

Канатоведущие шкивы лифтовых лебёдок, применяемые на лифтах отечественного производства

Канатоведущие шкивы. Они обладают значительными преимуществами перед барабанами и позволяют подвешивать кабину и противовес на нескольких параллельных ветвях канатов. Размеры канатоведущего шкива не зависят от высоты подъема, а количество применяемых канатов не ограничивается двумя.

Канатоведущие шкивы, так же как и барабаны, изготавливаются из стального или чугунного литья. Они состоят из ступицы, диска и обода. Для облегчения конструкции шкива диск выполняют относительно тонким с ребрами жесткости. Ступица КВШ насаживается на тихоходный вал редуктора, а в безредукторных лебедках — на вал электродвигателя. Крепление ступицы осуществляется с помощью навинчиваемых на вал гайки и контргайки, а положение шкива относительно вала фиксируется с помощью шпонки. На обод канатоведущего шкива проточены кольцевые канавки (ручьи) одинакового профиля, в которые укладываются канаты. Изготавливают обод из серого чугуна марки СЧ 28 — СЧ 48 (ГОСТ 1412—70) или стального литья марки 55Л-П (ГОСТ 977—65). Канаты, взаимодействуя с ручьями, изнашивают обод шкива, поэтому для обеспечения наименьшего износа КВШ отливка в зоне обода должна иметь достаточно высокую твердость и однородную структуру. Для снижения эксплуатационных расходов по ремонту КВШ его обод иногда делают съемным (см. рис. 2.16, б).

Расстояние t , мм, между канавками обода КВШ, блока и контршкива определяется по формуле

$$t = (1,4 \dots 2,0) d$$

где d — диаметр тягового каната, мм.

Ширина B , мм, обода КВШ зависит от числа t параллельных ветвей канатов, а при применении в лебедке контршкива — и от числа z обхватов шкива канатами:

$$B = (mt + 2 d)z.$$

Диаметр КВШ определяется исходя из кинематической схемы лифта и условия долговечности.

Для лифтов с прямой подвеской кабины и противовеса диаметр КВШ зависит от расстояния между центрами подвесок и обычно больше получаемого из условия долговечности. При любой другой кинематической схеме диаметр КВШ определяется только в соответствии с условием долговечности.

Внешняя нагрузка КВШ, равная разности натяжения канатов подвески кабины и противовеса, уравнивается действием сил сцепления (трения) канатов с канавками шкива. Эти силы зависят от угла обхвата шкива канатами, формы профиля поперечного сечения канавки, коэффициента трения между канатом и рабочей поверхностью канавки и соотношения сил натяжения в ветвях канатов.

Тяговая способность КВШ характеризуется тяговым коэффициентом, определяемым по формуле

$$\gamma = S_{\max}/S_{\min},$$

где S_{\max} и S_{\min} — соответственно максимальное и минимальное натяжение канатов кабинной и противовесной ветвей.

Если $S_1 > S_2$, то $S_1 = S_{\max}$, а $S_2 = S_{\min}$, и наоборот (рис. 2.18). Тяговое усилие определяется как $\Delta S = S_1 - S_2$ или $\Delta S = S_2 - S_1$.

Тяговый коэффициент показывает отношение большего натяжения канатов S_{\max} кабинной или противовесной ветви к меньшему S_{\min} до момента начала проскальзывания каната на КВШ. При работе лифта большее натяжение может быть как в кабинной, так и в противовесной ветвях канатов.

Для предотвращения проскальзывания канатов в канавках КВШ во время работы лебедки этим канавкам придают специальный профиль (рис. 2.19). Выбор конкретной формы канавки производится с учетом требуемой силы сцепления канатов с КВШ и технологических ограничений.

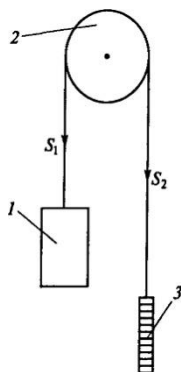


Рис. 2.18. Силы натяжения канатов на канатопроводящем шкиве:
1 — кабина; 2 — канатопроводящий шкив; 3 — противовес; S_1 , S_2 — тяговые усилия

Полукруглый профиль канавки (рис. 2.19, а) позволяет максимально увеличить срок службы КВШ и тягового каната благодаря большой опорной поверхности каната в канавке. Однако тяговый коэффициент КВШ с полукруглым профилем канавки невелик, поэтому такой профиль канавок применяют, как правило, на скоростных лифтах, при многообхватном огибании КВШ канатами. Применение на скоростных лифтах других форм канавок нецелесообразно по причине их быстрого изнашивания. При длительной эксплуатации шкива с полукруглыми

канавками тяговый коэффициент практически не изменяется.

У полукруглой канавки с подрезом (рис. 2.19, б) площадь опоры тягового каната на КВШ меньше, чем в предыдущем случае, а создаваемый этим профилем тяговый коэффициент больше. Поскольку площадь контакта каната с ребром подреза мала, давление (напряжение смятия) на канат по линии контакта значительно. Соответственно выше и сила трения каната о КВШ, вследствие чего возрастает и тяговый коэффициент.

При прямоугольной форме подреза площадь контакта канавки и каната в процессе эксплуатации шкива не изменяется и тяговый коэффициент не уменьшается. По мере изнашивания подрезанной части канавки ее профиль превращается в полукруглый. Канавки такого профиля рассчитаны на применение каната определенного диаметра.

Наибольшим тяговым коэффициентом обладает канавка с клиновым профилем (рис. 2.19, в). К сожалению, в этом случае велик износ канавки и каната, обусловленный большим удельным давлением. По мере изнашивания канавки она долгое время работает как полукруглая с подрезом, превращаясь при изнашивании до дна в полукруглую без подреза. В клиновой канавке допускается

заменять канаты одного диаметра другими, с близкими размерами. Недостатком данного профиля является повышенное изнашивание канатов в начале эксплуатации шкива.

Клиновая канавка с подрезом (рис. 2.19, г) имеет те же характеристики, что и клиновая. Подрез применяют для предотвращения возможного скольжения канатов при изнашивании канавки до дна.

Полукруглые канавки с подрезом и без него имеют более сложные технологии изготовления по сравнению с клиновыми.

КВШ подлежат замене, если величина зазора между канатом и дном канавки меньше 2 мм (рис. 2.20). При неравномерности просадки канатов в канавках КВШ более 0,5 мм его также рекомендуется заменить.

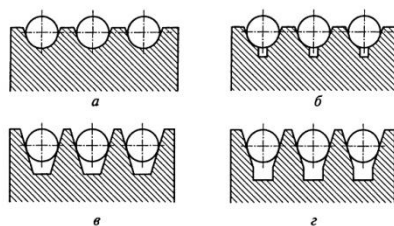


Рис. 2.19. Профили канавок канатоведущего шкива:

а — полукруглый; б — полукруглый с подрезом; в — клиновой; г — клиновой с подрезом