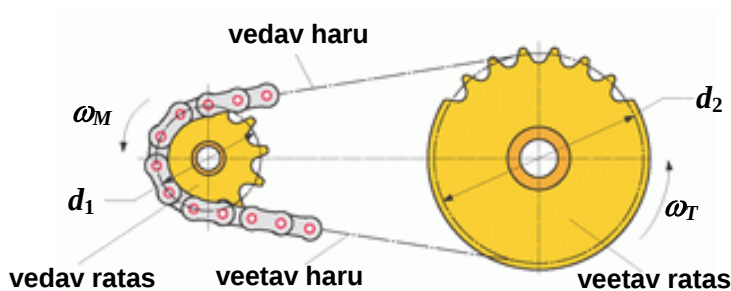
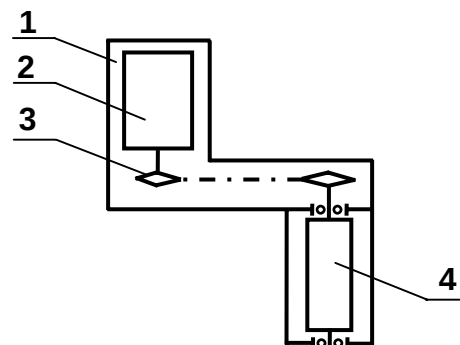


17. KETTÜLEKANNE



Sele 17.1. Kettülekanne.



Sele 17.2. Kinemaatiline skeem.
1 – raam, 2 – mootorreduktor,
3 – kettülekanne, 4 – trummel.

Trumli pöörlemiseks vajalik moment $M = T = 520 \text{ Nm}$.

Mootorreduktori pöörlemissagedus $n_M = 36 \text{ min}^{-1}$.

Trumli pöörlemissagedus $n_T = 20 \text{ min}^{-1}$.

Ülekandearv

$$u = \frac{n_M}{n_T} = \frac{36}{20} = 1,8$$

Vedava ketiratta maksimaalne pöördemoment

$$T_K = \frac{T}{u \cdot \eta_1 \cdot \eta_2} = \frac{520}{1,8 \cdot 0,92 \cdot 0,99} \approx 317 \text{ Nm}.$$

kettülekanne kasutegur

laagripaari kasutegur

Vedava ketiratta minimaalne hammaste arv sõltub ratta pöörlemissagedusest: suurte pöörlemissageduste korral $z_{1\min} = 19 \dots 23$, keskmistel $z_{1\min} = 17 \dots 19$, väiksematel $z_{1\min} = 13 \dots 15$.

Valime $z_1 = 18$ [1, 2].

Siis veetava kettiratta hammaste arv

$$z_2 = z_1 u = 18 \cdot 1,8 \approx 32.$$

Koormuse tegur

$$K = k_d k_a k_n k_r k_m,$$

kus k_d – dünaamikategur ($k_d = 1$ – rahulik koormus, $k_d = 1,25 \dots 1,5$ – vahelduv või tõukeline), k_a – telgede vahe mõju arvestav tegur ($k_a = 1$ kui telgede vahe $a = 30t \dots 50t$, $k_a = 1,25$ kui $a \leq 25t$, t – keti samm; suurendades telgede vahe $20t$ võrra vähendatakse tegurit k_a 0,1 võrra), k_n – keti kaldenurka arvestav tegur ($k_n = 1$ kui ülekande kaldenurk horisontaalpinna suhtes $\gamma \leq 60^\circ$; $k_n = 1,25$ kui $\gamma > 60^\circ$), k_r – keti pingutusreguleerimist arvestav tegur ($k_r = 1$ – automaatsel reguleerimisel, $k_r = 1,25$ – perioodilisel reguleerimisel), k_m – määrimist arvestav tegur ($k_m = 0,8$ – pidev määrimine õlivannis või pumba abil, $k_m = 1$ – regulaarne tilkmäärimine või määrimine konsistentse määrdeainega, $k_m = 1,3 \dots 1,5$ – ebaregulaarne määrimine).

Siis

$$K = k_d k_a k_n k_r k_m = 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,25 \cdot 1,3 \approx 3,2$$

Üherealise rullketi samm

$$t \geq 2,8 \cdot 3 \sqrt{\frac{KT_K}{z_1 p}},$$

kus p – keskmine erisurve

Esimeses lähtudes valime $p = 46 \text{ MPa}$, Lisa, Tabel 1.

Kuna $z_1 \neq 17$ siis

$$p = 46 \cdot k_z = 46 \cdot [1 + 0,01(z_1 - 17)] = 46 \cdot [1 + 0,01(18 - 17)] \approx 46,5 \text{ MPa}.$$

Siis

$$t \geq 2,8 \cdot 3 \sqrt{\frac{KT_K}{z_1 p}} = 2,8 \cdot 3 \sqrt{\frac{3,2 \cdot 317}{18 \cdot 46,5 \cdot 10^6}} \approx 0,03 \text{ m} = 30 \text{ mm}.$$

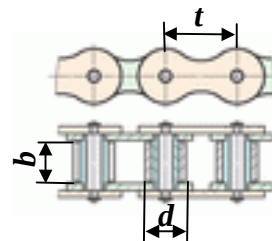
Valime keti 20B1W [1, 2], mille $t = 31,75 \text{ mm}$, mass $q = 3,7 \text{ kg/m}$, kriitiline koormus $F_{kr} = 95 \text{ kN}$, rulli laius $b = 19,56 \text{ mm}$, rulli läbimõõt $d = 19,05 \text{ mm}$.

Keti kiirus

$$v = \frac{z_1 t \cdot n_M}{60 \cdot 10^3} = \frac{18 \cdot 31,75 \cdot 36}{60 \cdot 10^3} \approx 0,34 \text{ m/s}.$$

Ringjõud

$$F_R = \frac{T_K \omega}{v} = \frac{T_K \pi n_M}{30 v} = \frac{317 \cdot 3,14 \cdot 36}{30 \cdot 0,34} \approx 3,5 \text{ kN}.$$



Sele 17.3. Keti parameetrid.

Rullis tekkiv surve

$$p = \frac{KF_R}{A} = \frac{KF_R}{bd} = \frac{3,2 \cdot 3500}{19,56 \cdot 19,05} \approx 30 \text{ MPa} < [p] = 36 \cdot k_z =$$

$$= 36 \cdot [1 + 0,01(z_1 - 17)] = 36 \cdot [1 + 0,01 \cdot (18 - 17)] \approx 36,4 \text{ MPa (Lisa, Tabel 1)}.$$

Seega valitud on kett 20B1W (DIN8187).

Jõud ketis**Läbipaindest**

$$F_f = 9,81k_f qa,$$

kus k_f – ülekanne asendit arvestatav tegur ($k_f = 6$ – horisontaalselt paigaldatava keti puhul, $k_f = 1,5$ – vertikaalselt paigaldatava keti puhul, $k_f = 1$ – nurgal 45°),
 a – telgede vahe (valime $a \approx 950 \text{ mm}$).

Minimaalne telgedevahe $a_{\min} = 0,6(D_{01} + D_{02}) + 30 \dots 50 \text{ mm}$, kus D_{01} ja D_{02} – kettirataste peaderingjoone läbimõõdud. **Soovituslik telgedevahe** $a = 30t \dots 50t$, kus t – keti samm, **maksimaalne telgedevahe** $a_{\max} \leq 80t$.

Siis

$$F_f = 9,81k_f qa = 9,81 \cdot 6 \cdot 3,7 \cdot 0,95 \approx 207 \text{ N}.$$

Tsentrifugaaljõust

$$F_t = qv^2 = 3,7 \cdot 0,34^2 \approx 0,4 \text{ N}.$$

Koormus völliile

$$F_V = F_R + 2F_f = 3500 + 2 \cdot 207 = 3914 \text{ N}$$

Keti tugevuse varutegur

$$S = \frac{F_{kr}}{F_R + F_t + F_f} = \frac{95000}{3500 + 0,4 + 207} \approx 25 > [S] = 7,3 \text{ (Lisa, Tabel 2)}.$$

Ketirattaid

Vedav ratas – N20B1-18, veetav ratas N20B1-32 [1, 2].

Üherealisele ketile N20B1

KOOD	Z	D_o , mm	D_v , mm	d, mm	D_m , mm	L_m , mm
N20B1-18	18	182,85	198,0	25	120	50
N20B1-32	32	323,91	339,1	25	160	55

Kasutatud kirjandus

1. <http://www.alas-kuul.ee>
2. <http://www.sks.fi>

LISA

Tabel 1. Lubatav erisurve $[p]$, N/mm², ($z_1 = 17$)

n_1 , min ⁻¹	Ketti samm, mm							
	12,7	15,875	19,05	25,4	31,75	38,1	44,45	50,8
50	46	43	39	36	34	31	29	27
100	37	34	31	29	27	25	23	22
200	29	27	25	23	22	19	18	17
300	26	24	22	20	19	17	16	15
500	22	20	18	17	16	14	13	12
750	19	17	16	15	14	13	-	-
1000	17	16	14	13	13	-	-	-
1250	16	15	13	12	-	-	-	-

Märkus. 1) Kui $z_1 \neq 17$, siis tabelis toodud arvud korrutada teguriga $k_z = 1+0,01(z_1-17)$.

2) Kaherealiste kettide puhul vähendada tabelis toodud lubatavat erisurvet 15% võrra.

Tabel 2. Keti tugevuse varutegur, S

n_1 , min ⁻¹	Ketti samm, mm							
	12,7	15,875	19,05	25,4	31,75	38,1	44,45	50,8
50	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,6
100	7,3	7,4	7,5	7,6	7,8	8,0	8,1	8,3
300	7,9	8,2	8,4	8,9	9,4	9,8	10,3	10,8
500	8,5	8,9	9,4	10,2	11,0	11,8	12,5	
750	9,3	10,0	10,7	12,0	13,0	14,0	-	-
1000	10,0	10,8	11,7	13,3	15,0	-	-	-
1250	10,6	11,6	12,7	14,5	-	-	-	-