

В настоящее время «БелАЗ»ом начаты работы по созданию карьерных автосамосвалов с электромеханической трансмиссией переменного-переменного тока на шинах 55/80 К63, БелАЗ-7570 грузоподъемностью 420-450 т с колесной формулой 4x4 и двумя дизель-генераторными установками мощностью по 1985 кВт каждая и автосамосвала с колесной формулой 4x2, с дизель-генератором мощностью 2941 кВт, грузоподъемностью 280-320 т.

Кроме того, в соответствии с запросами промышленного строительства и предприятий промышленности строительных материалов, разрабатывающих полезные ископаемые карьерами малой и средней производительности, на заводе с 2002 г. организуется промышленный выпуск шарнирно-сочлененных автосамосвалов БелАЗ-7528 грузоподъемностью 36 т.

По заказу потребителей автосамосвалы БелАЗ грузоподъемностью 30, 42 и 45 т могут быть укомплектованы централизованной системой смазки и кондиционером; самосвалы грузоподъемностью 55 т, кроме того,

взвешивающим устройством, а 80, 120, 130 - тонные - дополнительно и системой автоматического пожаротушения. Автосамосвалы грузоподъемностью 180 т и выше могут быть укомплектованы еще и деталями усиления кузова. Самосвалы грузоподъемностью от 30 до 75-80 т, как правило, оснащаются гидромеханической трансмиссией. Исключение составляют автосамосвалы фирмы Caterpillar, имеющие вплоть до грузоподъемности 300 т полностью гидромеханическую трансмиссию. Анализ показывает, что основной тенденцией развития средств карьерного автотранспорта следует считать динамичный темп нарастания их грузоподъемности, сдерживаемый только мощностью двигателя и несущей способностью применяемых шин.

Одной из задач машиностроителей на ближайшее время является модернизация некоторых моделей самосвалов, приспособленных к надежной и безопасной работе при движении с грузом вниз под уклон на относительно большие расстояния – 7-10 км. Такие карьеры сейчас проектируются, в частности, для ОАО «Апатит».

Коротко об авторах

Кулешов Алексей Алексеевич – профессор, доктор технических наук, Санкт-Петербургский горный институт – ТУ.

ДИССЕРТАЦИИ

ТЕКУЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ЗАЩИТАХ ДИССЕРТАЦИЙ ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ И СМЕЖНЫМ ВОПРОСАМ

<i>Автор</i>	<i>Название работы</i>	<i>Специальность</i>	<i>Ученая степень</i>
УФИМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ			
ГАЛИМУЛЛИН Миниварис Лутфулинович	Разработка технических средств повышения работоспособности скважинных плунжерных насосов	05.02.13	к.т.н.

© Г.Д. Трифонов, П.Г. Панчева,
2004

Г.Д. Трифонов, П.Г. Панчева
ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ
УСТАНОВОК В ОАО «УРАЛ-
КАЛИЙ»

Семинар № 16

ОАО «Уралкалий» разрабатывает калийные месторождения более 60 лет. Добыча калийной руды происходит подземным способом. Для подъема - спуска людей, грузов и полезных ископаемых по вертикальным стволам служат подъемные машины. Для подъема руды используются скиповые подъемные установки, грузов и людей – клетевые подъемные установки. В настоящий момент в компании используется 19 подъемных установок, из них скиповых – 9 установок. Из 10 клетевых подъемных установок: одна многоканатная с диаметром барабана 5 м., 2 малые подъемные машины с диаметром барабана 1,6 и 2,5 м. . Остальные клетевые подъемные установки с диаметром барабана 4 м.

В качестве электропривода скиповых подъемных установок преимущественно установлены машины постоянного тока, работающие по системе «генератор-двигатель». Мощность подъемных двигателей достигает 3,8 МВт. На клетевых подъемных установках, кроме многоканатной, используются асинхронные электродвигатели с фазным ротором, управление которых осуществляется путем изменения сопротивления ротора. Серьезной проблемой в компании является значительное энергопотребление клетевых подъемных установок с асинхронным приводом. Суть заключается в проектировании установок для подъема полезных ископаемых, а используются они для подъема-спуска людей и технологических грузов. Эти операции производятся на невысоких скоростях, что и обуславливает высокие потери в роторных сопротивлениях. Целесообразно отметить также, что при спуске грузов значительная часть электрической энергии затрачивается на подъем противовеса. Согласно требованию существующей нормативной документации (пункт 296,6 Единых правил безопасности при разработке рудных и нерудных месторождений подземным способом) вес противовеса подъемных установок должен быть равен весу сосуда плюс половина веса максимального расчетного груза. Кроме того, при расчете параметров тор-

Таблица 1
 Срок службы подъемных установок

Срок службы	Количество машин с диаметром барабана:		
	до 2 м	от 2 до 3 м	свыше 3 м
До 15 лет	-	-	2
От 15 до 20 лет	1	-	1
От 20 до 25 лет	-	-	4
От 25 до 30 лет	-	-	2
От 30 до 35 лет	-	-	6
Более 35 лет	-	1	2

мозного устройства подобной подъемной установки коэффициент статической надежности при перестановке барабанов 1,2 соответствует коэффициенту при подъеме-спуске расчетного груза намного превышающему 3. Преимущественно это значение лежит в пределах 4,2-4,6. Это значительно сказывается на высоком замедлении, создаваемому тормозным органом и часто близкому к предельно допустимому.

Как известно, наиболее ответственными элементами подъемной установки являются тормозные устройства и подъемные канаты. На малых подъемных машинах используется гидравлический грузовой привод с угловым перемещением тормозных балок, а на многоканатной клетевой машине используется пружинно - пневматический грузовой привод также с угловым перемещением тормозных балок. Большинство подъемных установок оборудовано пневмогрузовым приводом и исполнительным органом с поступательным перемещением тормозных балок.

На клетевых подъемных машинах компании используются волгоградские подъемные канаты диаметром 46,5 мм. На скиповых подъемах эксплуатируются канаты диаметром 63 мм от двух производителей: «Волгоградский сталепроволочный канатный завод» и английской фирмы «Bridon». Импортные подъемные канаты отличаются высокой ценой, но срок их службы намного превышает срок службы отечественных.

Важными показателями, характеризующими техническое состояние машин, является их срок службы. Распределение подъемных установок по сроку службы показано в табл. 1.

Как видно из табл. 1 большинство подъемных установок компании отработали свой нормативный срок службы, и в настоящее время ежегодно проводится экспертное обследование состояния шахтных подъемных установок и продление их срока службы.

Значительный срок службы подъемных машин накладывает определенные условия на их эксплуатацию. Ввиду высокой ответственности работы подъемных установок требуется тщательное выявление неисправностей, анализ характера неисправности и ее влияние на безопасность и экономичность дальнейшей эксплуатации. Для проведения перечисленных работ требуются высококвалифицированные специалисты с высокими теоретическими знаниями и большим опытом подобной работы. В ОАО «Уралкалий» имеется специализированная наладочная организация, занимающаяся наладкой сложного технологического и вспомогательного оборудования, всеми существующими методами неразрушающего контроля, технической диагностикой сложных объектов. Наладчики компании более 5 лет занимаются обслуживанием наиболее ответственных частей подъемных машин, диагностикой неисправностей, их устранением и наладкой ответственных узлов, а также продлением срока службы подъемных комплексов. За последние два года были произведены следующие ремонты на машинах со сроком службы более 30 лет (табл. 2).

Следует отметить неудовлетворительное состояние подъемных машин со сроком службы менее 25 лет. Так за последние три года были проведены крупные ремонтные работы по замене подшипника вала органа навивки со стороны зубчатой муфты, в связи с его поворотом по шейке вала. Для замены подшипника требуется демонтаж полумуфты с вала органа навивки. Ранее подобные работы проводились путем разрезания зубчатой полумуфты газопламенным способом. Поэтому приходилось кроме заменяемого подшипника заказывать новую полумуфту. На скиповых подъемных установках ОАО «Уралкалий» используется зубчатая муфта №23, стоимость которой на сегодняшний день составляет приблизительно 800-900 тысяч рублей. Нами была успешно опробована технология снятия зубчатой полу-

Таблица 2
Устраненные неисправности подъемных установок

Наименование ремонта	Количество машин
Ремонт синхронного двигателя преобразовательного агрегата	2
Ремонт подъемного электродвигателя	1
Перемонтаж схем управления и блокировок подъемной установки	2
Ремонт более 50% всех шарнирных соединений тормозного устройства	4
Замена подшипника вала органа навивки	1
Замена подшипников подъемного электродвигателя	3
Замена подшипника вала копровых шкивов	5

муфты с вала органа навивки. Технология основана на термическом расширении материала полумуфты при резком ее нагревании до температур 250-300 °С и снятием ее с вала при помощи цельнометаллического съемника и гидравлических толкателей. Эти работы сопровождаются с демонтажем подъемного электродвигателя, разборкой исполнительного органа тормозного устройства, расточкой посадочного места под ремонтный диаметр. При первом подобном ремонте приобретался обычный подшипник. Для образования необходимой посадки шейки вала протачивалась на некоторую глубину, затем производилась наплавка металла специальными электродами, после чего шейка обрабатывалась до необходимого размера. Обработка шейки вала производилась специальным станком, рабочий орган которого кроме продольной и поперечной подачи вращается вокруг шейки вала, чем и обеспечивает процесс обработки. В последнее время для замены приобретаются подшипники, изготовленные под ремонтный размер на подшипниковых заводах Германии. В этом случае шейка вала сразу же обрабатывается под размер подшипника. Данные работы выполнены на трех подъемных машинах и еще требуется на одной подъемной установке - требуется замена подшипника качения на подъемном электродвигателе многоканатной подъемной установки. Все четыре подъемные машины введены в эксплуатацию в 1988-1990 годах.

В последние годы ведутся работы по модернизации подъемных установок. К их числу можно отнести такие работы, как замена статических преобразователей электропривода, пультов управления, электрических ограничителей скорости. В настоящее время проводятся работы по установке комплектного тиристорного преобразователя подъемного электродвигателя, систем автоматического управления подъемных установок на основе плат УБСР, установке систем компьютерного мониторинга работы подъемной установки «Ветлан». Планируется в ближайшее время

замена двух подъемных машин, ведутся проектные работы на модернизацию системы управления клетевыми подъемными установками. Модернизация включает в себя установку микропроцессорного управления и замену силовой части подъемных установок на современное оборудование. Часто капитальные ремонты, работы по модернизации подъемных установок совмещаются с ежегодными ревизия-

ми и наладками подъемных машин. Учитывая большое количество работ и, как обычно, сжатые сроки, на ревизию и наладку отдельных механизмов и узлов остается незначительное количество времени. Поэтому специалистами наладочной организации предпринимаются попытки диагностирования технического состояния некоторых сложных узлов.

Наиболее значительным узлом, влияющим на безопасную работу подъемных установок, является тормозное устройство. Наряду с этим оно является и наиболее сложным устройством, состоящим из площадки управления, приводов и исполнительных органов. Если площадка управления и привод тормоза подвергаются при ревизии и наладке детальному контролю, то исполнительный орган – выборочно контролю. Кроме того, не исключены ошибки ремонтного персонала при сборке тормозных устройств. Поэтому для сокращения времени на проведение работ с тормозным устройством целесообразно уточнить методику расчета, диагностирования и наладки тормозных устройств. В основу уточнения должно быть положено применение современных средств на основе электронно-вычислительных машин.

Специалистами наладочной организации совместно с Пермским государственным техническим университетом разработан порядок расчета коэффициента трения тормозных колодок. Фактический коэффициент трения можно применять при расчете создаваемого тормозного момента. Детали тормозного устройства, расчет и наладка которого произведена по фактическому коэффициенту трения, как показывают проведенные эксперименты, подвержены меньшим динамическим воздействиям и, как следствие, могут иметь больший срок безотказной работы.

При проведении диагностики тормозное устройство рассматривается как ряд последовательно связанных объектов:

Площадка управления → Привод тормозного устройства →

Исполнительный орган → кинематическая пара «лодка - тормозной обод»

В качестве диагностических параметров используются время нарастания давления в рабочем цилиндре в зависимости от тока в катушке управления регулятора давления, время падения давления в предохранительном цилиндре, деформация тяг и балок исполнительного органа, путь торможения и замедление, создаваемое тормозным устройством, при проведении контрольных испытаний подъемной установки. По деформации тяг исполнительного органа можно оценить время холостого хода и время срабатывания тормоза. По времени протекания переходных процессов в воздухораспределительной сети можно оценить исправность площадки управления и привода тормоза, а также их вклад во время холостого хода. По времени падения давления в предохранительном цилиндре и нарастанию деформации тяг исполнительного органа диагностируется техническое состояние исполнительного органа.

Силами специалистов наладочной организации ОАО «Уралкалий» совместно с Пермским государственным техническим университетом в ближайшее время планируется разработать эту методику. Техническое диагностирование планируется проводить на уже имеющемся испытательном стенде «Силькан», разработанным сотрудниками ПГТУ.

Коротко об авторах

Трифонов Г.Д. Панчева П.Г. – Пермский ГТУ.

© А.А. Реутов, С.П. Сазонов,
2004

УДК 621.867.2

А.А. Реутов, С.П. Сазонов

РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ РЕМОНТА РЕЗИНОТКАНЕВЫХ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

Семинар № 16