

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ 2Ц-7Х3,2

А.А. ДУБОВСКИЙ, Ю.В. КАЛИНЦЕВ

**ЗАО «Солигорский Институт проблем ресурсосбережения
с Опытным производством», г. Солигорск, Республика Беларусь**

Описана область применения подъемных установок. Показано из чего состоит подъемная машина 2Ц-7,0х3,2, установленная на Петриковском ГОКе. Отмечено, что тормозное устройство подъемной – одно из самых сложных устройств подъемной машины и к нему предъявляют повышенные требования. Произведен расчет тормозного устройства. Выявлены некоторые неисправности органов навивки. Кратко перечислено оборудование, входящее в состав подъемных установок.

Подъемные установки предназначены для выдачи на поверхность добываемой при проходке горных выработок породы, быстрого и безопасного спуска и подъема людей, транспортирования крепежного леса, горношахтного оборудования и материалов. Также при помощи подъемной установки производятся осмотр и ремонт армировки и крепления ствола шахты.

Поднимаемые машинами сосуды движутся в стволе со скоростью 15-20 м/с. Поскольку движение ограничено коротким расстоянием, равным длине шахтного ствола, то подъемные машины должны иметь надежную систему управления и безотказно действующие тормозные устройства. В условиях шахт и рудников чаще всего используют шахтные подъемные машины с цилиндрическим или бицилиндроконическим барабаном.

Подъемная машина 2Ц-7,0х3,2 (рис. 1) предназначена для привода двухсосудных шахтных ствольных подъемных установок, с возможностью взаимной перестановки навивочных барабанов, используется в двухсосудных шахтных ствольных подъемах без выравнивающего троса. Один навивочный барабан жестко закреплен на коренном валу, второй – установлен на валу посредством скользящих подшипников и соединен с валом путем специального соединения (гидравлическое расцепление). Вал приводного электродвигателя, который соединен с коренным валом подъемной машины с помощью зубчатой муфты, установлен на двух скользящих подшипниках. Подшипники вала приводного электродвигателя смазываются свободно вращающимся кольцом. Для уменьшения износа подшипников коренного вала и приводного электродвигателя обеспечена гидростатическая смазка.



Рисунок 1 – Двухбарабанная шахтная подъемная машина 2Ц-7×3,2, установленная на Петриковском ГОКе

Тормозное устройство – одно из самых сложных устройств подъемной машины. К нему предъявляют повышенные требования, так как от их совершенства зависят надежность и безопасность работы всей подъемной установки. Тормозные устройства обеспечивают: предохранительное торможение при возникновении неисправности; стопорение машины в фиксированном положении при ремонтах или удержание ее во время пауз с необходимым запасом тормозного момента; стопорение переставной части барабана при регулировке длины канатов.

Расчет тормозного устройства. Расчетный полный вес тормозного груза на одном приводе, при спуске/подъеме расчетного груза определяется по формуле (1) [1]:

$$Q_{\max} = \frac{M_{\text{ст}} \cdot (K)}{\gamma \cdot i_{\text{п}} \cdot f \cdot \eta \cdot R_{\text{т}}}, \quad (1)$$

где $M_{\text{ст}}$ – статический момент при спуске/подъеме расчетного груза при входе порожней ветви каната с конической части на большой барабан;

K – коэффициент статической надежности тормоза;

γ – число тормозных приводов;

$i_{\text{п}}$ – передаточное число предохранительного тормоза;

f – коэффициент трения тормозных колодок об обод;

η – КПД рычажной системы исполнительного органа тормоза;

$R_{\text{т}}$ – радиус обода тормоза.

Фактическое количество плит тормозного груза на один привод определяется по формуле (2):

$$n = \frac{Q_{\max} - G_{\text{п}}}{Q}, \quad (2)$$

где $G_{\text{п}}$ – масса подвижных деталей привода тормоза, участвующих в предохранительном торможении;

Q – вес одной плиты.

Расчетное давление воздуха в цилиндре рабочего торможения, при расцеплении барабанов определяется по формуле (3):

$$P' = \frac{1,2 \cdot M'_{\text{ст}} \cdot (m + n) \cdot b}{\pi \cdot D_{\text{р}}^2 \cdot m \cdot a \cdot f \cdot R_{\text{т}} \cdot \eta}, \quad (3)$$

где m – длина большего плеча дифференциального рычага;

n – длина меньшего плеча дифференциального рычага;

$D_{\text{р}}$ – диаметр поршня рабочего цилиндра;

a – длина большого плеча рычага;

b – длина малого плеча рычага.

Расчетное давление воздуха в цилиндре предохранительного тормоза, необходимое для удержания тормозного груза определяется по формуле (4):

$$P_{n \min} = \frac{4 \cdot (Q_{\max} + G_{\Pi})}{\pi \cdot (D_{\Pi}^2 - D_{\text{ш}}^2) \cdot \eta_{\text{тп}}}, \quad (4)$$

где $D_{\text{ш}}$ – диаметр поршня предохранительного цилиндра;
 $\eta_{\text{тп}}$ – КПД предохранительного цилиндра;
 D_{Π} – диаметр поршня предохранительного цилиндра.

Расчетное давление воздуха в цилиндре рабочего тормоза, необходимое для подъема тормозных грузов при зарядке машины определяется по формуле (5):

$$P_o = \frac{4 \cdot Q_{\max} \cdot (m + n)}{\pi \cdot D_p^2 \cdot n \cdot \eta_{\text{тр}}}. \quad (5)$$

Расчетное давление для срабатывания реле давления определяется по формуле (6):

$$P_{\min} = \frac{4 \cdot Q_1 \cdot (m + n)}{\pi \cdot D_p^2 \cdot m}, \quad (6)$$

где $Q_1 = \frac{M_1 \cdot b}{4 \cdot \gamma \cdot a \cdot f \cdot \eta \cdot R_T}$ – усилие в тяге, соединяющей привод тормоза с дополнительным органом

Основными подъемными сосудами для выдачи горной массы из шахты являются скипы. Через подвесное устройство скип соединяется с головным канатом подъемной установки. Тяговыми органами подъемных систем рудничных подъемных установок в настоящее время являются стальные проволочные канаты круглого сечения. Такие же канаты находят применение в качестве хвостовых для уравнивания подъемных систем. Тяговые головные канаты с подвешенными на них подъемными сосудами должны быть отцентрированы в поперечном сечении шахтного ствола. Эту задачу при одноканатном подъеме выполняют копровые шкивы, а при многоканатном подъеме – отклоняющие шкивы.

В процессе эксплуатации подъемных установок могут возникать такие неисправности органов навивки: деформация обечайки, скрип барабана, трещины в обечайке, стук барабана во время работы, повышенное осевое смещение вала, соскальзывание каната с поверхности барабана, износ его незакрепленной ступицы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Песвианидзе, А.В. Расчет шахтных подъемных установок: Учеб. Пособие для вузов / Песвианидзе А.В. – М.: Недра, 1992. – 250 с.