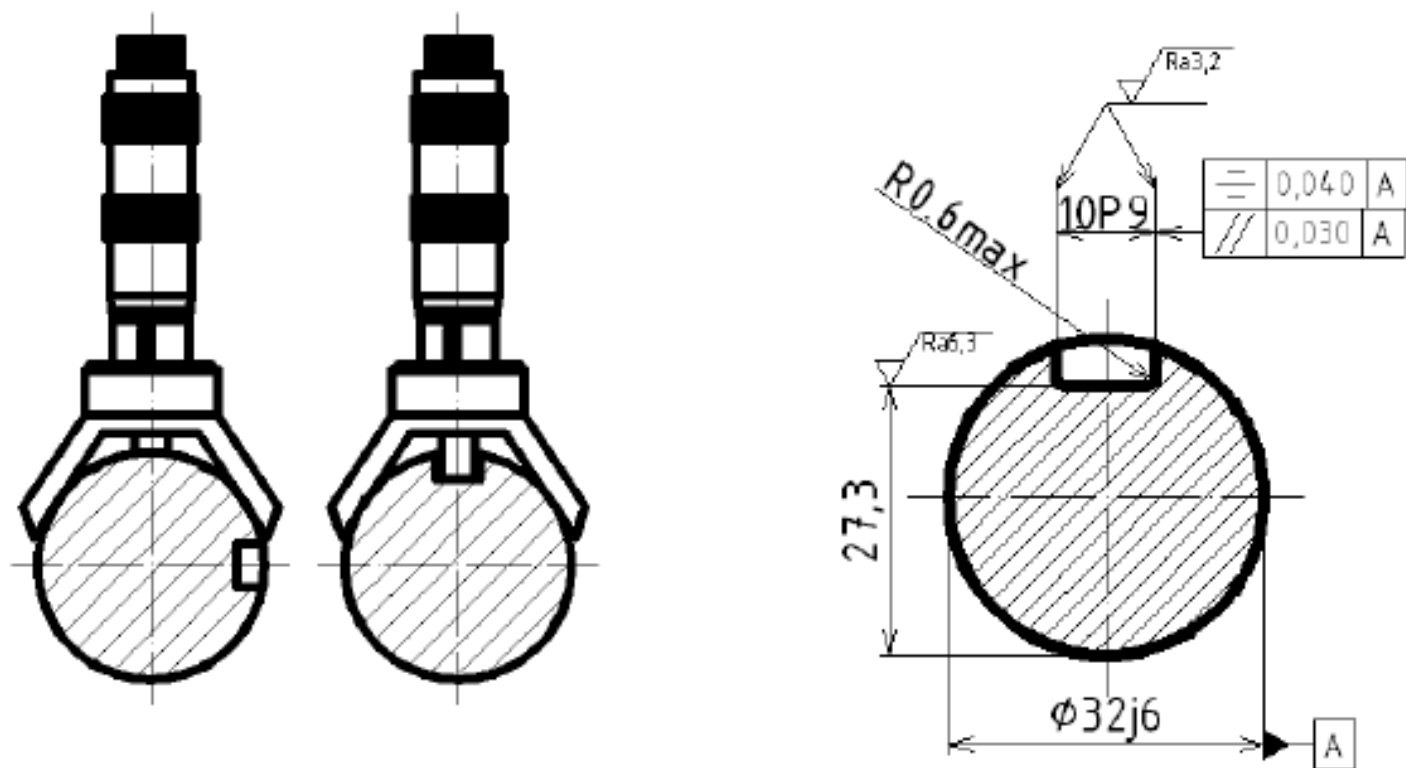
d)

**Obr. 2.9**

## 2.1.2 SPÔSOBY KÓTOVANIA ŽLIABKOV V ZÁVISLOSTI OD SPÔSOBU MERANIA

Žliabky pre perá sa zobrazujú a kótujú podľa všeobecných pravidiel tak, aby bola zabezpečená správna funkčnosť a technologickosť. Kótovanie žliabku na hriadeľi v závislosti od zvoleného spôsobu merania je zobrazené na obr. 2.10a,b. Častejší je spôsob kótovania podľa obr.2.10a, pretože sa na meranie polohy žliabku vyžaduje bežne dostupný strmeňový mikrometer. Kótovanie podľa obr. 2.10b vyžaduje špeciálne meradlo. Hĺbka žliabku v hriadeľi sa určí ako rozdiel údajov odmeraných pri polohe meradla 1 a 2.





b)  
Obr. 2.10

## 2.2 KLINY

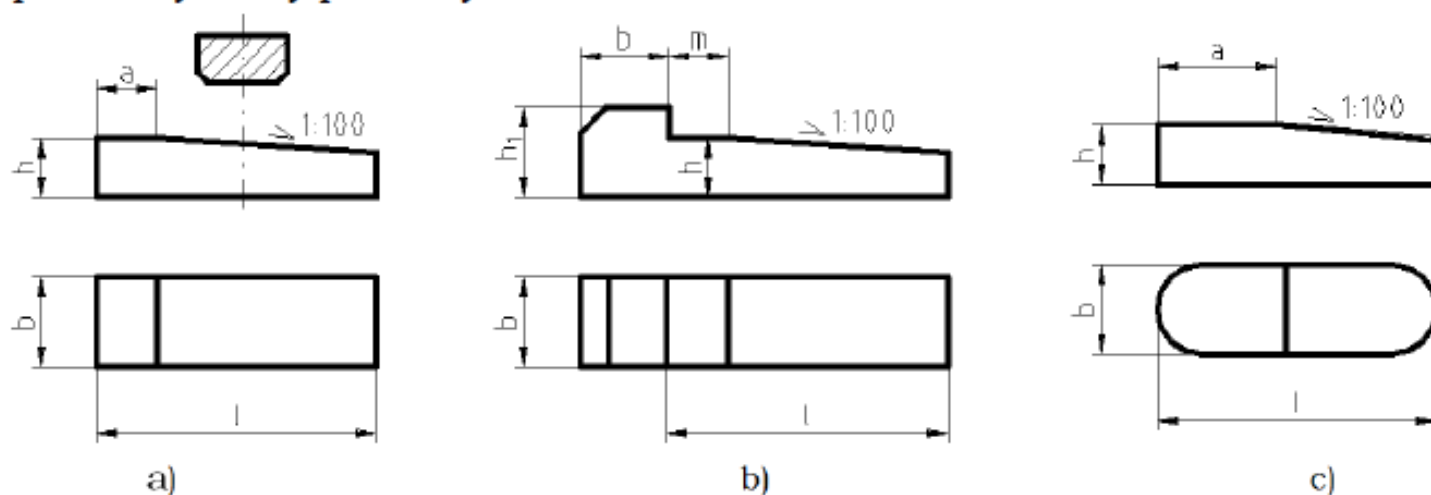
Používajú sa na pevné, ale rozoberateľné spojenie strojových súčiastok. Spojovacie klíny sa rozlišujú podľa polohy osi klinu vzhľadom k osi spojovaných súčiastok na klíny:

- pozdĺžne
- priečne.

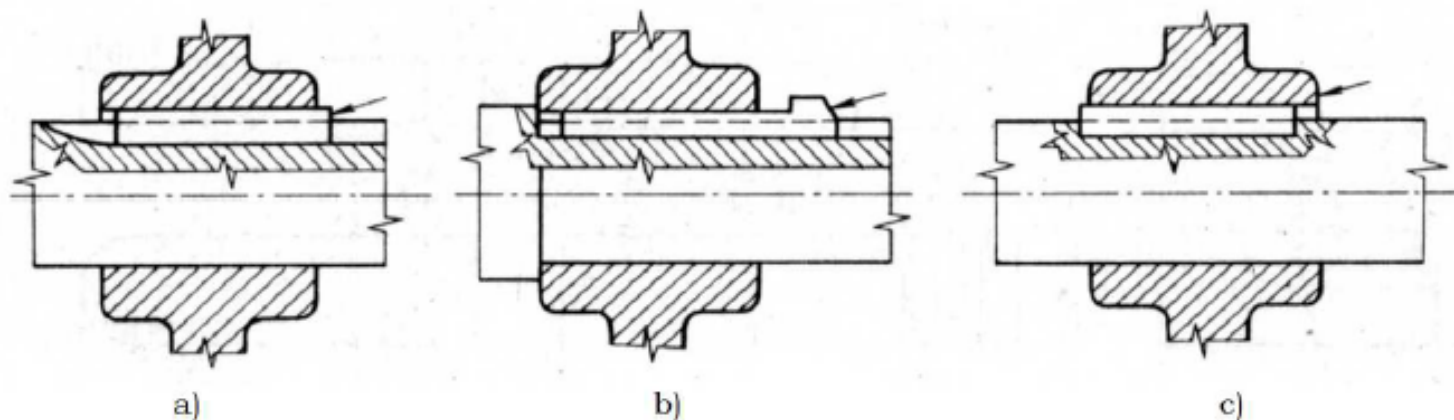
Pozdĺžny klin má jednostranný úkos 1 : 100, ktorý zaručuje samosvornosť. Vyrába sa z ocele 11 600 v týchto tvaroch:

- klin drážkový bez nosa
- klin drážkový s nosom
- klin vsadený.

Drážkový klin je zapustený do drážok v hriadeli a v náboji. Drážkový klin je schopný prenášať celý dovolený krútiaci moment. Drážka v hriadeli sa vyrobí bez úkosu, v náboji má drážka pre všetky druhy pozdĺžnych klinov úkos 1 : 100.



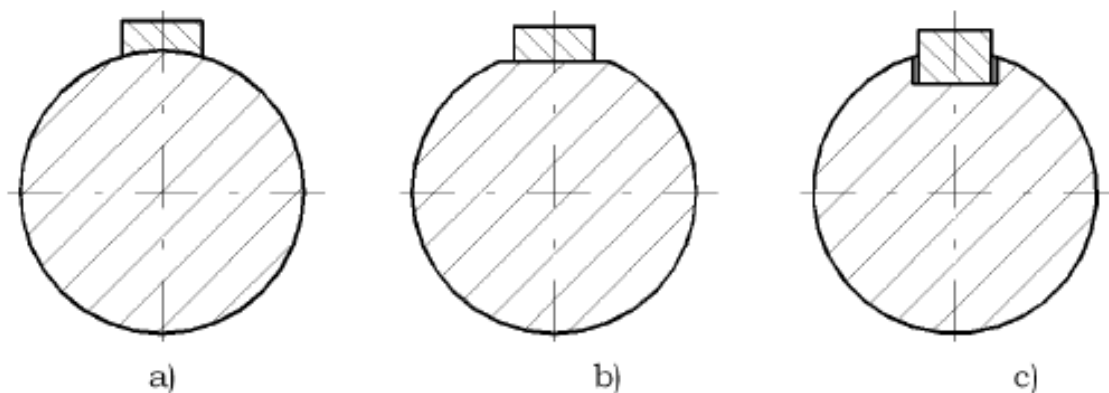
**Obr. 2.11** Tvary normalizovaných spojovacích klinov pozdĺžnych:  
a) žliabkový klin bez nosa, b) žliabkový klin s nosom, c) vsadený klin



**Obr. 2.12** Montáž pozdĺžnych klinov: a) žliabkový klin bez nosa, b) žliabkový klin s nosom, c) vsadený klin

Podľa spôsobu dosadnutia na hriadeľ sa kliny rozdeľujú na:

- **vyduté kliny** (obr.2.13a), ktoré môžu prenášať iba tretinu dovoleného krútiaceho momentu, ktorý prenesie hriadeľ. Preto sa používa toto spojenie len na prechodné alebo dodatočné naklinovanie súčiastok na hriadeľ,



**Obr. 2.13** Druhy pozdĺžnych klinov: a) vydutý klin, b) plochý klin, c) žliabkový klin

- **ploché klíny** (obr. 2.13b) dosadajú na rovinnú plošku na hriadeľi. Ploché klíny môžu prenášať viac ako polovicu krútiaceho momentu, ktorý preniesie hriadeľ,
- **žliabkové klíny** (obr. 2.13c) boli používané najčastejšie, lebo klin dokáže preniesť celý dovolený krútiaci moment hriadeľa.

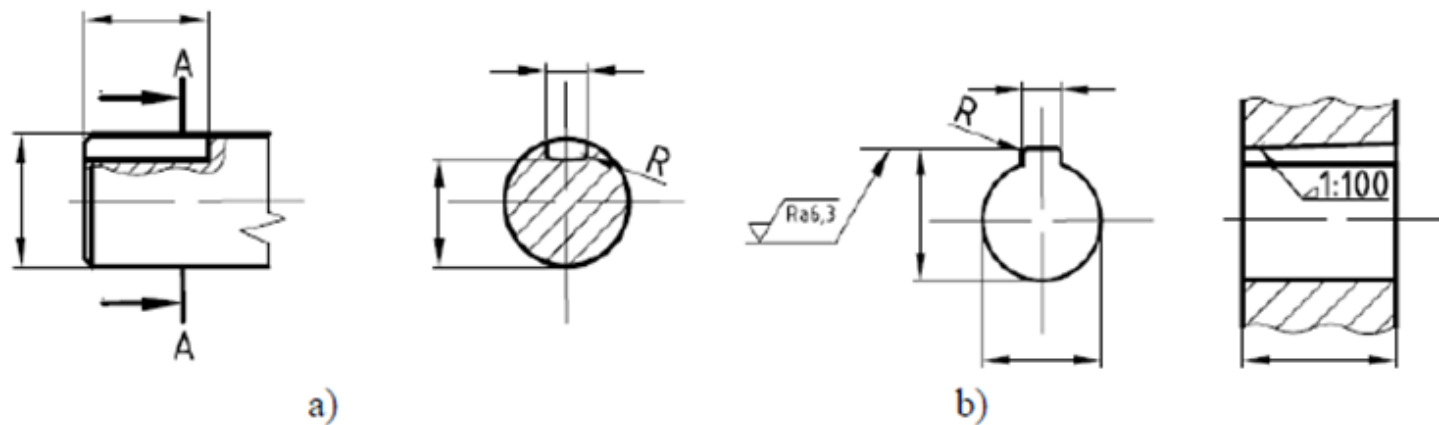
Normalizované klíny sa tak isto, ako všetky normalizované súčiastky kreslia iba na výkresoch zostávajú ako ich súčasť. Označia sa samostatným odkazom a v súpise položiek sa k názvu pripoja hlavné rozmery a číslo príslušnej normy klinu, napr.



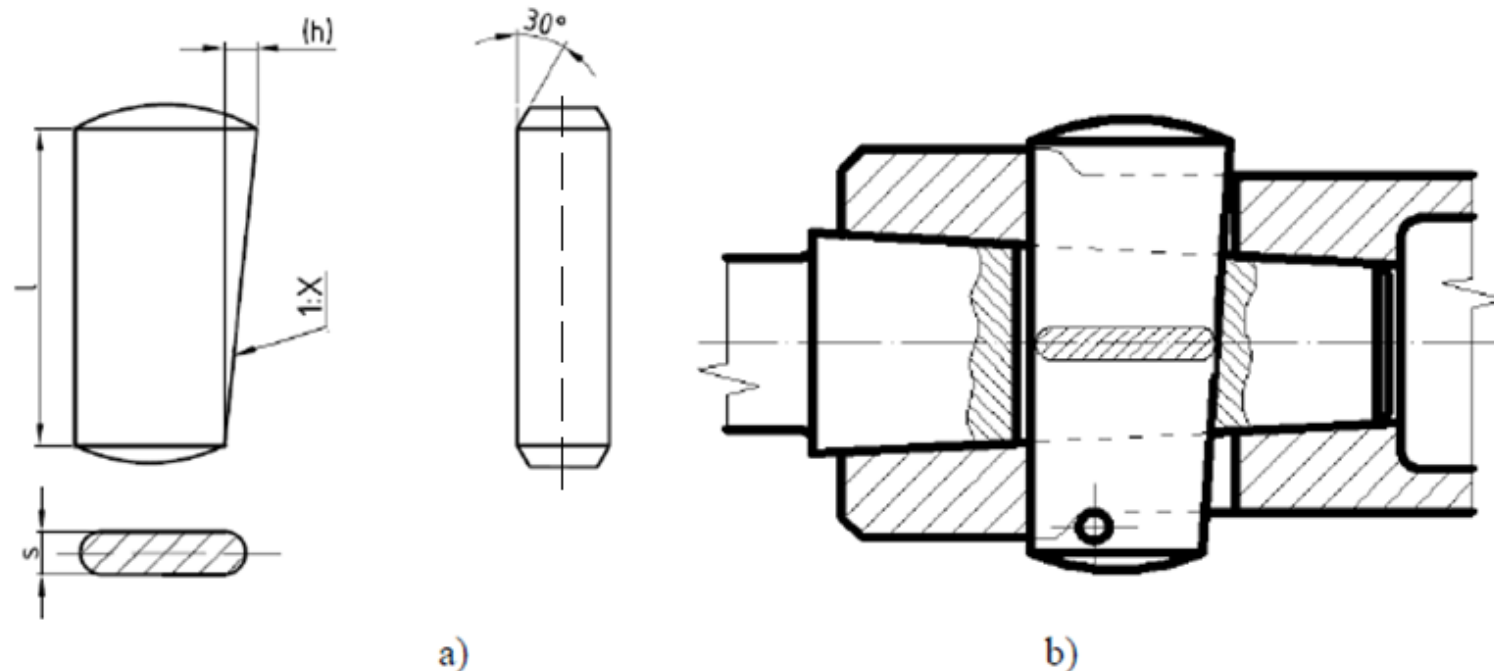
Pozn.: V našej sústave noriem neboli doposiaľ prebrané ISO normy na označovanie klinov.



Na obr. 2.14 je znázornené zobrazovanie a kótovanie žliabkov pre klíny a na obr. 2.15 je znázornené spojenie dvoch súčastí priechným klinom.



**Obr. 2.14** Zobrazovanie a kótovanie žliabkov pre klíny



**Obr. 2.15** Spojenie priechným klinom: a) spojovací priechny klin s jednostranným úkosom, b) spojenie piestnej tyče s objímkou priechným klinom

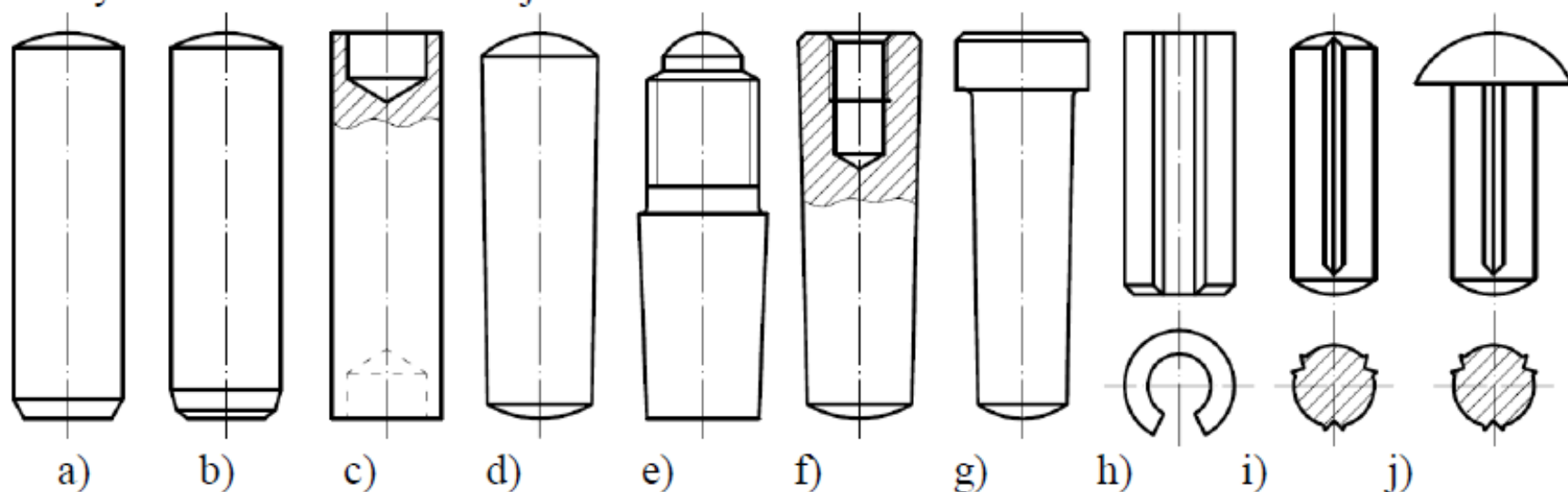
## 2.3 SPOJOVACIE KOLÍKY

Patria k najjednoduchším rozoberateľným spojeniam. Slúžia na zabezpečenie presnej vzájomnej polohy dvoch alebo viacerých súčiastok, na prenos síl pôsobiacich kolmo na os kolíka, na prenos krútiaceho momentu, na poistenie zariadenia proti mechanickému preťaženiu a na poistenie súčiastok proti vzájomnému pohybu. Sú zalícované do úložných plôch, častejšia montáž a demontáž znižuje ich spoľahlivosť.

### 2.3.1 DRUHY NORMALIZOVANÝCH KOLÍKOV

Podľa tvaru a vyhotovenia poznáme kolíky:

- ✓ valcové obr. 2.16a, b
- ✓ kolíky s koncami určenými k roznitovaniu obr. 2.16c
- ✓ kužeľové obr. 2.16d
- ✓ kužeľové kolíky s vonkajším alebo vnútorným závitom obr. 2.16e, f
- ✓ kužeľové kolíky s hlavou obr. 2.16g
- ✓ pružné obr. 2.16h
- ✓ ryhované obr. 2.16i
- ✓ ryhované klince obr. 2.16j



**Obr. 2.16** Druhy kolíkov

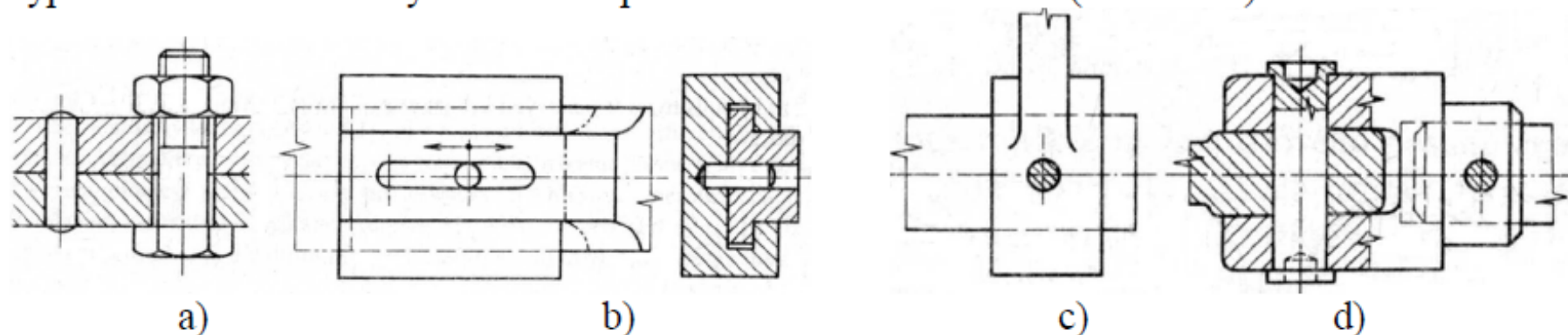
Valcové a kužeľové kolíky sa vyrábajú z ocele 11 500, 11 600, pružné kolíky z ocele 11 700, valcové kolíky s koncami na roznitovanie z ocele 11 423 a kolíky ryhované z ocele 11 109.

### 2.3.2 PRÍKLADY POUŽITIA A KRESLENIA KOLÍKOV

**Valcové kolíky** sa používajú k zaisteniu vzájomnej presnej polohy dvoch súčiastok (obr. 7.17a), ktoré sa majú rozobrať (napr. pri oprave) a opätovne zmontovať do rovnakej polohy. Kolík je zalisovaný do jednej zo súčiastok a zapadá s nepatrnou vôľou do druhej súčiastky. Aby sa zabezpečilo presné spojenie, otvory pre kolíky sa vrtajú naraz v oboch súčiastkach, čo sa predpisuje na výkrese slovným spojením:

**„VRTAŤ SPOLOČNE SO SÚČIASTKOU“**

Valcové kolíky sa môžu použiť aj na zamedzenie otáčania alebo posuvu jednej súčiastky voči druhej, alebo na zaistenie krajných polôh (obr. 2.17b) a ako spojovacie čapy. Proti vypadnutiu sa tieto kolíky často zabezpečia roznitovaním koncov (obr. 2.17c).



**Obr. 2.17** Príklady použitia valcových kolíkov: a) na zaistenie polohy súčiastok skrutkového spojenia, b) na zaistenie krajných polôh súčiastok, c) spojenie páky s hriadeľom, d) ako spojovacie čapy, ktoré majú oba konce roznitované

## ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA VALCOVÝCH KOLÍKOV PODĽA STN NORIEM***

Príklad označenia valcového kolíka s priemerom  $d = 5$  mm, s menovitou dĺžkou  $L = 30$  mm, z ocele 11 600:

**Kolík 5 x 30 STN 02 2150.2**

## ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA VALCOVÝCH KOLÍKOV PODĽA ISO NORIEM***

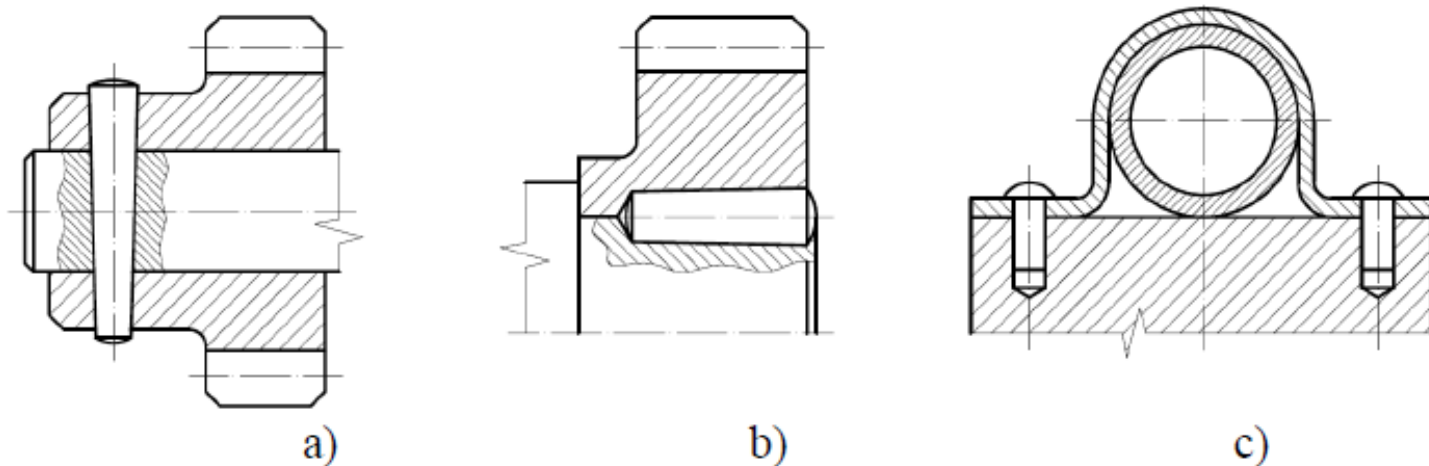
Príklad označenia valcového kolíka zo zakalenej ocele triedy A, s menovitým priemerom  $d_l = 8$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 40$  mm podľa ISO normy a vyrobeného z automatovej ocele (označenie - „St“):

**Valcový kolík ISO 8734 - 8 x 40 – A - St**

Príklad označenia valcového kolíka z martenzitickej nehrdzavejúcej ocele triedy C1, s menovitým priemerom  $d_l = 8$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 40$  mm podľa ISO normy:

**Valcový kolík ISO 8734 - 8 x 40 - C1**

**Kuželové kolíky** majú kužeľovitost' 1 : 50. Používajú sa na pevné spojenie, resp. upevnenie nastavovacích krúžkov, malých ozubených kolies a pák. Ktoré prenášajú malé sily a momenty. Kolík spravidla prechádza naprieč spojovanými súčiastkami kolmo na os čapu, hriadeľa alebo tyče (obr.7.18a).



**Obr. 2.18** Príklady použitia kužeľových kolíkov a ryhovaných klinec

Na obr. 2.18b je zobrazený príklad použitia kužeľových kolíkov na zaistenie dvoch súčiastok proti vzájomnému pootočeniu.

### ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA KUŽEĽOVÝCH KOLÍKOV PODĽA STN NORIEM***

Príklad označenia kužeľového kolíka s priemerom  $d = 5$  mm, s menovitou dĺžkou  $L = 45$  mm, z ocele 11 600 a s drsnosťou povrchu  $R_a = 1,6$ :

**Kolík 5 x 45 STN 02 2153.21**

## ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA KUŽEĽOVÝCH KOLÍKOV PODĽA STN NORIEM***

Príklad označenia kužeľového kolíka z ocele (St) typ A ( $R_a = 0,8\mu\text{m}$ ), s menovitým priemerom  $d_l = 5 \text{ mm}$  a menovitou dĺžkou  $l = 30 \text{ mm}$ :

**Kolík ISO 2339 - 5 x 30- A - St**

**Pružné kolíky** sa vyrábajú zvinutím pružinovej pásovej ocele do neuzavretej rúrky, ktorá sa po opracovaní zakalí. Pretože vonkajší priemer kolíka je o niečo väčší ako je priemer diery (tolerancia H12), po narazení sa v nej pružne zdeformuje. Pružné kolíky sú vhodné pre tie spojenia, ktoré sú v prevádzke vystavené otrasom a striedavému zaťaženiu.

## ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA PRUŽNÝCH KOLÍKOV PODĽA STN NORIEM***

Príklad označenia pružného kolíka s priemerom  $d = 5 \text{ mm}$ , s menovitou dĺžkou  $L = 30 \text{ mm}$ , z ocele 11 600:

**Kolík 5 x 30 STN 02 2156**

## ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA PRUŽNÝCH KOLÍKOV PODĽA ISO NORIEM***

Príklad označenia pružného valcového kolíka so štrbinou na veľké zaťaženia z ocele (St) s menovitým priemerom  $d_l = 6 \text{ mm}$  a menovitou dĺžkou  $l = 30 \text{ mm}$ :

**Pružný kolík ISO 8752 - 6 x 30 - St**

Príklad označenia pružného valcového kolíka so štrbinou (N) na veľké zaťaženia z martenzitickej nehrdzavejúcej ocele (C) s menovitým priemerom  $d_l = 4 \text{ mm}$  a menovitou dĺžkou  $l = 40 \text{ mm}$ :

**Pružný kolík ISO 8752 - 4 x 40 - N - C**

**Ryhované kolíky** sú valcové kolíky, ktoré majú po obvode vyvalcované tri pozdĺžne ryhy s výstupkami po oboch stranách. Ryhy môžu byť po celej dĺžke, alebo len na časti dĺžky. Pri zarazení kolíka do otvoru sa výstupky stlačia a pružnosťou vyvolajú radiálny tlak na steny otvoru. Ryhované kolíky sú odolnejšie voči uvoľneniu počas prevádzky a preto sa používajú ako náhrada valcových a kužeľových kolíkov všade tam, kde sa vyžaduje lacná, rýchla ľahká montáž. Nie sú vhodné pre spojenia, ktoré sa často rozoberajú.

### ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA RYHOVANÝCH KOLÍKOV PODĽA STN NORIEM***

Príklad označenia ryhovaného valcového kužeľového kolíka vyrobeného z ocele, s menovitým priemerom  $d_l = 4$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 40$  mm:

**Kolík 4 x 40 STN 22 170**

Príklad označenia ryhovaného valcového kolíka so zrazením vyrobeného z ocele, s menovitým priemerom  $d_l = 4$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 40$  mm:

**Kolík 4 x 40 STN 22 173**

### ***PRÍKLADY OZNAČOVANIA RYHOVANÝCH KOLÍKOV PODĽA ISO NORIEM***

Príklad označenia ryhovaného valcového kolíka s vodiacim čapom, vyrobený z ocele, s menovitým priemerom  $d_l = 4$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 40$  mm:

**Ryhovaný kolík ISO 8739 – 4 x 40 - St**

Príklad označenia ryhovaného valcového kolíka s vodiacim čapom, vyrobený z austenitickej ocele triedy A1, s menovitým priemerom  $d_l = 6$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 60$  mm:

**Ryhovaný kolík ISO 8739 – 6 x 60 – A1**



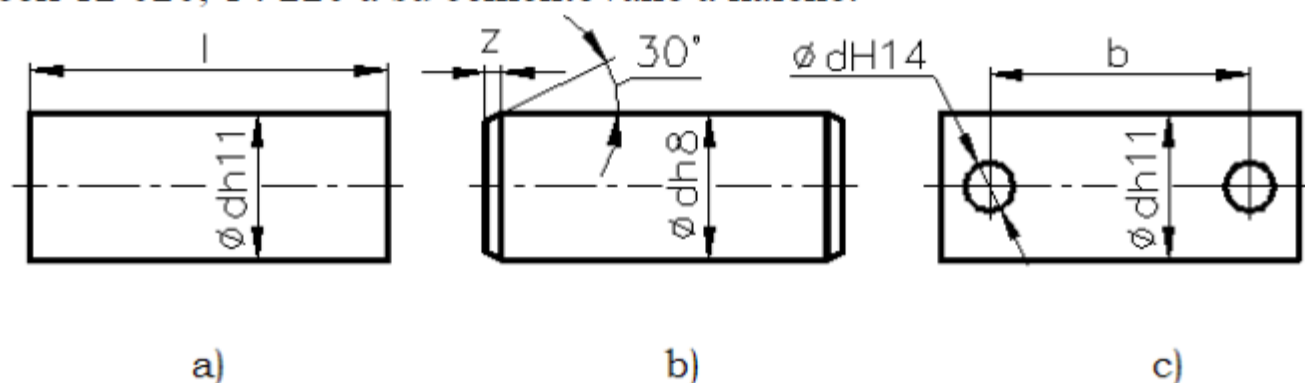
**Ryhované klintce** (obr.2.18c) sa používajú pre namáhané (často aj nerozoberateľné) spojenia, ako náhrada nitov a skrutiek, napr. na upevnenie štítkov, krycích plechov a pod.

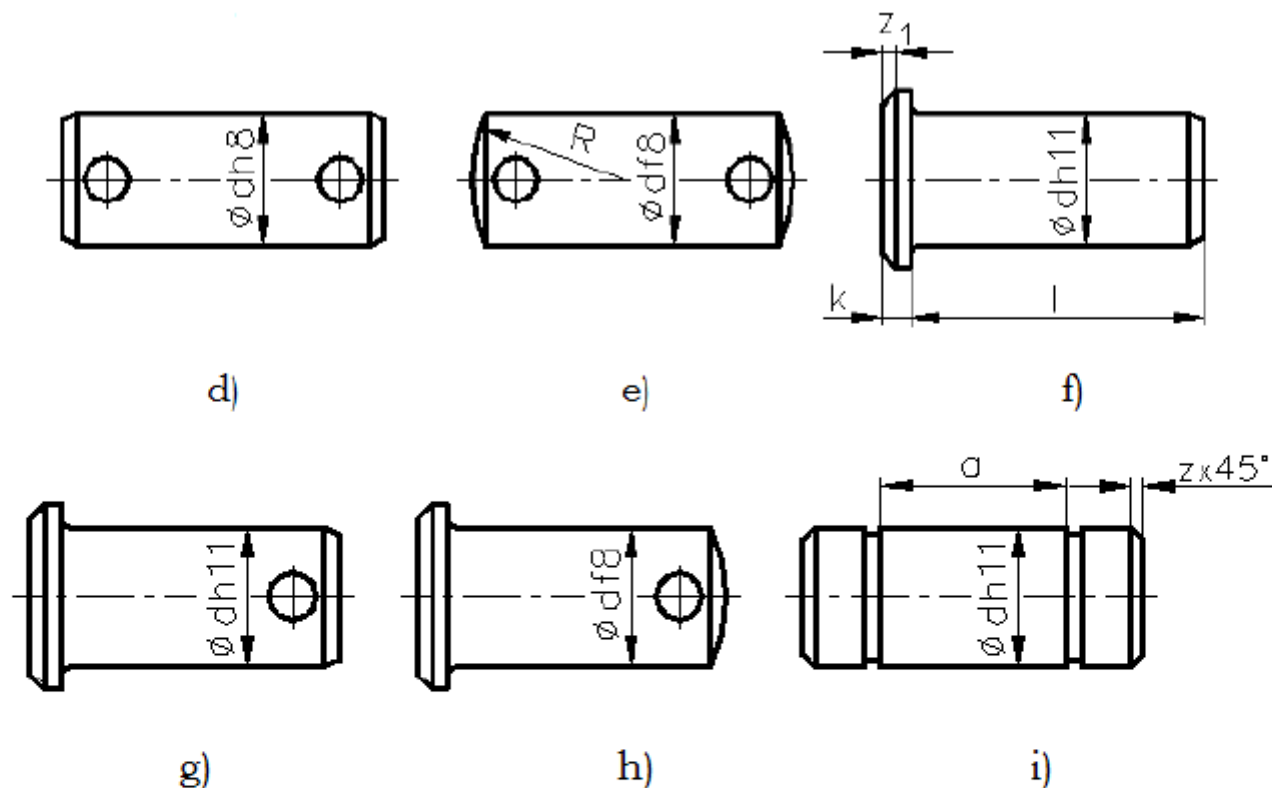
## 2.4 SPOJOVACIE ČAPY

Spojovacie čapy so závlačkou a poistným krúžkom sa používajú k rozoberateľnému kĺbovému spojeniu súčiastok, ktoré umožňujú vzájomné pootáčanie (kývanie) súčiastok okolo osi čapu. Čapy môžu prenášať zaťaženia len kolmé na os čapu. Sú normalizované podľa noriem STN EN 22340 a STN EN 22341.

### 2.4.1 DRUHY NORMALIZOVANÝCH ČAPOV

Spojovacie čapy sú normalizované v tvaroch a rozmeroch znázornených na obr. 2.19. Najčastejšie používané tolerancie priemeru čapu sú h8, f8 a h11. Vyrábajú sa spravidla z konštrukčných ocelí, napr. 11 343, 11 500, 11 600. Čapy zvlášť namáhané na opotrebenie sa vyrábajú z ocelí 12 020, 14 220 a sú cementované a kalené.





**Obr. 2.19** Tvary normalizovaných spojovacích čapov: a) čap bez hlavy s medznou odchýlkou priemeru h11, b) čap bez hlavy – tvar A s medznou odchýlkou priemeru h8, c) až e) čap bez hlavy - tvar B s dierami pre závlačky a s medznou odchýlkou priemeru h11, h8, f8, f) čap s hlavou a s toleranciou priemeru h11, g), h) čap s hlavou, s dierami pre závlačky s toleranciou priemeru h11, f8, i) upravený čap so žliabkami pre poistné krúžky

Normalizované čapy sa kreslia na zostavných výkresoch v pozdĺžnom pohľade alebo priečnom reze, či pohľade, kde sa označia samostatným odkazom na časti výrobku. V súpise položiek sa predpíšu normalizovaným označením, napr. označenie

## ***PRÍKLADY OZNAČENIA ČAPOV PODĽA STN NORIEM***

Príklad označenia čapu bez hlavy s menovitým priemerom  $d = 16$  mm, menovitou dĺžkou  $l = 50$  mm, s medznými odchýlkami h11, z automatovej ocele a bez povrchovej úpravy:

**ČAP 16 x 50 STN 02 2101.00**

Príklad označenia čapu bez hlavy s dierami pre závlačky s menovitým priemerom  $d = 16$  mm, menovitou dĺžkou  $l = 50$  mm, s medznými odchýlkami h11, s rozstupom dier pre závlačky  $l_1 = 40$  mm, z automatovej ocele a bez povrchovej úpravy:

**ČAP 16 x 50 x 40 STN 02 2106.00**

Príklad označenia čapu s hlavou s menovitým priemerom  $d = 16$  mm, menovitou dĺžkou  $l = 50$  mm, s medznými odchýlkami h11, z automatovej ocele alebo ocele 11 343 a bez povrchovej úpravy:

**ČAP 16 x 50 STN 02 2109.00**

Príklad označenia čapu s hlavou s dierami pre závlačky s menovitým priemerom  $d = 16$  mm, menovitou dĺžkou  $l = 50$  mm, s medznými odchýlkami h11, s rozstupom dier pre závlačky  $l_1 = 40$  mm, z automatovej ocele alebo ocele 11 343 a bez povrchovej úpravy:

**ČAP 16 x 50 x 40 STN 02 2111.00**

## ***PRÍKLADY OZNAČENIA ČAPOV PODĽA ISO NORIEM***

Príklad označenia čapu bez hlavy z automatovej ocele (St), tvar A, s menovitým priemerom  $d = 20$  mm a menovitou dĺžkou  $l = 100$  mm:

**ČAP ISO 2340 – A – 20 x 100 – St**

Príklad označenia čapu bez hlavy z automatovej ocele (St), tvar B, s menovitým priemerom  $d = 20$  mm s menovitou dĺžkou  $l = 100$  mm, so vzdialenosťou  $l_h = 80$  mm, s normalizovaným priemerom diery pre závlačku  $\varnothing 6,3$  mm (STN EN ISO 1234:2000):

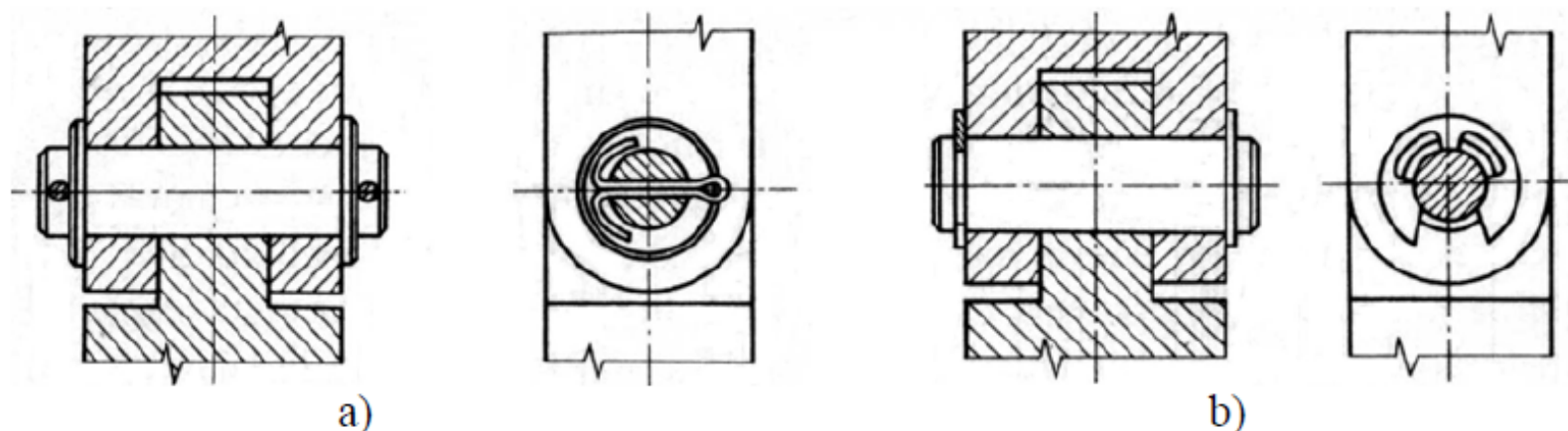
**ČAP ISO 2340 – B – 20 x 100 x 6,3 x 80 – St**

Príklad označenia čapu s hlavou z ocele, tvar B, s menovitým priemerom  $d = 30$  mm s menovitou dĺžkou  $l = 100$  mm, s normalizovaným priemerom diery pre závlačku  $\varnothing 6,3$  mm (STN EN ISO 1234:2000)

**ČAP ISO 2341 – B – 30 x 100 x 6,3 – St**

## 2.4.2 POISŤOVANIE ČAPOV

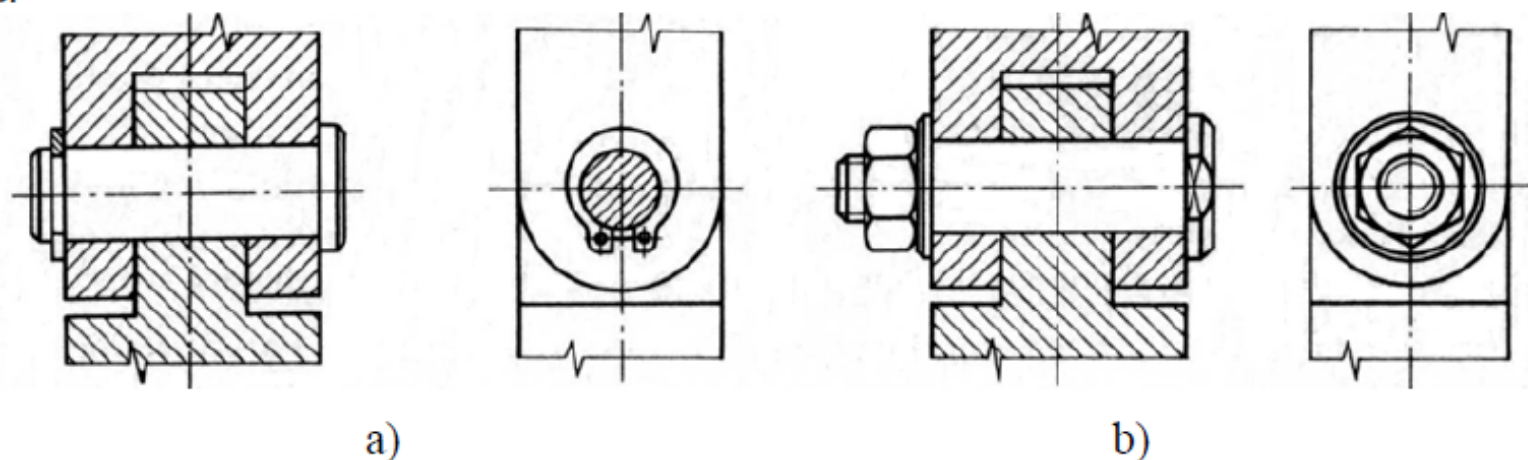
Spojovacie čapy bývajú v rozoberateľnom spojení uložené s vôľou, napr. H11/h11, H8/h8, H8/f8, preto sa musia poistiť proti axiálnemu (osovému) posunutiu. Niektoré spôsoby poistenia čapov sú uvedené na obr. 2.20 a obr. 2.21. Príklad použitia čapu je uvedený na obr. 2.20a, kde čap je axiálne poistený závlačkami, resp. strmeňovými krúžkami (obr. 2.20b).



**Obr. 2.20** Axiálne poistenie čapov a) závlačkami a podložkami, b) poistnými krúžkami

Axiálne poistenie čapov s hlavou sa môže uskutočniť pružnými (drôtenými) poistnými krúžkami (obr. 2.22a), plochými poistnými krúžkami (obr. 2.21a) a pomocou podložky a matice (obr. 2.21b).

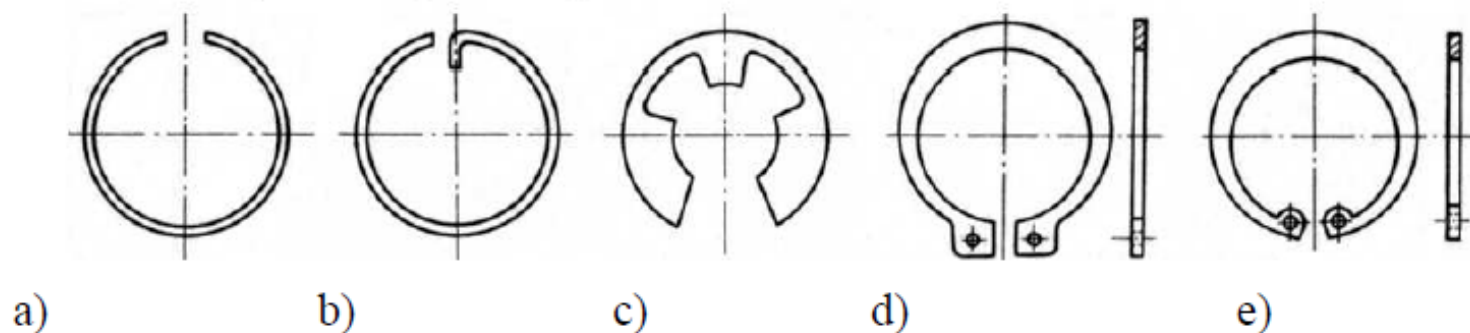
V niektorých prípadoch sa čapy poistujú nielen proti axiálnemu posunutiu, ale proti otáčaniu.



**Obr. 2.21** Axiálne poistenie čapov s hlavou a) poistným krúžkom, b) maticou

Poistné krúžky sa používajú na zamedzenie osového posuvu čapu, resp. na poistenie axiálnej polohy súčiastok uložených na hriadeľi alebo náboji, napr. valivých ložísk, ozubených kolies a pod. Krúžky bývajú vyrobené z pružinovej ocele.

Poistné krúžky sa používajú na zamedzenie osového posuvu čapu, resp. na poistenie axiálnej polohy súčiastok uložených na hriadeľi alebo náboji, napr. valivých ložísk, ozubených kolies a pod. Krúžky bývajú vyrobené z pružinovej ocele.



**Obr. 2.22** Poistné krúžky: a) z drôtu pre hriadele, b) z drôtu pre diery, c) strmeňový, d) poistný krúžok pre hriadele, e) poistný krúžok pre diery

Poistné krúžky môžu mať **kruhový prierez**: poistné krúžky z drôtu alebo **obdĺžnikový prierez**: poistné strmeňové krúžky, poistné krúžky pre hriadele a poistné krúžky pre diery. Normalizované poistné krúžky (obr. 2.22) sa kreslia na výkresoch zostáv v reze.