

Näide 2-13

Võllis mõjub väändemoment 100 Nm. Leida maksimaalsed väändepinged

1. Ümarvõlli korral (ristlõikeks on ring), mille läbimõõt on a) $d = 25$ mm ja b) $d = 30$ mm

2. Õõnesvõlli korral (ristlõikeks on rõngas), mille läbimõõt on a) $d = 25$ mm ja b) $d = 30$ mm ning seina paksus on a) 3 mm, b) 5 mm.

3. Hinnata tulemust teades, et kasutatava võlli materjalil on lubatav nihkepinge $[\tau] = 50$ MPa.

Lahendus. Mõlemal juhul kehtib valem $\tau_{\max} = T/W_p$. Polaartugevusmomendi leidmist käsitlevad valem (2.21) ja joonis 2.25.

Arvutused on mõistlik sooritada Exelis.

Näide 2-13 järg

T	ümar			õõnes				Wp	taumax
	d	Wp	taumax	d	sein	d0	c		
Nm	mm	mm ³	Mpa	mm				mm ³	Mpa
100	30	5 301,44	18,86	30	3	24	0,80	3 129,97	31,95
100				30	5	20	0,67	4 254,24	23,51
100	25	3 067,96	32,59	25	3	19	0,76	2 044,42	48,91
100				25	5	15	0,60	2 670,35	37,45

Näide 2-14

Ristkülikvardas mõjub väändemoment $T = 100$ Nm. Ristlõike pindala on $A = 200$ mm². Leida ristlõike servade keskpunktis mõjuvad pinged τ_h ja τ_b kolme erineva kõrguse ja laiuse suhte korral: $h/b = 1,0; 1,5; 2,0$.

Lahendus: Kasutada tuleb valemeid (2.24)

T	A	h/b	b	h	kh	kb	tau_h	tau_k
Nm	mm ²		mm				Mpa	
100	200	1,0	14,14	14,14	0,208	1	169,98	169,98
100	200	1,5	11,55	17,32	0,231	0,86	124,97	107,47
100	200	2,0	10,00	20,00	0,246	0,79	101,63	80,28

Näide 2-15

Õhukeseseinalisele (ümar)torule välisläbimõõduga 40 mm on rakendatud väändemoment T . Leida maksimaalsed väändepinged avatud ja suletud ristlõigete korral.

Toru seina paksus on a) $\delta = 1$ mm ja b) $\delta = 2$ mm.

Väändemoment omab väärtusi a) $T = 100$ Nm ja b) $T = 10$ Nm.

Lahendus: Kasutada tuleb valemeid (2.27) ja (2.33)

T	avatud				suletud			
	delta	R	s	W_t	tau_max	omega	W_t	tau_max
Nm	mm	mm	mm	mm ³	Mpa	mm ²	mm ³	Mpa
100	1	20	122,5	40,841	2448,54	1194,6	2389,2	41,86
100	2	20	119,4	159,17	628,24	1134,1	4536,5	22,04
10	1	20	122,5	40,841	244,85	1194,6	2389,2	4,19
10	2	20	119,4	159,17	62,82	1134,1	4536,5	2,20