



Завод за унапређивање образовања и васпитања

Аутори: Милоје Ђурић, професор, Техничка школа Шабац,
Марија Пилиповић, професор, Техничка школа Шабац,
Александар Ђурић, професор, Мачванска средња школа
Богатић

Наставни предмет: КОНСТРУИСАЊЕ - вежбе

Тема: Конструисање прирубне спојнице

Узраст: Четврти разред



Microsoft Word
Document

Подаци потребни за вежбу

- а) Прирубна спојница са испустима за центрирање и неподешеним вијцима
- б) Прирубна спојница са испустима за центрирање и подешеним вијцима
- в) Прирубна спојница са прстеном за центрирање и неподешеним вијцима
- г) Прирубна спојница без прстена за центрирање и подешеним вијцима

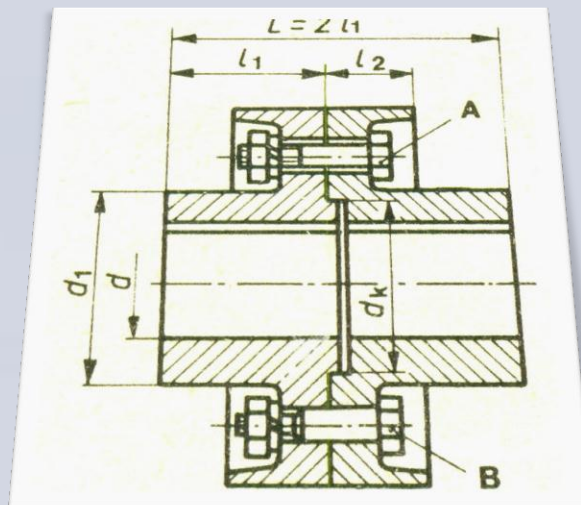
- Снага електромотора P (KW) : 3; 4, 5.5 ; 6.3; 7.5; 10 ; 12; 15; 18; 20; 25
- Број обртаја вратила ел. n (o/min) : 400; 500; 750; 960; 1000; 1200; 1440; 1500
- Фактор спољних динамичких сила K_A : 2; 1,75; 1,6; 1,5; 1,4, 1,3; 1,25; 1,1
- Материјал вратила Č : 0460, 0545, 0645, 0745, 1330, 1530, 1730, 4130
- Материјал обода спојнице SL:150; 200; 250; 350; ČL:0300,0400,0500; Č : 0270
- Веза вратила и обода спојнице остварена је: клином без нагиба

Врсте прирубне спојнице:

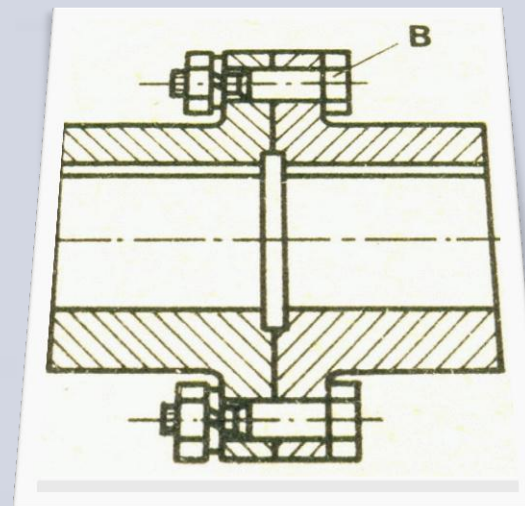
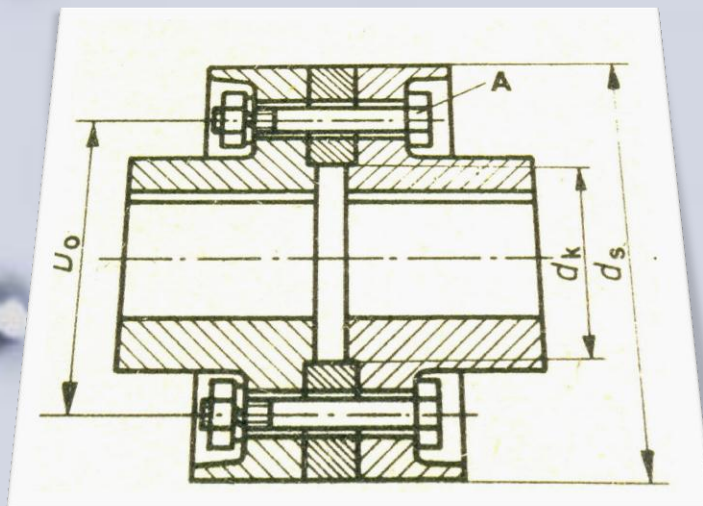
А. Са испустима за центрирање и неподешеним вијцима

Б. Са испустима за центрирање и подешеним вијцима

В. Са прстеном за центрирање и неподешеним вијцима



Г. Без прстена за центрирање и подешеним вијцима



Подаци за ученике

- Врста спојнице: (задати један тип спојнице)
- Снага електромотора: $P = \quad \text{KW}$
- Број обртаја вратила електромотора: $n = \quad \text{o/min}$
- Фактор спољних динамичких сила: $K_A =$
- Материјал вратила: $\check{C}.$
- Материјал обода спојнице: $SL. \quad / \check{C}L. \quad / \check{C}.$
- Веза вратила и обода спојнице: **КЛИНОМ БЕЗ НАГИБА**

Ток прорачуна:

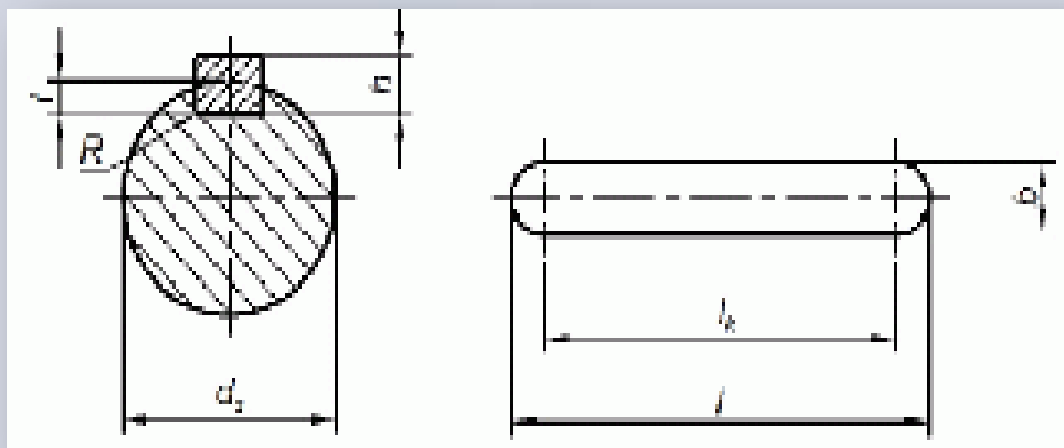


Димензионисање вратила

1	Меродаван момент увијања на вратилу:	$T = 955 \cdot P \cdot K_A / n$ [KNcm]
1.2	Пречник вратила:	$d \geq \sqrt[3]{\frac{16 \cdot T}{\pi \cdot \tau_{ud}}}$ [mm]
1.2.1	Дозвољени напон увијања	$\tau_{ud} = \tau_{D(0)} / S$ [N/mm ²]
1.2.2	Динамичка чврстоћа материјала	$\tau_{D(0)} =$ за С . [N/mm ²]
1.2.3	Степен сигурности	S = 3 , усвојено
1.3	Стварни пречник вратила	$d_s = 1.2 \cdot d$ $d_s =$ [mm]

Избор и провера клина

Prečnik vratila d	Normalni klin i l bez nagiba		
b	h	f	
iznad			
10-12	4	4	2.4
12-17	5	5	2.9
17-22	6	6	3.5
22-30	8	7	4.1
30-38	10	8	4.7



2. Мере клина за $d_s =$ mm): $h =$ mm, $b =$ mm, $t =$ mm

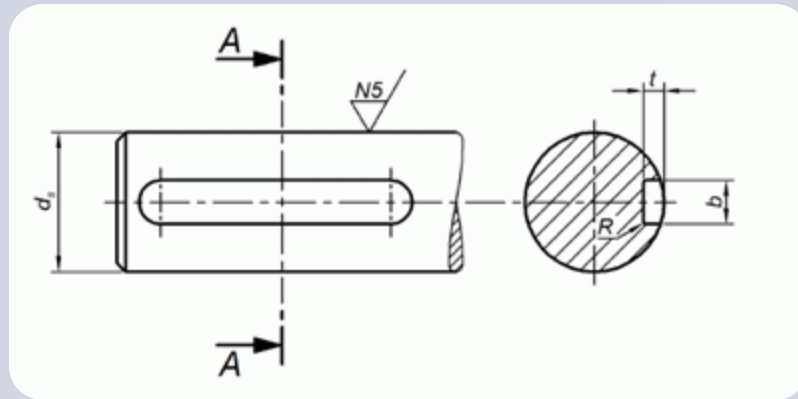
2.1	Корисна дужина клина	$l_k = 1.5 \cdot d$ $l_k = 1.3 \cdot d$	[mm] за SL [mm] за Č и ČL
2.2	Дужина клина	$l = l_k + b$	[mm]
2.3	Усвајање клина	Клин $b \times h \times l$ – Č. 0645 JUS.M.C2.060	

Избор и провера клина

2.4 Провера клина		
2.4.1.	Обимна сила на клину	$F_t = 2 \cdot T / d_s$ [N]
2.4.2	Корисна дужина клина	$l_k = l - b$ [mm]
2.4.3	Дубина жлеба у главчини	$t_1 = h - t$ [mm]
2.4.4	Површински притисак између клина и главчине спојнице	$p = F_t / l_k \cdot t_1$ [N/mm ²]
2.5	Дозвољени површински притисак	$p_d = 1.2 R_{eh} / S$ [N/mm ²]
2.5.1	Напон на граници течења	$R_{eh} =$ [N/mm ²] за слабији материјал
2.5.2	Степен сигурности	$S = 3,$ усвојено

Провера степена сигурности вратила у критичном пресеку:

$$S = \tau_{D(0)} \cdot \xi_1 \cdot \xi_2 / \beta_k \cdot \tau_u$$

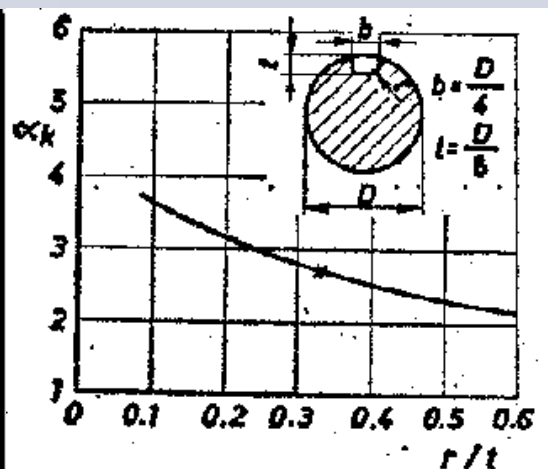


3.	Напон увијања	$\tau_u = 16T / (d_s - t)^3 \cdot \pi$	[N/mm ²]
3.1	Динамичка чврстоћа материјала	за Ѓ. $\tau_{D(0)} =$	[N/mm ²]
3.2	Фактор стања површине	$\xi_1 =$	

Провера степена сигурности вратила у критичном пресеку

3.3.	Фактор величине пресека	$\xi_2 =$ за $d_s =$ mm
3.4	Ефективни фактор концентрације напона	$\beta_k = (\alpha_k - 1) \eta_k + 1$
3.4.1	Геометријски фактор концентрације напона	$\alpha_k =$ за $r/t =$
3.4.2	Фактор осетљивости материјала на концентрацију напона	$\eta_k =$ за $\check{C}$.

Материјал	η_k
Сиви лив	до 0,40
Челични лив	0,25 – 0,70
Челик са $R_m = 370 - 490 \text{ N/mm}^2$	0,50 – 0,70
Челик са $R_m = 500 - 1300 \text{ N/mm}^2$	0,65 – 1
Легуре лаких метала	0,60 – 0,80



За прорачун користити програм :



```
C:\Documents and Settings\lobican\Desktop\Spojnica-zavod\Proracun vratila ispod glavine ...  
PRORACUN URATILA ISPOD GLAUCINE SPOJNICE  
autor: Pantelija Brajic  
  
1. DIMENZIONISANJE URATILA SPOJNICE  
  
Snaga na vratilu [kW]: 35  
Broj obrtaja vratila [o/min]: 1500  
Faktor spoljasnjih dinamičkih sila: 1.25  
Uvojna dinamička izdržljivost materijala vratila (R=0) [N/mm2]: 93.3  
  
Idealni prečnik vratila iznosi 35.73 mm  
  
Minimalna vrednost stvarnog prečnika vratila iznosi 42.87 mm  
Urednost stvarnog prečnika vratila [mm]: 50  
  
2. IZBOR I PROVERA KLINA  
  
Mere klina, za prečnik vratila d=50.00 mm, prema JUS.M.C2.060:  
-sirina klina iznosi 14.00 mm  
-visina klina iznosi 9.00 mm  
-dubina zleba u vrtilu iznosi 5.50 mm  
-poluprečnik zaobljenja zleba iznosi 0.50 mm  
-dužina klina iznosi 90.00 mm  
  
Površinski pritisak na dodiru glavčina/klin iznosi 41.88 N/mm2  
Zatezna čvrstoća sivog liva (materijala glavčine) [N/mm2]:
```

Одређивање мера спојнице

Према обртном моменту $T = \quad \text{Nm}$
усвојити прирубну спојницу
JUS.M.C1.510, са мерама:

Tablica Z-5.2.1 – Prirubne spojnice sa podešenim zavrtnjima prema JUS M.C1.510 (u mm)

Nazivni prečnik d_n	T N_m	Masa po kg	d_s	D_0	d_1	d_k	d H7	l_1	l_2	vijci prema JUS M.B1.061 ^T		
										iz kom	Md x l	H7
50	5 00	10	150	120	90	70	32 do 50	75	20	4	M12 x 65	13
60	10 00	18	180	150	110	80	50 do 60	90	20	4	M16 x 80	17
80	20 00	39	220	180	140	100	60 do 80	120	25	6	M20 x 100	21
100	40 00	72	260	220	180	125	80 do 100	150	30	6	M20 x 120	21
125	80 00	131	320	280	220	150	100 do 125	180	35	6	M24 x 150	25
160	160 00	260	400	330	270	180	125 do 160	210	40	8	M24 x 190	25

Одређивање мера спојнице

Мере навоја вијка Md JUSM.B1.050(062)

Корак	$P =$ mm	Дубина ношења:	$H_1 =$ mm
Средњи пречник	$d_2 =$ mm	Површина језгра	$A_1 =$ mm ²
Пречник језгра	$d_1 =$ mm	Угао нагиба навоја:	$\varphi =$ °

Nazivni prečnik d=D mm		Stepen prioriteta	Korak navoja P mm	Srednji prečnik d ₂ =D ₂ mm	Dubina nošenja H ₁ mm	Prečnik jezgra d ₃ mm	Presek jezgra A ₃ mm	Ugaonagiba φ ⁰
I	II							
8			1.25	7.188	0.677	6.466	32.8	3.18
10			1.5	9.026	0.812	8.16	52.3	3.03
12			1.75	10.863	0.947	9.853	76.2	2.94
	14		2	12.701	1.083	11.546	104	2.87
16			2	14.701	1.083	13.546	144	2.48
	18		2.5	16.376	1.353	14.933	175	2.8
20			2.5	18.376	1.353	16.933	225	2.48
	22		2.5	20.376	1.353	18.933	282	2.24
24			3	22.051	1.624	20.32	324	2.48

Провера неподешених вијака

5	Радна сила у једном вијку	$F_{t1} = 2T / z D_o$ [N]
5.1	Потребна сила у плочама (ободу)	$F_b = F_{t1} \cdot S_\mu / \mu$ [N]
5.1.1	Степен сигурности против проклизавања	$S_\mu = 1.2-1.8$
5.1.2	Коефицијент трења за материјал обода спојнице	$\mu =$
5.2	Сила притезања (уздужна сила у вијку)	$F_p = (1.5 - 3) F_b$ [N]
5.3	Напон затезања	$\sigma_z = F_p / A_1$ [N/mm ²]
5.3.1	Површина језгра вијка Md	$A_1 =$ [mm ²]

Провера неподешених вијака

5.4	Напон увијања	$\tau_u = T / W_o$ [N/mm ²]
5.4.1	Момент увијања	$T = F_p d_2 / 2 [\operatorname{tg}(\varphi + \rho') + d_{sr} \mu / d_2]$ [Nmm]
5.4.2	Угао трења	$\rho' = \operatorname{arctg} \mu_v / \cos(\alpha/2)$ [°]
5.4.3	Коефицијент трења у навојном споју	$\mu_v =$
5.4.4	Средњи пречник додира између навртке и обода спојнице	$d_{sr} = 1.4 d$ [mm]
5.5	Поларни отпорни момент пресека	$W_o = d_1^3 \pi / 16$ [mm ³]

Materijal delova u dodiru	STANJE POVRŠINA					
	Kod mirovanja			Kod kretanja		
	suvo	poluokvašeno	okvašeno	suvo	poluokvašeno	okvašeno
čelik-čelik	0.15		0.1	0.1		0.05
čelik-sivi liv	0.2		0.1	0.18		0.05
čelik-bronza	0.15		0.1	0.1		0.05
sivi liv -sivi liv			0.18	0.15		0.07
sivi liv-bronza				0.15		0.07

Провера неподешених вијака

5.6	Степен сигурности вијка	$S = \frac{S_{\sigma} \cdot S_{\tau}}{\sqrt{S_{\sigma}^2 + S_{\tau}^2}}$
5.6.1	Степен сигурности према нормалном напону на затезање	$S_{\sigma} = R_{eH} / \sigma_z$
5.6.2	Напон на граници течења за материјал вијка	$R_{eH} = \quad [N/mm^2]$
5.6.3	Степен сигурности према тангентном напону	$S_{\tau} = 0.8 R_{eH} / \tau_u$

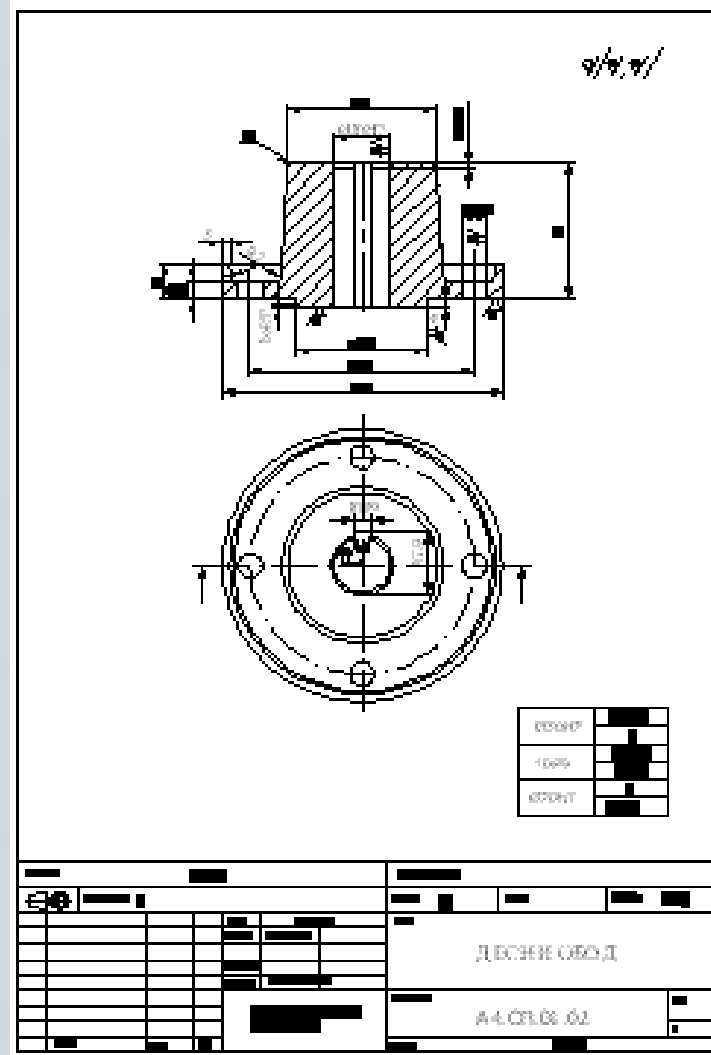
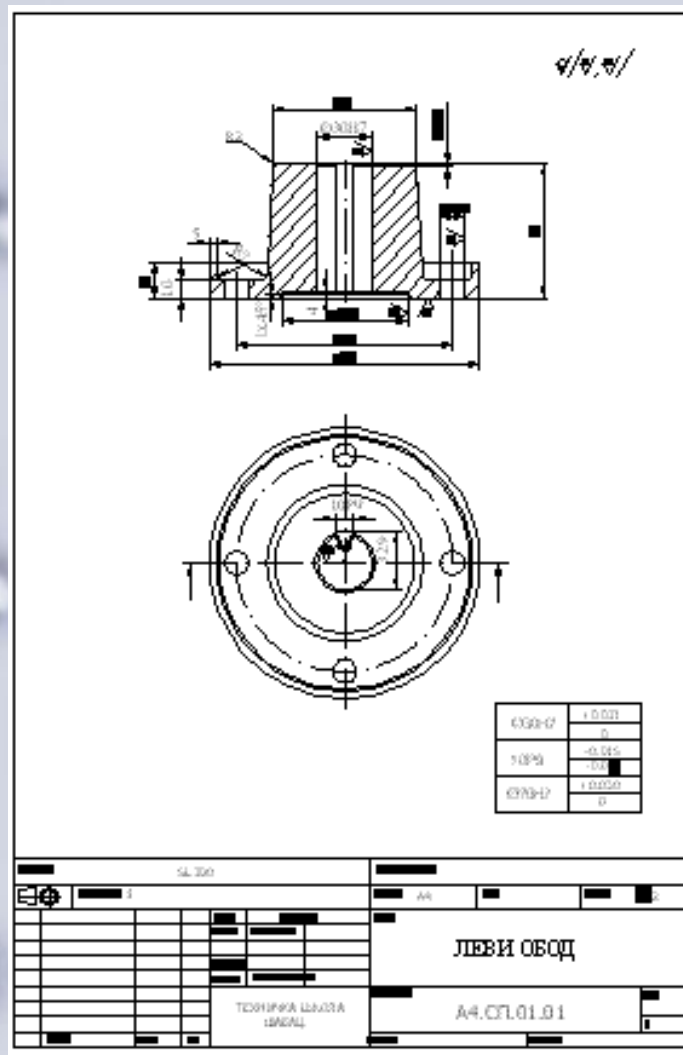
Провера подешених вијака

5	Обимна сила која изазива смицање врата вијка	$F_{t1} = 2T\xi_r / D_0 Z$ [N]
5.1	Коефицијент неравномерности оптерећења	$\xi_r = 1.5 - 3$
5.2	Напон смицања	$\tau_s = 4F_{t1}/d_o^2 \pi$ [N/mm ²]
5.3	Дозвољени напон смицања	$\tau_{sd} = 0.8R_{eh} / S$ [N/mm ²]
5.3.1	Напон на граници течења за материјал вијка	$R_{eh} =$ [N/mm ²]
5.3.2	Степен сигурности	$S = 3,$ усвојено
5.4	Површински притисак	$p = F_{t1} / d_o \cdot \delta$ [N/mm ²]

Провера подешених вијака

5.4.1	Дужина додира стабла вијка и обода спојнице	$\delta = l - (b + \delta_1)$ [mm]
5.4.2	Дебљина обода спојнице	$\delta_1 =$ [mm]
5.4.3	Дужина навојног дела стабла вијка JUSM.B1.062 (061)	$b =$ [mm]
5.4.4	Дозвољени површински притисак	$p_d = p_T / S = 1.2 R_{eh} / S$ [N/mm ²]

Радионички цртеж обода спојнице



Склопни цртеж спојнице

