ООО «Завод промышленной механизации»
ул. Я.Мавра д.47 корп.1, г.Минск, 220015 Беларусь
тел. многоканальный: +375 (17) 360 59 59
моб: + 375 (29) 614 44 45 (whatsapp, viber)
УНП 691751207 info@lik.by www.stage.lik.by

Расчёт диаметра каната для цирковой электрической лебёдки

Согласно приложения к Правилам по охране труда при выполнении работ в театрах, концертных залах, цирках, зоотеатрах, зоопарках и океанариумах» Российской Федерации от 16.12.2020 № 914н действующим с 1 января 2021 г. рекомендуется, чтобы коэффициент запаса прочности для каната был не менее 8-ти кратного запаса прочности.

1. Расчёт на лебедку грузоподъёмностью 100кг.

Принимая во внимание то, что барабан лебедки имеет одну секцию, тяговое усилие на одном канате будет:

$$F_{тяг} = \frac{P}{n_{втв} * \eta} * k;$$

где *P – грузоподъемность лебедки, 100 кг;*
k – коэффициент, учитывающий динамические нагрузки, 1,1;
$n_{втв}$ *– количество ветвей барабана, 1;*
η - к.п.д., 0,99;

Тогда

$$F_{тяг} = \frac{100}{1 * 0{,}99} * 1{,}1 = 111{,}1 \text{ кг} = 1089 \text{ Н}.$$

Учитывая 8-и кратный запас прочности против разрывного усилия каната в целом, имеем расчетное разрывное усилие ветви одного каната в:

$$S_{max} = F_{тяг} * 8 = 1089 * 8 = 8712 \text{ Н}.$$

Выбираем канат двойной свивки, грузолюдской, нераскручивающийся, нерихтованный, без покрытия ***Ø4,8*** *маркировочная группа* ***1770*** *Н/мм2 с разрывным усилием каната в целом 12850 Н ГОСТ 2688-80.*

2. *Таким образом, фактический запас прочности составляет*:

$$k_{зап} = \frac{12850}{1089} = 11{,}8;$$

3. Расчёт на лебедку грузоподъёмностью 200кг.

Принимая во внимание то, что барабан лебедки имеет одну секцию, тяговое усилие на одном канате будет:

$$F_{тяг} = \frac{P}{n_{втв} * \eta} * k;$$

где *P – грузоподъемность лебедки, 200 кг;*
k – коэффициент, учитывающий динамические нагрузки, 1,1;
$n_{втв}$ *– количество ветвей барабана, 1;*
η - к.п.д., 0,99;

Тогда

$$F_{тяг} = \frac{200}{1 * 0{,}99} * 1{,}1 = 222{,}2 \text{ кг} = 2178 \text{ Н}.$$

Учитывая 8-и кратный запас прочности против разрывного усилия каната в целом, имеем расчетное разрывное усилие ветви одного каната в:

$$S_{max} = F_{тяг} * 8 = 2178 * 8 = 17422 \text{ Н}.$$

Выбираем канат двойной свивки, грузолюдской, нераскручивающийся, нерихтованный, без покрытия ***Ø5,6*** *маркировочная группа* ***1770*** *Н/мм2 с разрывным усилием каната в целом 17800 Н ГОСТ 2688-80.*

Таким образом, фактический запас прочности составляет:

$$k_{зап} = \frac{17800}{2178} = 8{,}17;$$

4. Расчёт на лебедку грузоподъёмностью 300кг.

Принимая во внимание то, что барабан лебедки имеет одну секцию, тяговое усилие на одном канате будет:

$$F_{тяг} = \frac{P}{n_{втв} * \eta} * k;$$

где *P – грузоподъемность лебедки, 300 кг;*
k – коэффициент, учитывающий динамические нагрузки, 1,1;
$n_{втв}$ *– количество ветвей барабана, 1;*
η - к.п.д., 0,99;

Тогда

$$F_{тяг} = \frac{300}{1 * 0{,}99} * 1{,}1 = 333{,}3 \text{ кг} = 3267 \text{ Н}.$$

Учитывая 8-и кратный запас прочности против разрывного усилия каната в целом, имеем расчетное разрывное усилие ветви одного каната в:

$$S_{max} = F_{тяг} * 8 = 3267 * 8 = 26133 \text{ Н}.$$

Выбираем канат двойной свивки, грузолюдской, нераскручивающийся, нерихтованный, без покрытия ***Ø6,9*** *маркировочная группа* ***1770*** *Н/мм2 с разрывным усилием каната в целом 26300 Н ГОСТ 2688-80.*

Таким образом, фактический запас прочности составляет:

$$k_{зап} = \frac{26300}{3267} = 8{,}05;$$

5. Расчёт на лебедку грузоподъёмностью 500кг.

Принимая во внимание то, что барабан лебедки имеет одну секцию, тяговое усилие на одном канате будет:

$$F_{тяг} = \frac{P}{n_{втв} * \eta} * k;$$

где *P – грузоподъемность лебедки, 500 кг;*
k – коэффициент, учитывающий динамические нагрузки, 1,1;
$n_{втв}$ *– количество ветвей барабана, 1;*
η - к.п.д., 0,99;

Тогда

$$F_{тяг} = \frac{500}{1 * 0{,}99} * 1{,}1 = 555{,}5 \text{ кг} = 5444 \text{ Н}.$$

Учитывая 8-и кратный запас прочности против разрывного усилия каната в целом, имеем расчетное разрывное усилие ветви одного каната в:

$$S_{max} = F_{\text{тяг}} * 8 = 5444 * 8 = 43552 \text{ Н}.$$

Выбираем канат двойной свивки, грузолюдской, нераскручивающийся, нерихтованный, без покрытия ***Ø9,1*** *маркировочная группа* ***1770*** *Н/мм2 с разрывным усилием каната в целом 45450 Н ГОСТ 2688-80.*

Таким образом, фактический запас прочности составляет:

$$k_{\text{зап}} = \frac{45450}{5444} = 8{,}35;$$