

VÝPOČET OCELOVÝCH LAN PRO JEŘÁBY A ZDVIHADLA

Maximální dovolené zatížení lana:

$$F_D = \frac{F_P}{k} \geq F$$

kde F_P je jmenovitá pevnost lana (N),
 F — zatížení lana (N),
 k — bezpečnost lana.

Bezpečnost k

k	Druh lana
3	nosná — přenosných lanových jeřábů (stavebních)
3,5	nosná — stabilních lanových jeřábů
3,7	kotevní
4,1	ručních jeřábů a zdvihačů
4,1	kladkostrojů s motorickým pohonem
5	drapáková, tažné lano kččky

Pro lana, u nichž dochází ke střídavému ohybu, se zvyšuje součinitel bezpečnosti k o 0,7

Zatížení svislého lana:

$$F = \frac{Q + G}{z \cdot n} \cdot \frac{g}{\eta} \quad (\text{N}),$$

kde Q je hmotnost normového břemena, tj. břemena rovnajícího se nosnosti jeřábu nebo zdvihačů zařízení,

G — hmotnost částí zvedaných současně s břemenem (kladnice, traversa, kleště apod.),

z — počet větví lanového převodu (větev lanového převodu je část lana, jejíž začátek je na bubnu, vedená přes jednu nebo více kladek a končí v pevném úvazku nebo na vyrovnávací kladce),

n — počet nosných průřezů v jedné větvi lanového převodu,

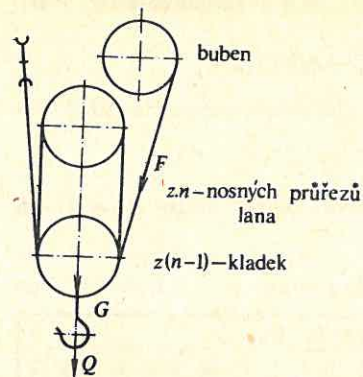
η — účinnost lanového převodu:

$$\eta = \frac{1 - \eta_1^n}{n \cdot (1 - \eta_1)} \quad \text{— uspořádání podle obr. 1}$$

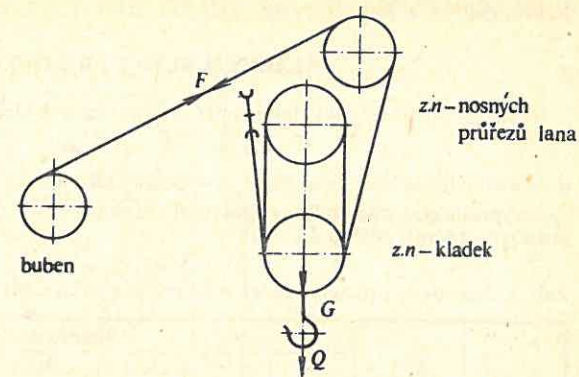
nebo

$$\eta = \eta_1 \cdot \frac{1 - \eta_1^n}{n \cdot (1 - \eta_1)} \quad \text{— uspořádání podle obr. 2}$$

η_1 je účinnost jedné kladky na pevné ose.



Obr. 1



Obr. 2

Celková účinnost lanových převodů

Uspořádání podle obr. 1							Uspořádání podle obr. 2						
n	2	3	4	5	6	8	n	2	3	4	5	6	8
η_A	0,98	0,96	0,94	0,92	0,91	0,87	η_A	0,94	0,92	0,90	0,89	0,87	0,84
η_B	0,99	0,98	0,97	0,96	0,95	0,93	η_B	0,97	0,96	0,95	0,94	0,93	0,91

η_A — kladky v kluzných ložiskách $\eta_1 = 0,96$, η_B — kladky ve valivých ložiskách $\eta_1 = 0,98$

Při volbě lana je třeba postupovat podle ČSN 02 4300 a podle údajů uvedených v normách ocelových lan. Doporučuje se používat lan se jmenovitou pevností drátů 1 570 MPa

KLADKY A BUBNY PRO OCELOVÁ LANA

Nejmenší dovolený základní průměr D (mm) lanové kladky nebo bubnu, vztažený na střed lana

$D = d\alpha,$

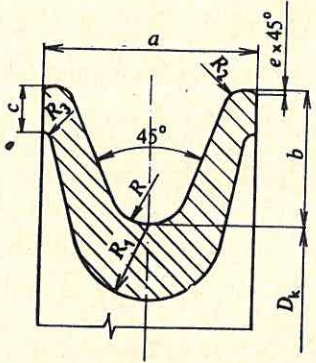
d — jmenovitý průměr lana (mm), α — součinitel (viz tab. 3)

Z vypočteného základního průměru D se volí z tab. 1 jmenovitý průměr kladky $D_k = D - d$, jmenovitý průměr bubnu $D_b = D$

Tab. 1. Jmenovité průměry kladek a bubnů pro jeřáby, zdvihadla a výtahy

Označení drážky	Průměr lana d	Jmenovité průměry D_k, D_b																			
		50	63	80	100	125	160	200	250	280	315	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1 000
1	3,55																				
	4																				
2	4,5																				
	5																				
3	6,3																				
	8																				
4	9																				
	9,5																				
5	10																				
	10,6																				
6	11,2																				
	11,8																				
7	12,5																				
	13,2																				
8	14																				
	15																				
9	16																				
	17																				
10	18																				
	19																				
11	20																				
	21,2																				
12	22,4																				
	23,6																				
13	25																				
	26,5																				
14	28																				
	30																				
15	31,5																				

DRÁŽKY A VĚNCE KLADEK LITÝCH PRO JEŘÁBY, ZDVIHADLA A VÝTAHY



Tab. 2

Drážky kladky		Průměr lana d	Rozměry						
označení	R		a	b	c	e	R_1	R_2	R_3
1	2	3,55; 4	15	10	4	—	5	1,5	1
2	2,7	4,5; 5	18	12,5	4	—	6	2	1
3	3,5	6,3	22	15	5	—	8	2,5	1,5
4	5	8; 9; 9,5	28	18	6	0,5	10	2,5	1,5
5	6	10; 10,6; 11,2	32	22	7	0,5	10	2,5	2
6	6,5	11,8	34	24	7	1	10	2,5	2
7	7	12,5; 13,2	36	25	7	1	11	3	2
8	7,5	14	38	26	7,5	1	12	3	2,5
9	8,5	15; 16	45	30	8	1	14	4	2,5
10	9,5	17; 18	50	32	9	1	16	4	3,5
11	10,6	19; 20	54	36	10	1	18	5	4
12	11,8	21,2; 22,4	60	39	10	1,5	20	5	4
13	13,2	23,6; 25	64	43	11	1,5	22	6	4
14	15	26,5; 28	72	50	12	1,5	24	6	4
15	17	30; 31,5	82	54	12	1,5	27	6	4

Tab. 3

Navíjení lana	Součinitel α			
	Skupina jeřábů podle ČSN 27 0310			
	I	II	III	IV
na vodící kladku	20	22	24	26
na lanový buben	18	20	22	24
na vyrovnávací kladku	14	15	16	16

Hodnoty α nutno zvýšit na hodnotu $\alpha + 2$, přebíhá-li lano přes více kladek než 2 nebo nabíhá-li na druhou kladku v opačném směru. Použije-li se lana s pevností drátu $\geq 1\,770$ MPa, nutno hodnotu α zvětšit ještě o 2