

УДК 622.1:622.25

МАРКШЕЙДЕРСКИЙ КОНТРОЛЬ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ СВЯЗИ ОБОРУДОВАНИЯ ШАХТНОЙ НАЗЕМНОЙ МНОГОКАНАТНОЙ ПОДЪЕМНОЙ УСТАНОВКИ

Беженцев В. И., Дроздова Н. А.
(УкрНИМИ НАНУ, г. Донецк, Украина)

Розглянуто співвідношення геометричних елементів нових наземних багатоканатних підйомних машин і їх граничні відхилення при будівництві й експлуатації, а також етапи маркшейдерського контролю.

Ratios of geometric features of new ground multiple-rope hoists and their limit deflections in construction and operation as well as survey control steps are considered.

Разработка угольных пластов на больших глубинах и высокая степень изношенности действующих (барабанные одноканатные и многоканатные в башенных копрах) подъемных установок шахт предопределили замену их новыми наземными многоканатными (МК) машинами.

Применение наземных подъемных установок в Донбассе началось с конца прошлого века, и обеспечивает экономию материалов и времени при строительстве подъемного комплекса шахты, сокращение объема производственных зданий при застройке промышленной площадки, ускорение его ввода в действие и высокую надежность при эксплуатации.

В методике [1] изложены правила и требования к выполнению маркшейдерских работ по определению соотношения геометрических элементов подъемных установок нового типа с указанием допустимых отклонений отдельных элементов оборудования при монтаже и эксплуатации.

Различают следующие геометрические элементы наземной четырехканатной подъемной установки с двумя комплектами направляющих шкивов (рис. 1):

- оси главного вала машины (ведущего шкива) $I-I$ и направляющих шкивов $II-II$ и $III-III$, являющиеся осями вращения;
- точки схода со шкивов и крепления к подвесным устройствам подъемных сосудов у осей подъемных канатов. Обобщающий элемент здесь – средние точки схода канатов с ведущего $Ц_б$ и направляющих $Ц_{иi}$ шкивов, а также средние точки подвесных устройств $Ц_n$;
- линии $Ц_б-Ц_n$ нижнего и верхнего направляющих шкивов называют осями системы нижних и верхних канатов;
- линия, проходящая через точку схода $Ц_б$ перпендикулярно оси главного вала ведущего шкива, – ось подъема;
- точка пересечения осей подъема и главного вала – центр оси главного вала $Ц$.

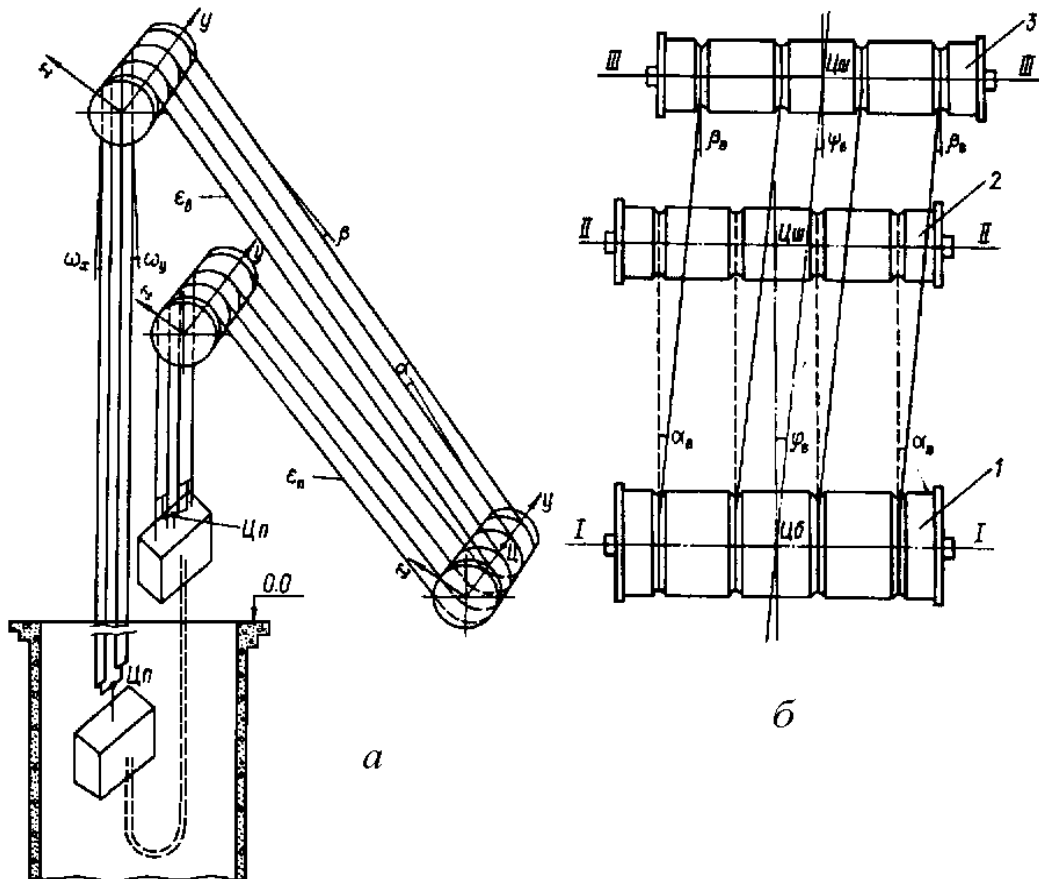
Плоскости проточек ручьев канатов ведущих и направляющих шкивов перпендикулярны своим осям вращения.

Правильное соотношение геометрических элементов наземной многоканатной подъемной установки обеспечивается при таких условиях: оси главного вала машины и направляющих шкивов горизонтальны и параллельны одна другой; оси подъемных канатов на ведущих и направляющих шкивах находятся в соответствующих вертикальных плоскостях; подъемные канаты в стволе и копре вертикальны.

Выполнить эти требования при строительстве и эксплуатации шахтных подъемных установок практически невозможно, так как недостаточно качественно выполняются проектные и рабочие чертежи, а также отдельные элементы самого оборудования. Неизбежны погрешности монтажных работ при строительстве и маркшейдерских измерений при текущем контроле над эксплуатацией подъема.

Канаты объединяют элементы подъемной установки в единое целое, поэтому на них наиболее полно отражаются все нарушения геометрических соотношений оборудования. Следовательно, основным критерием оценки системы «подъемная машина – копер» служат углы девиации подъемных канатов на веду-

щих и направляющих шкивах α и β , а оценка системы «направляющие шкивы – армировка» – углы отклонения канатов от вертикали ω_x и ω_y . Кроме того, важной характеристикой положения геометрических элементов являются углы наклона осей вращения ведущего δ и направляющего шкивов осей вращения δ' подъемной установки.



- 1 – ведущий шкив трения;
- 2 – нижний направляющий шкив копра;
- 3 – верхний направляющий шкив копра

Рис. 1. Геометрическая схема наземной многоканатной подъемной установки (а), ее геометрические элементы и параметры (б)

Углы – это геометрические характеристики, отражающие величины отклонений фактического состояния подъемной маши-

ны от нормативных, приводящих к износу определённых её элементов, а именно:

– боковое воздействие каната на футеровку ведущего и направляющих шкивов, т.е. чем больше углы α и β , тем интенсивнее износ перегородок между желобками футеровки ведущего и направляющих шкивов, что ведет к повышенному их износу; степени воздействия подъемного сосуда на верхний участок армировки;

– боковое влияние каната на футеровку или реборду направляющего шкива (отклонения от вертикали подъемных канатов ω_x и ω_y);

– горизонтальное давление со стороны подъемного сосуда на проводники пропорционально $\sin \omega$;

– боковые воздействия на подшипники наклона осей главного вала δ и вала направляющих шкивов δ' .

При монтаже стремятся обеспечить горизонтальность главного вала с высокой степенью точности, так как он сопрягается с валом редуктора или тихоходного электродвигателя, а от соосности вращающихся валов зависит стабильная работа всей подъемной установки.

Способы определения соосности вращающихся валов машины и электродвигателя, а также нормы допустимых отклонений при строительстве и эксплуатации подъемных установок известны. [1], однако они разработаны и применимы для копровых подъемных установок.

Исходя из того, что наземные многоканатные подъемные установки введены в эксплуатацию без утвержденных допусков на их строительство и эксплуатацию, УкрНИМИ разработаны предельные угловые отклонения подъемных канатов и осей вращающихся валов ведущих и направляющих шкивов таких установок, представленные в табл. 1. ([2]).

Геометрическая связь оборудования подъемной установки рассматривается как соотношение геометрических элементов внутриподъемного комплекса и проверяется путем маркшейдерской съемки положения машины, направляющих шкивов, копровой части армировки относительно оси подъема, что обеспечива-

ет необходимую точность, повышает производительность и безопасность маркшейдерских работ.

Таблица 1

Предельные угловые отклонения подъемных канатов и осей вращающихся валов ведущих и направляющих шкивов

Углы	Обозначение	Предельные отклонения	
		при строительстве	при эксплуатации
Отклонения от вертикали осей системы канатов в проекции на координатные плоскости	ϖ_x	0°30'	30'
	ϖ_y	1°00'	1°30'
Девииации подъемных канатов на ведущих и направляющих шкивах	α	0°10'	0°20'
	β	0°10'	0°20'
Девииации оси системы канатов на ведущих и направляющих шкивах	φ_x	0°10'	0°20'
	ψ_y	0°10'	0°20'
Наклона осей вращения ведущего и направляющего шкивов	δ	0°02'	0°02'
	δ'	0°04'	0°08'

Маркшейдерской съемкой находят углы: девиации системы и головных канатов на ведущих и направляющих шкивах; отклонения от вертикали подъемных канатов в двух плоскостях; наклона осей главного вала и валов направляющих шкивов.

Положение параметров следует устанавливать в условной пространственной системе координат, совмещая ее центр с центром главного вала машины и принимая за ось ординат ось главного вала ведущего шкива, а за ось абсцисс – перпендикулярную линию в валу машины, направленную в сторону копровых шкивов.

В состав работ при маркшейдерском контроле наземной подъемной установки входят:

- вынесение осей подъема и ствола на подшипниковую площадку;
- нивелирование концов главного вала и валов направляющих шкивов; линейные измерения на ведущем и направляющем шкивах;
- съёмка подъемных канатов;
- высотная съёмка основных элементов подъемной установки;
- измерение минимальной длины струны подъемного каната;
- обработка измерений и графическое оформление материалов проверки.

Учитывая, что желобки для канатов на ведущем шкиве соответствуют расположению желобков на направляющих шкивах вдоль оси ординат, углы девиации всех канатов равны между собой и практически не отличаются от углов девиации системы канатов. Углы девиации и отклонения от вертикали канатов рекомендуем проверять разработанным в УкрНИМИ прибором «Ве-гор» [3].

ВЫВОДЫ

По результатам маркшейдерской проверки, согласно разработанной методике и ПБ [4], устанавливаются пригодность наземной многоканатной подъемной установки к дальнейшей эксплуатации, или выполняют рихтовку оборудования для предотвращения повышенного износа проводников, шкивов и подъемных канатов.

Данная методика является дополнением КД 12.06.203-2000 [5].

СПИСОК ССЫЛОК

1. Методика определения соосности и створности при монтаже и наладке электродвигателей и вентиляторов главного проветривания шахт / КД 12.00159226.014-95. Донецк: УкрНИМИ, 1995.

2. Беженцев В.И., Паласьмак В.Н., Фабричный Н.Н. Определение допусков для безопасной эксплуатации подъемных установок // Уголь Украины. – 2002. - № 11.
3. Устройство «Вегор» для проверки подъемного оборудования шахт [Текст]: пат. 30836, Украина: МКИ (2006) E 2107/00 / Беженцев Д.А., Беженцев В.И., Тиркель М.Г.; заявитель и патентообладатель УкрНИМИ НАНУ. - № U 20713508; заявл. 03.12.2007; опубл. 11.03.2008, Бюл. № 5.
4. НПАОП 10.0-1.0-05. Правила безопасности в угольных шахтах. Разработаны и утверждены Государственным Комитетом Украины по надзору за охраной труда 16.11.2004, № 257, – 350 с.
5. КД 12.06.203-2000 Маркшейдерські роботи на вугільних шахтах та розрізах. Інструкція: Затв. Мінпаливенерго України 12.12.00. – Донецьк: «АЛАН», 2001. – 264 с.