ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПО ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ПРИ ГОСПЛАНЕ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СОЛЯНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ВНИИСоль)

Одобрено Государственным комитетом
по пищевой промышленности
при Госплане СССР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И БЕЗОПАСНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК СОЛЯНЫХ ШАХТ

ЦИНТИПИЩЕПРОМ

Москва — 1965

gost.e-ecolog.ru

СОДЕРЖАНИЕ

I. Краткие сведения о подъемных установках 3
1. Подъемные сосуды 4
2. Подъемные канаты 11
3. Копровые шкивы и копры 12
4. Подъемные машины 12
5. Редукторы 20
6. Тормоза 21
7. Указатели скорости и глубины 26
8. Предохранительная аппаратура подъемных машин 26
9. Принципиальная схема управления асинхронным двигателем подъемной установки 29
10. Сигнализация при шахтном подъеме 33

II. Эксплуатация и безопасное обслуживание подъемных установок 34
1. Общие положения 34
2. Состояние машинного зала 36
3. Копры и направляющие шкивы 36
4. Канаты и прицепные устройства 38
5. Подъемные сосуды и устройства для загрузки и выгрузки их 42
6. Парашюты 46
7. Предохранительные устройства 47
8. Подъемные машины 48
9. Электрооборудование подъемной установки . . . 53
10. Сигнализация при подъеме 55
11. Осмотр подъемной установки 55
12. Обслуживание подъемной установки 56
13. Спуск и подъем людей по шахтным стволам . . 58

Литература 60

I. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВКАХ

Подъемные установки (рис. 1) классифицируют:

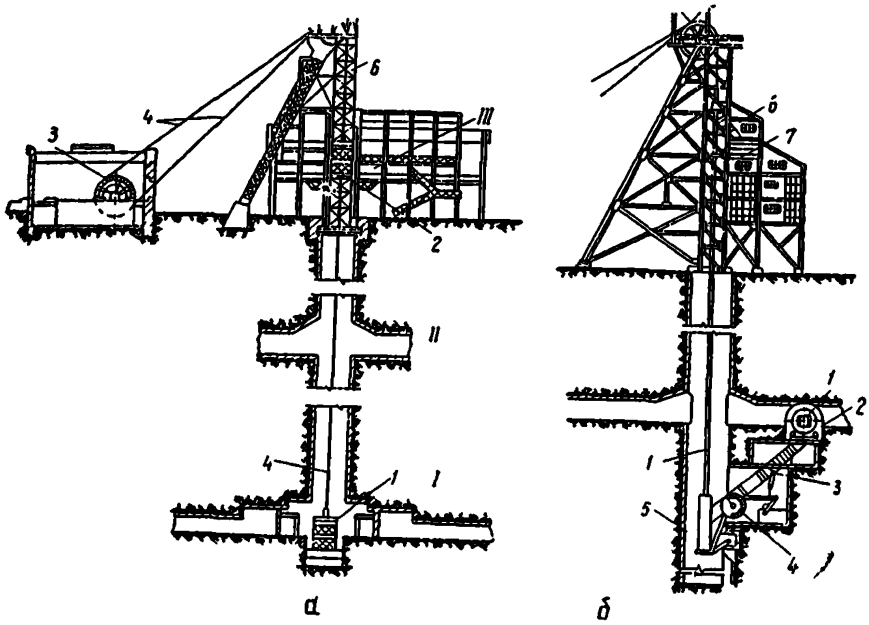

Рис. 1. Подъемные установки:
а — клетевая: *I* — нижний горизонт шахты; *II* — промежуточный горизонт шахты; *III* — надшахтное здание; *1, 2* — клети; *3* — подъемная машина; *4* — подъемные канаты; *5* — копровые (направляющие) шкивы; *6* — копер.
б) скиповая: *1* — вагонетка; *2* — опрокидыватель; *3* — бункер; *4* — дозатор; *5, 6* — скипы; *7* — бункер.

1. По назначению: главные (для транспорта полезного ископаемого); вспомогательные (для спуска-подъема людей и транспортирования оборудования и материалов); грузо-люд-

ские (для транспортирования полезного ископаемого и других грузов и для спуска-подъема людей).

2. По ориентировке пути транспорта: вертикальные подъемные и наклонные.

3. По типу подъемных сосудов: с обыкновенными клетями, со скипами и с опрокидными клетями.

4. По типу органов для навивки подъемного каната: подъемные машины с органами навивки постоянного радиуса (цилиндрические барабаны, ведущие шкивы трения); с органами навивки переменного радиуса (бицилиндроконические барабаны и др.).

5. По числу подъемных канатов: одноканатные и многоканатные.

6. По способу уравновешивания: неуравновешенные системы; уравновешенные системы (с подвесным канатом и при органах навивки постоянного радиуса, с органами навивки переменного радиуса).

7. По типу подъемного двигателя: с асинхронным двигателем и с двигателем постоянного тока.

1. Подъемные сосуды

1. Неопрокидные клети применяются для транспортирования людей, полезного ископаемого, материалов и оборудования.

*На шахтах СССР согласно ГОСТ 3950-53 применяют одно*этажные и двухэтажные клети на одну вагонетку емкостью 1, 2 и 3 *т* в этаже.

Соединение подъемного каната с клетью (рис. 2) осуществляется с помощью прицепного устройства, состоящего из стержня и коуша. Предохранительные звеньевые цепи также связывают конструкцию клети с коушем; при возможном обрыве стержня клеть повисает на предохранительных цепях.

При использовании описываемых ниже парашютов ПТК прицепное устройство имеет конструкцию (рис. 3).

Запас прочности прицепного устройства подъемных сосудов для спуска и подъема людей — 13-кратный по отношению к максимальной статической нагрузке, а для сосудов исключительно грузового подъема — 10-кратный.

Клети снабжаются парашютами, к которым предъявляются следующие требования: автоматическая остановка клети при обрыве каната; режим торможения должен быть безопасным для людей, т. е. замедление клети при улавливании должно быть в пределах не более 50 *м/сек*^{2} при минимальной концевой нагрузке и не менее 10 *м/сек*^{2} при максимальной концевой нагрузке при условии продолжительности действия этого за-

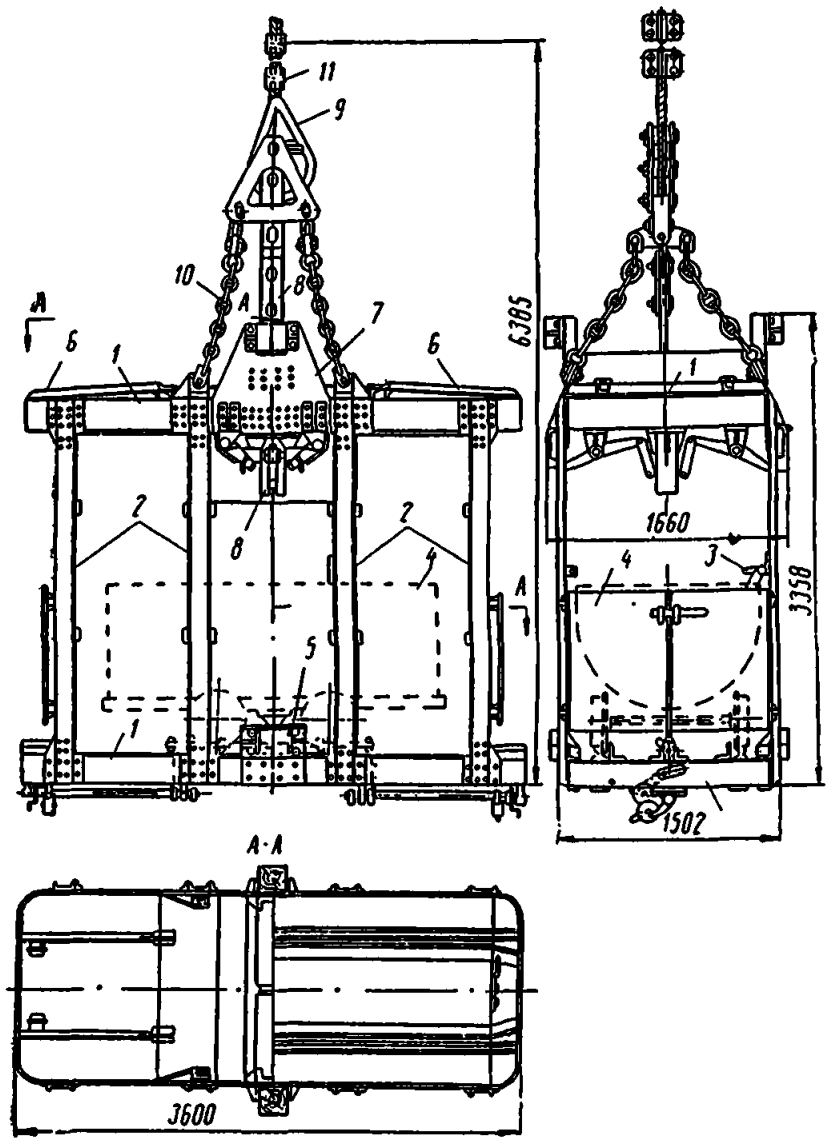

Рис. 2. Одноэтажная клеть на двухтонную вагонетку:

1 — горизонтальные рамы; *2* — вертикальные стойки; *3* — верхние стопора; *4* — кузов вагонетки; *5* — нижние стопора; *6* — крайние части крыши; *7* — средняя часть крыши; *8* — стержень; *9* — коуш; *10* — звеньевые цепи; *11* — жимки.

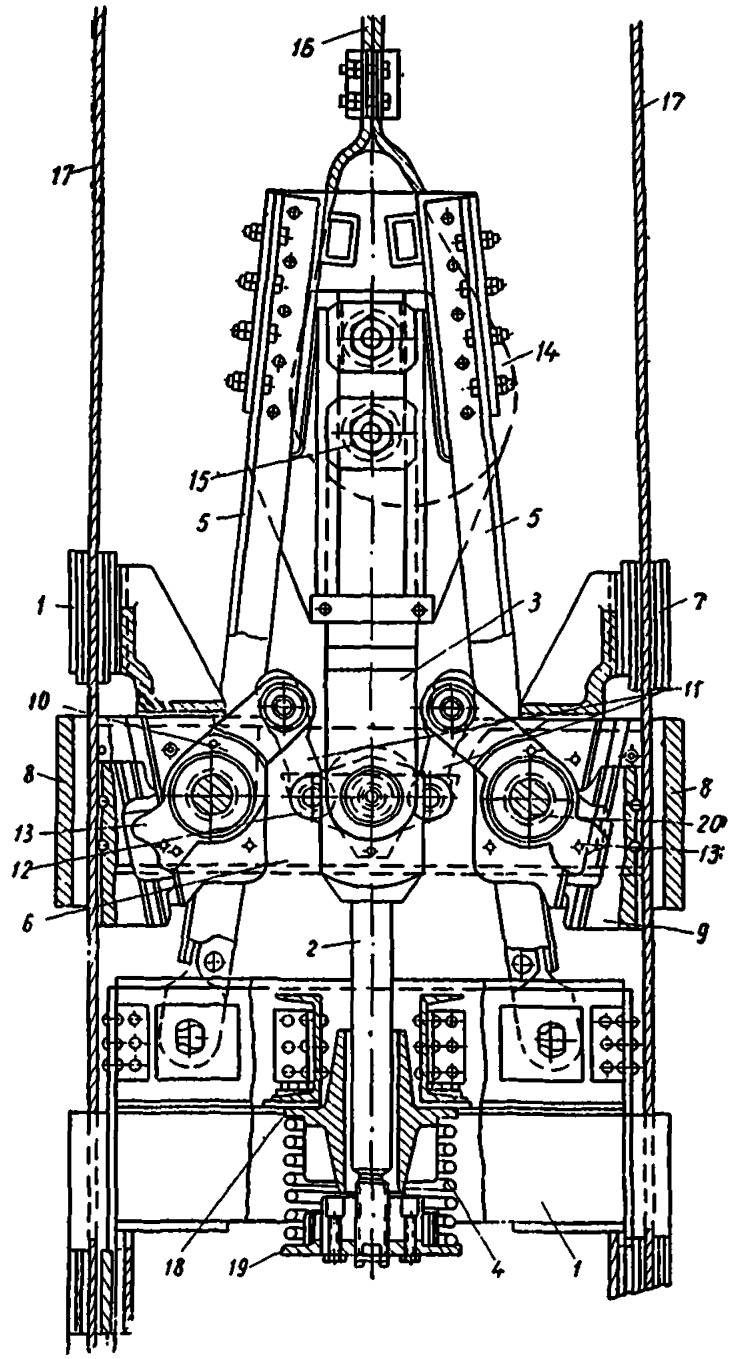

Рис. 3. Парашют ПТК:

1 — верхняя часть клети; *2* — шток, образующий с тягой *3* главную штангу; *4* — пружина; *5* — подвески клети, примененные вместо предохранительных цепей; *6* — ловитель с направляющей муфтой *7*, зажимной муфтой *8*, клином *9*; *10* — рычаги; *11* — серьги; *12* — траверса; *13* — рычаги; *14* — коуш; *15* — палец; *16* — подъемный канат; *17* — тормозные канаты; *18* — направляющая втулка; *19* — диск; *20* — ось рычага *10*.

медления не более 0,2-0,25 сек; конструкция парашютов должна быть надежна в работе.

Парашют состоит из захватов (ловителей) и приводного механизма. Источником энергии для парашюта является вес клети или сила пружины.

Парашюты могут действовать на проводники (парашюты Шахтостроя, РКЭ и ПДП) или на специальные тормозные канаты (парашюты ПТК) (рис. 3, 4, 5).

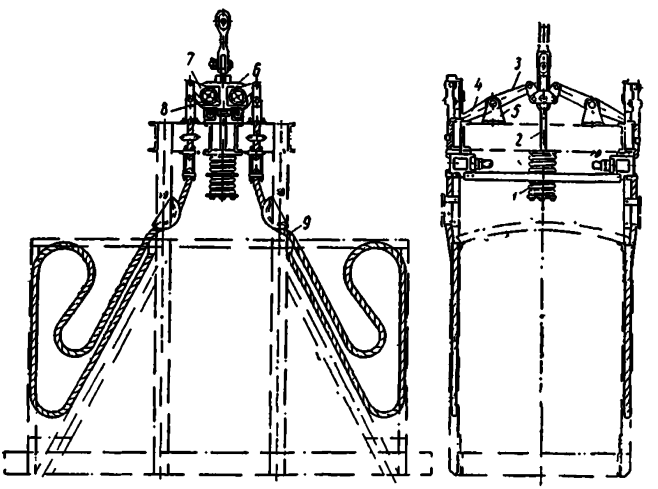

Рис. 4. Парашют РКЭ:
1 — пружина; *2* — шток; *3, 4* — рычаги; *5* — опора; *6* — корпус ловителя; *7* — эксцентриковые рычаги; *8* — колодки; *9* — амортизационные канаты.

2. Скипы (рис. 6) предназначены для транспортирования полезного ископаемого.

На рис. 7 показано одно из загрузочных устройств скипового подъема.

3. Опрокидные клети могут выполнять те же функции, что и клети неопрокидные.

Основные элементы опрокидной клети (рис. 8): рама, платформа, крыша и прицепное устройство.

Опрокидные клети строятся одноэтажными на одну вагонетку. Подъем людей в опрокидных клетях можно производить только до устья шахты, а не до уровня верхней приемной площадки, в связи с опасностью выгрузки в бункер. Спуск людей и материалов производится с уровня устья шахты.

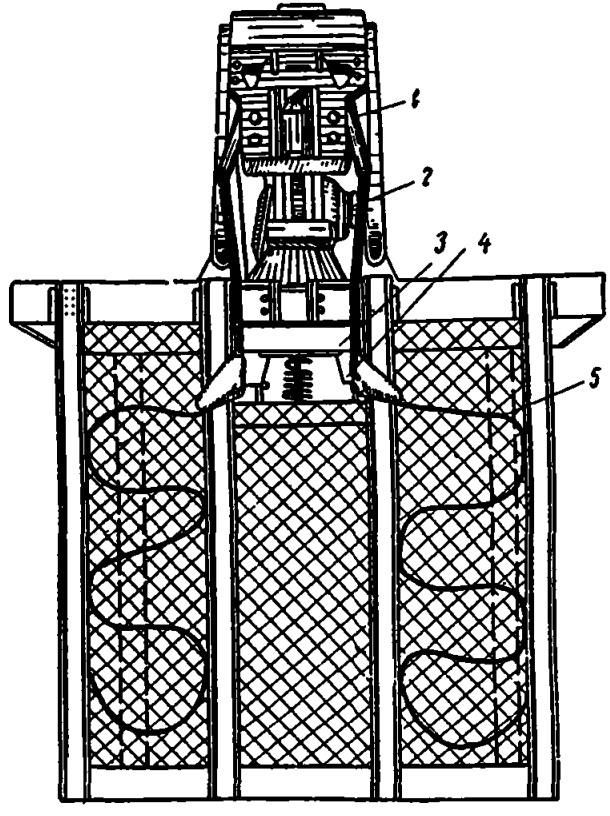

Рис. 5. Парашют ПДП:
1 — ловители; *2* — привод ловителя; *3* — амортизаторы; *4* — направляющие; *5* — амортизационный канат.

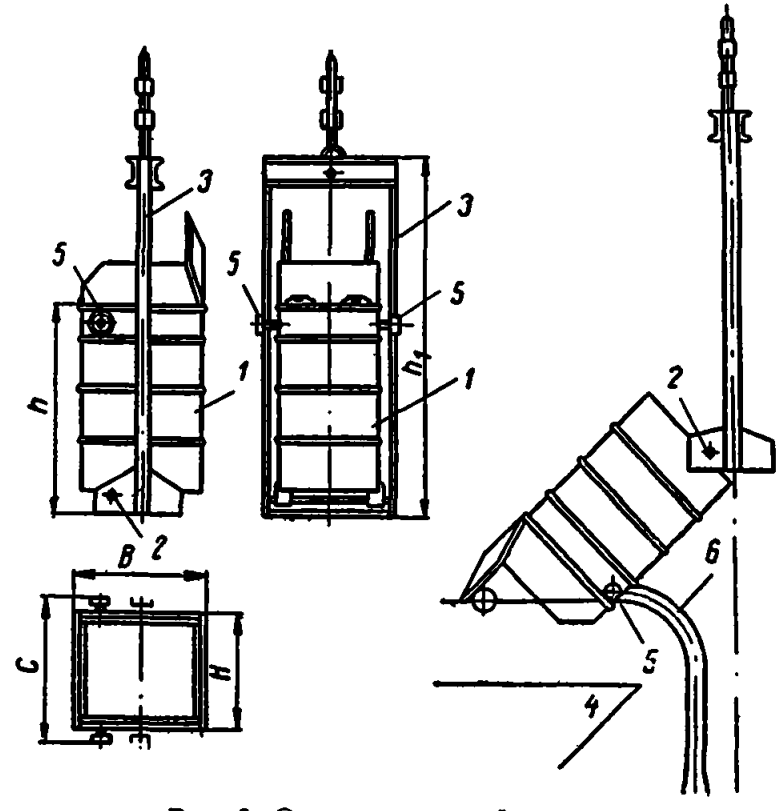

Рис 6. Опрокидывающийся скип:
1 — кузов; *2* — шарнир; *3* — рама; *4* — бункер; *5* — ролик; *6* — разгрузочные кривые.

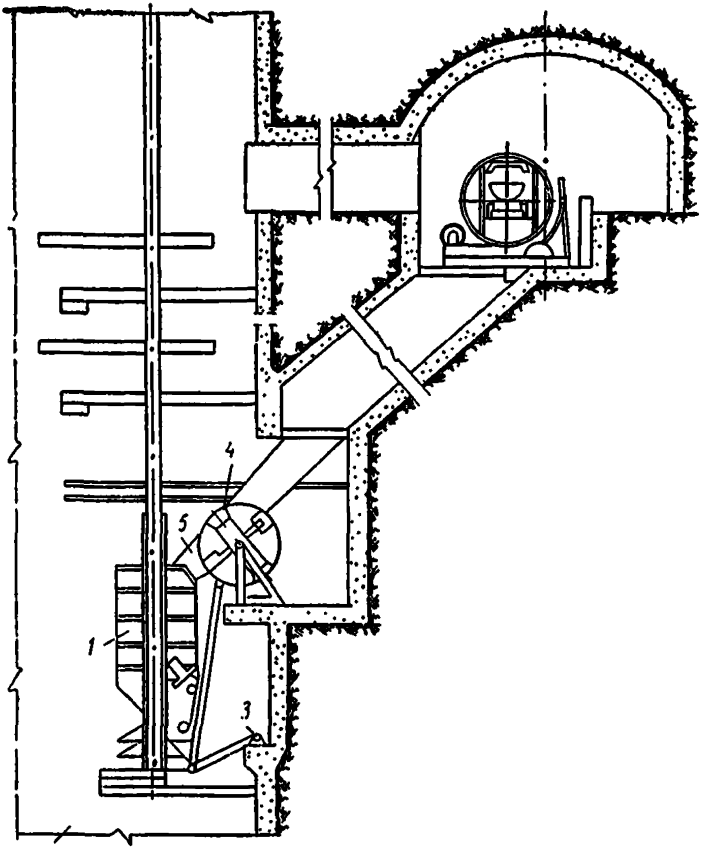

Рис. 7. Загрузочное устройство скипового подъема:
1 — скип; *2* — колодец ствола; *3* — рычаг; *4* — дозатор; *5* — лоток дозатора.

Преимущества установок с клетями: в околоствольном дворе отсутствует перегрузка полезного ископаемого, вызывающая его измельчение, и необходимость в более сложном и дорогом околоствольном дворе, который нужен при скиповых установках: одной установкой выполняются все операции подъема; удобен и легок осмотр и ремонт ствола, спуск громоздких частей и материалов; удобно разделение полезного ископаемого по сортам.

Недостатки установки с клетями: большой мертвый вес (собственный вес клети и вагонеток); необходимость откатки вагонеток на поверхности; сложность маневров и длительность их при многоэтажных клетях.

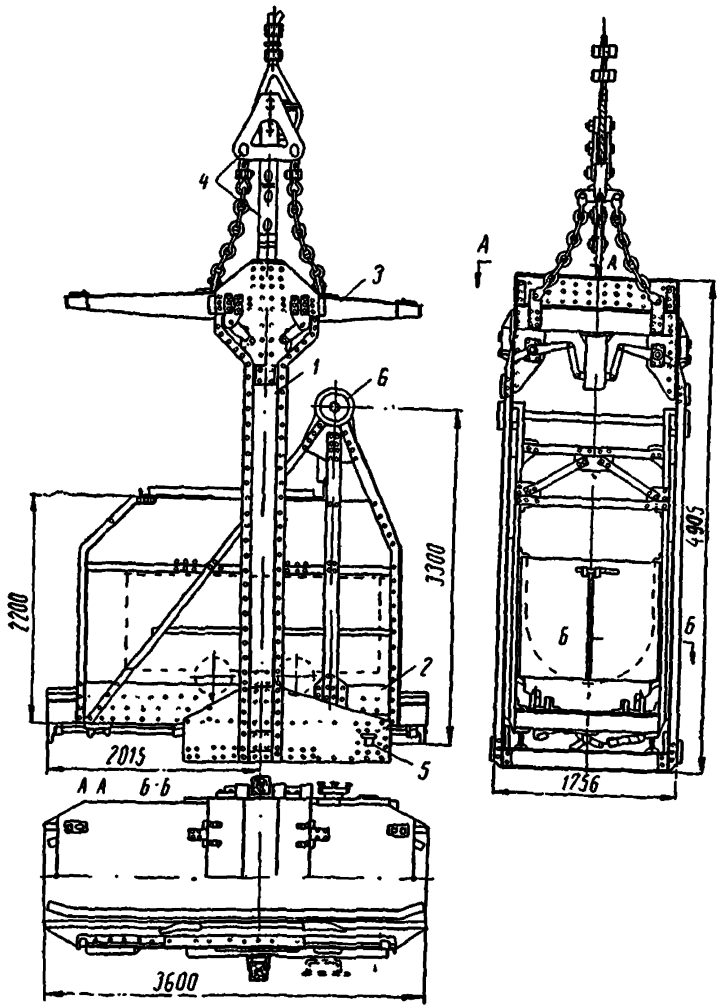

Рис. 8. Опрокидная клеть

Преимущества установки со скипами: малый мертвый вес; большая производительность; простая поверхность, благодаря отсутствию откатки полезного ископаемого в надшахтном здании; меньшее сечение ствола.

Недостатки установки со скипами: более сложный околоствольный двор; необходимость иметь вспомогательные уста-

новки; измельчение полезного ископаемого; неудобства разделения полезного ископаемого по сортам.

Преимущества установки с опрокидными клетями: простой околоствольный двор (как при установке с обыкновенными клетями); простая поверхность (как при скиповой установке).

Недостатки установки с опрокидными клетями: еще больший, чем у неопрокидных клетей, мертвый вес, ограниченная производительность; выполнение вспомогательных функций связано с неудобствами от необходимости производить спуск людей с уровня устья шахты, а подъем до того же уровня; сложный динамический режим установки.

Преимущества установки с обыкновенными клетями заключаются в том, что одной установкой можно выполнять все функции, для крупных шахт в данное время не имеет существенного значения: с точки зрения рационализации работ подъемной установки необходимо разделение ее функций — транспортирование полезного ископаемого (главная установка) и транспортирование людей, материалов, оборудования и пр. (вспомогательная установка).

2. Подъемные канаты

Подъемные канаты изготовляются из высокосортной тигельной стали с временным сопротивлением разрыву 120-200 *кг/мм*². Диаметр проволок для канатов принят от 1 до 3 *мм*.

По форме поперечного сечения подъемные канаты бывают круглые и плоские (рис. 9, 10).

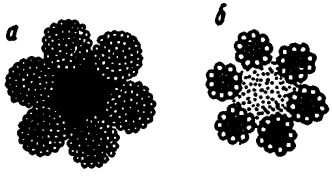

Рис. 9. Круглые подъемные канаты:
а — круглопрядный; *б* — круглопрядный компаунд.

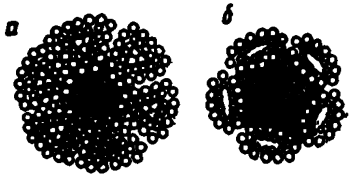

Рис. 10. Круглые подъемные канаты:
а — трехграннопрядный компаунд; *б* — овальнопрядный компаунд.

Если свивка проволок в пряди и прядей в канат ведется в одном направлении, то такие канаты называются канатами параллельной свивки. Если свивки проволок в пряди и прядей в канат ведется в противоположных направлениях, то такие канаты называются канатами крестовой свивки (рис. 11).

Канат параллельной свивки обладает следующими преимуществами: он более гибок; проволоки его менее подвержены деформации при огибании канатом шкива и органа навивки; легче надзор за проволоками, благодаря их выходу на наружную сторону каната на большую длину; при ведущем шкиве трения коэффициент сцепления каната с футеровкой шкива больше, так как проволоки слегка вдавливаются в футеровку благодаря тому, что они в канате располагаются непараллельно его оси. Недостатки канатов параллельной свивки заключаются в том, что они подвержены раскручиванию. Эти канаты применяются в том случае, когда подъемные сосуды движутся по проводникам, а следовательно, устраняется возможность раскручивания. Канаты крестовой свивки менее гибки и менее подвержены раскручиванию.

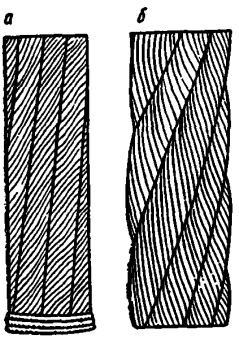

Рис. 11. Канаты:
а — параллельной свивки;
б — крестовой свивки.

Различают правую и левую свивку прядей. При правой свивке каната, если смотреть на отвес со стороны наблюдателя, у которого барабан машины остается сзади каната, винтовая линия идет вправо, а у каната левой свивки — влево.

Канаты правой свивки рекомендуется применять, когда они навиваются на барабан слева направо, если смотреть с площадки машиниста, в противном случае, лучше применять канаты левой свивки.

3. Копровые шкивы и копры

Копровые (направляющие) шкивы устанавливают на копре для направления подъемных канатов в стволе (рис. 12).

Копры необходимы для того, чтобы: поддерживать копровые шкивы и воспринимать силу, действующую на них; служить для крепления проводников, выходящих из ствола, и разгрузочных кривых для скипов и опрокидных клетей; поддерживать балки для кулаков или качающихся площадок (рис. 13). Копры изготовляют из стали и железобетона.

4. Подъемные машины

В шахтных подъемных установках применяются подъемные машины, изображенные на рис. 14.

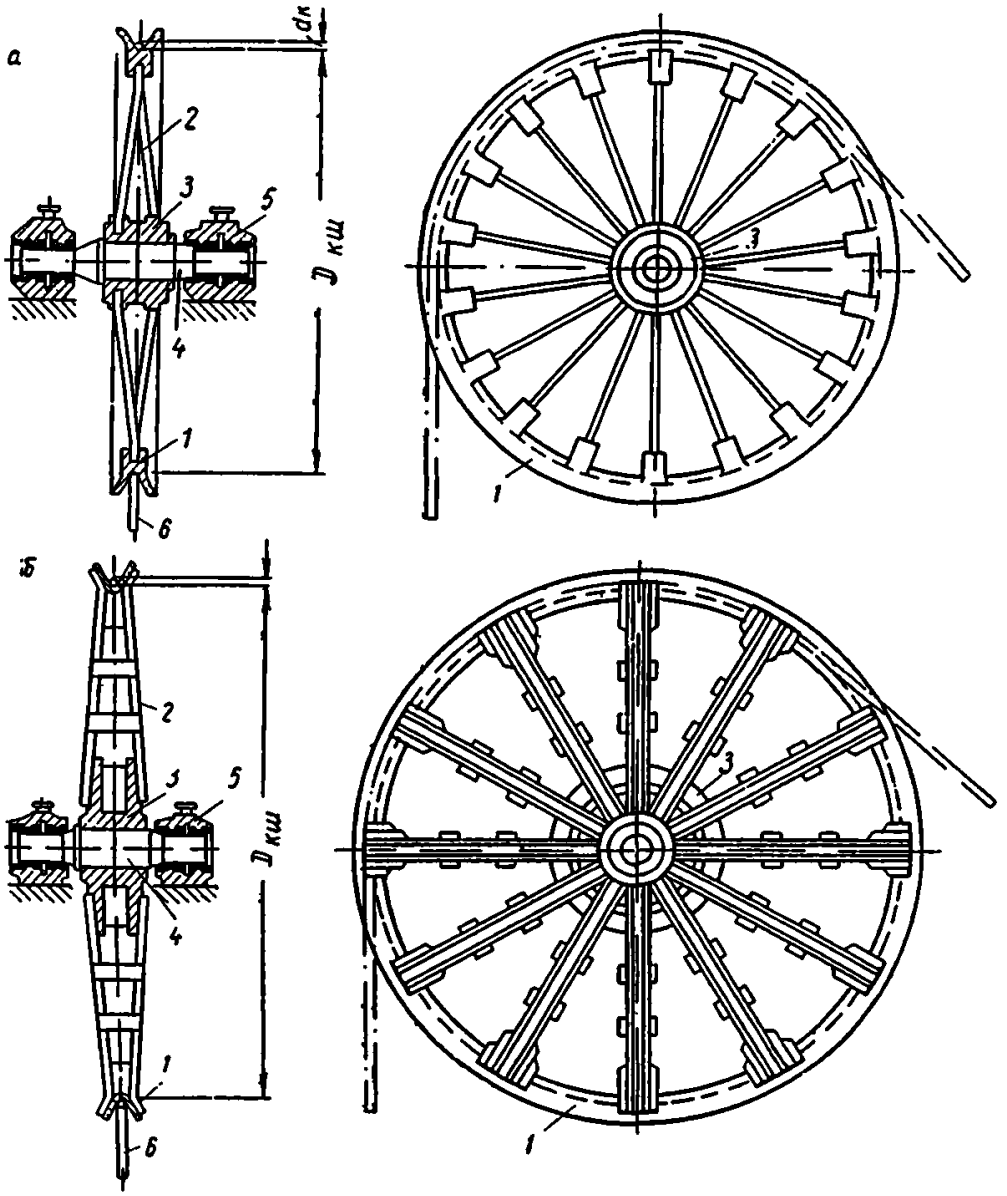

Рис. 12. Копровые шкивы:

1 — обод; *2* — спица; *3* — ступица; *4* — ось; *5* — подшипники; *6* — подъемный канат.

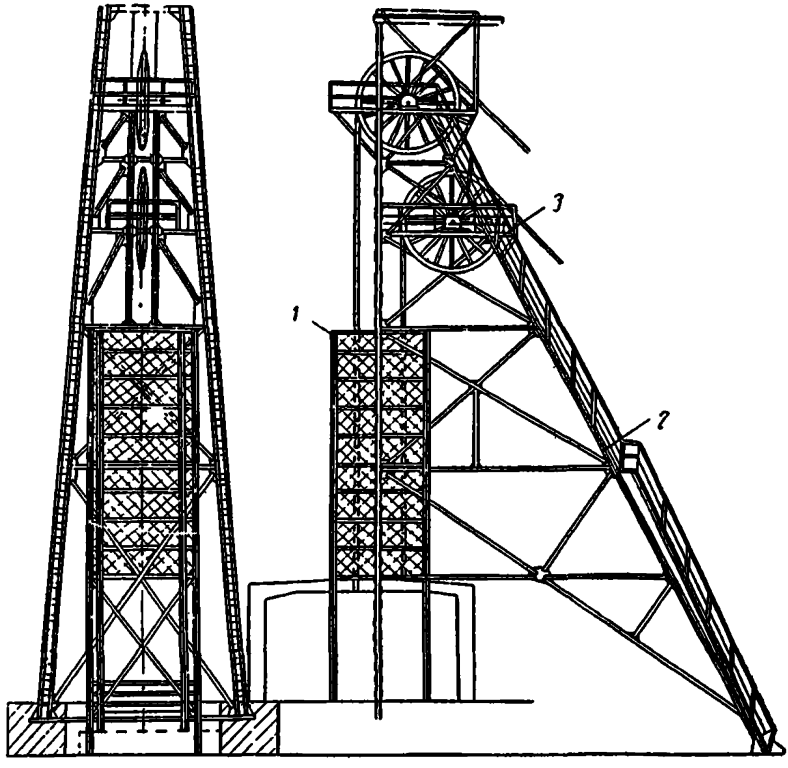

Рис. 13. Копер А — системы:
1 — вертикальный станок; 2 — укосина (нога); 3 — площадка для направляющих шкивов.

При подъеме с нескольких горизонтов применяют подъемные машины с двумя барабанами (см. рис. 14), из которых *1 а* жестко закреплен на валу при помощи шпонок, а другой *1 б* может быть соединен или отсоединен от вала (переставной барабан). Переставной барабан дает возможность регулировать взаимное расположение подъемных сосудов, что необходимо при одновременном обслуживании нескольких горизонтов, при рубке каната для испытания и пр.

Валы подъемных машин изготовляются из лучшей стали с временным сопротивлением разрыву 50—60 *кг/мм²* и рассчитываются на сложную деформацию изгиба и кручения.

Укрепление барабана к валу производится преимущественно двумя стальными тангенциальными плоскими шпонками, расположенными под углом 90°.

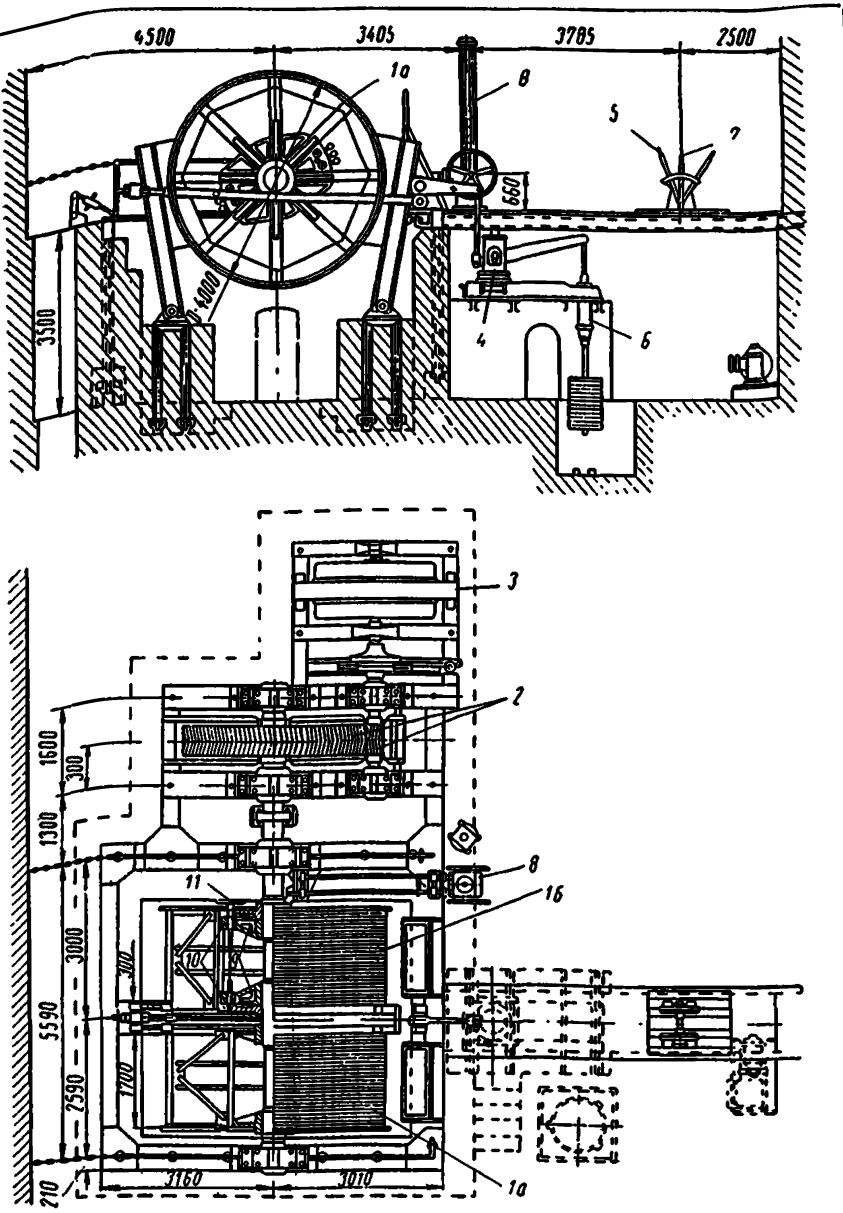

Рис. 14. Подъемная машина с двойным цилиндрическим барабаном и внутренним расположением тормозных ободов:

1а — заклиненный барабан; *1б* — переставной барабан; *2* — зубчатая передача; *3* — двигатель; *4* — рабочий тормоз с рычагом управления; *5, 6* — предохранительный тормоз с рычагом *7*; *8* — указатель глубины; *9* — зубчатые колеса; *10* — каретка.

При выборе типа барабана следует иметь в виду расположение направляющих шкивов на копре. При расположении последних на одной геометрической оси не встречается препятствий к установке двух цилиндрических барабанов. При расположении направляющих шкивов в одной вертикальной плоскости при двух барабанах трудно иметь допустимые углы отклонения каната на барабане.

В барабанах машин НКМЗ применяется устройство, состоящее из зубчатого колеса и каретки (см. рис. 14). Здесь зубчатые колеса заклинены на валу, каретка закреплена на барабане. При помощи маховичка производится сцепление и расцепление каретки с зубчатым колесом, чем и достигается соединение с валом и отсоединение от него переставного барабана.

При этом устройстве регулировка взаимного расположения подъемных сосудов точнее, чем при первом устройстве, но и здесь на эту операцию затрачивается значительное время.

В более совершенном расцепном устройстве НКМЗ (рис. 15) основным элементом является зубчатая или кулачная муфта *3*, перемещающаяся при выключениях и включениях переставного барабана *1* по шестиграннику *4*, заклиненному на валу машины.

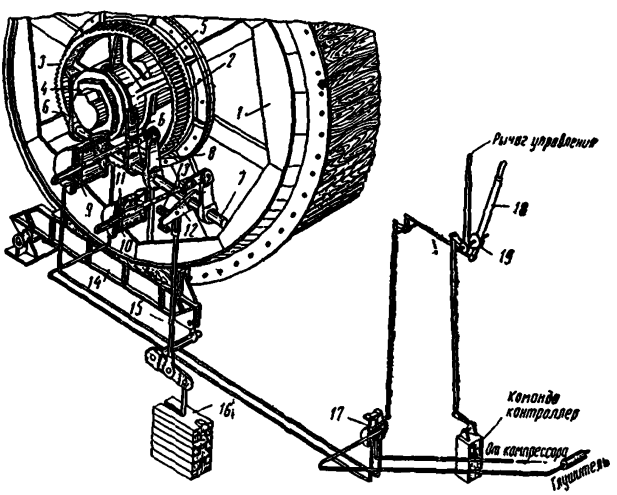

Рис. 15. Схема кулачной муфты переставного барабана с дистанционным управлением.

При включении переставного барабана зубцы или кулачки муфты *3* входят в соответствующие пазы венца *2*, заклиненного на переставном барабане. Перемещение муфты *3* вдоль шестигранника *4* производится при повороте рычагов *6*, заклиненных на валу *7* и соединенных с хомутом *5*. Вал *7* приводится в действие при помощи рычага *8* от поршня *9* пневматического цилиндра, питаемого от компрессора подъемной установки. При вращении вала *7* будет перемещаться и поршень *10* масляного демпфера, воспринимающего избыток усилий, развиваемых поршнем *9* и создающего плавность включению и выключению зубчатой или кулачной муфты *3*. Действие масляного демпфера *10* может регулироваться дросселированием при помощи вентиля *11*. При вращении вала *7* перемещается заклиненный на валу рычаг *12*, связанный с тягой *15*, на котором висит груз *16*, затормаживающий колодками *14* переставной барабан *1*. При выключении муфты *3* груз *16* опускается, т. е. переставной барабан *1* затормаживается тормозом *14*; при включении же муфты *3*, наоборот, груз *16* поднимается, и барабан *1* растормаживается. Тяга *15* имеет в месте соединения с рычагом *12* серьгу, что позволяет уже после полного опускания груза *16*, т. е. после включения тормоза *14*, продолжать перемещать рычаг *12* (т. е. продолжать вращать вал *7* и передвигать муфту *3* по шестиграннику *4*). Благодаря устройству такой серьги, тормоз *14* застопоривает переставной барабан *1*, после того как муфта *3* прошла лишь треть своего хода, что гарантирует полную неподвижность переставного барабана при выключении муфты. При включении муфты *3* растормаживание переставного барабана *1* производится лишь после перемещения муфты *3* на протяжении $^2/_3$ своего хода. Рычаг *12* при своем перемещении упирается в упоры *13* — буферные (дубовые) колодки, воспринимающие на себя удары и толчки при включении и выключении расцепного устройства и тем предотвращающие удары муфты *3* о ступицу барабана и поршня *9* о крышку цилиндра.

Впуск воздуха в цилиндр *9* производится четырехходовым краном *17*, золотник которого может соединять одновременно одну из полостей цилиндра с воздухосборником, а другую — с атмосферой через глушитель и наоборот, в зависимости от того, необходимо ли включать или выключать муфту *3*. Перестановка золотника четырехходового крана производится машинистом со станка управления при помощи специального рычага *18*. Наличие серьги на тяге *15* обеспечивает блокировку, исключающую возможность выключения переставного барабана в незаторможенном состоянии. При включении зубчатой муфты *3* необходимо обеспечить совпадение ее зубьев или

кулачков с пазами венца *2*. Чтобы дать возможность машинисту хотя бы грубо судить о совпадении зубьев муфты *3* с пазами венца *2*, на внутренних ребордах барабанов разбиваются шашки (закрашиваемые черным и белым цветом), число которых соответствует числу зубьев муфты. На станке управления машины имеется блокировка, предотвращающая возможность выключения муфты при включении электродвигателя, для чего на валу рычага управления насажена шайба *19*, имеющая два прореза, позволяющие освободить замок рычага *18* переключной муфты, когда рычаг управления занимает положение, соответствующее выключению электродвигателя. Описанный механизм позволяет производить выключение муфты *3* только при загруженных зубьях, т. е. когда подъемный сосуд переставного барабана располагается на кулаках верхней приемной площадки. При отсутствии кулаков необходимо затормаживать переставной барабан стопорным тормозом.

Кроме кулачных, применяются фрикционные муфты. В мощных установках применяют фрикционные устройства, действующие по принципу колодочного тормоза (рис. 16). К тормозному шкиву переставного барабана прикрепляется кольцо *1*, охватываемое тормозом, рычаги которого укреплены на втулке *2* и приводятся в действие при движении второй втулки *3*, передвигающейся вдоль вала барабана при помощи пневматического или масляного привода, управляемого с площадки машиниста. Когда тормоз выключен, переставной барабан автоматически затормаживается главным колодочным тормозом, действующим на тормозной шкив. Такое фрикционное устройство позволяет включать и выключать переставной барабан в течение одной минуты.

При одинарном барабане производить регулировку взаимного положения подъемных сосудов при одновременной работе с двух горизонтов нельзя. Для регулировки канатов, в связи с их вытягиванием, применяются две бобинки, расположенные внутри барабана по одной с каждой стороны (рис. 17).

На этих бобинках размещается канат, необходимый для испытания. Бобинка *1* покоится на роликах *2*, укрепленных на спицах *3* барабана. На внутренней стороне бобинки имеются зубья, сцепленные с шестерней *4*, приводимой во вращение от маховика *5* при помощи червячной передачи *6*.

Часть каната пропускается внутрь барабана через отверстие и проходит через ролик *7*, канатный зажим *8*, предохраняющий канат от деформации острыми краями отверстия в барабане, навивается на бобинку и укрепляется жимками.

Для регулировки длины каната необходимо ослабить зажим и вращать бобинку маховиком.

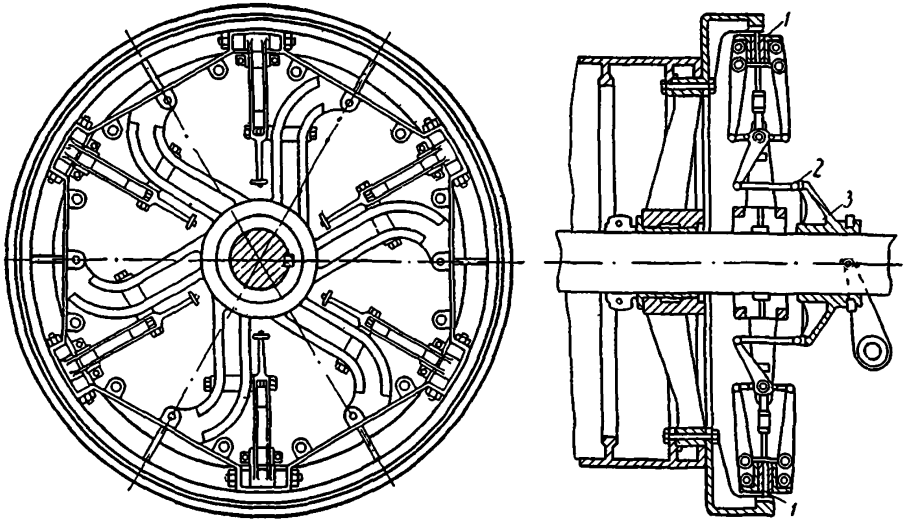

Рис. 16. Фрикционный механизм переключения барабана.

При отсутствии внутренней бобинки канат пропускается внутрь барабана через зажим и, охватив спицу, зажимается жимками. Прикрепление конца каната к валу барабана запрещается.

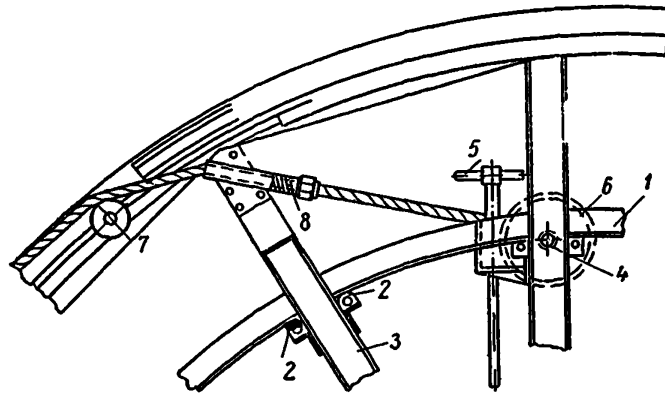

Рис. 17. Внутренняя бобинка одинарного барабана.

Для ослабления натяжения каната в месте его прикрепления на барабане, на поверхности последнего необходимо иметь три нерабочих витка, называемых витками трения. В исключительных случаях с разрешения ГГТИ допускается иметь на барабане два витка трения.

При вертикальных шахтах навивка каната на барабан обычно производится в один ряд. Применение двухрядной навивки для подъемных установок вертикальных шахт, расположенных на поверхности, разрешается в каждом отдельном случае ГГТИ.

5. Редукторы

Между валом органа навивки и валом двигателя установлена зубчатая передача; при тихоходных двигателях эти валы соединяются непосредственно с помощью муфты.

Передача может быть в виде: перемещенных в корпусе зубчатых колес, шейки валов которых находятся в подшипниках, закрепленных на раме машины; редуктора, в котором подшипники расположены на опорах, закрепленных или отлитых в корпусе, где помещены колеса. Редуктор, таким образом, представляет собой отдельный узел машины со сварным или литым корпусом.

Монтаж редуктора по сравнению с монтажом зубчатых колес проще; работа редуктора более надежна, так как он поставляется заводом в собранном виде с точным соблюдением межцентровых расстояний и параллельности валов. При малых и средних вращающих моментах применяются зубчатые колеса с прямыми зубьями, нарезанными параллельно оси колеса; при больших вращающих моментах — колеса с шевронными зубьями.

6. Тормоза

При управлении подъемной машиной необходимо подтормаживать ее; в момент остановки сосудов у приемных площадок машина должна быть заторможена на период паузы. Кроме того, в аварийных случаях может возникнуть необходимость быстро тормозить машину. Различают: рабочий (маневровый) и предохранительный (аварийный) тормоза, последний включается от руки машиниста или автоматически от действия предохранительных аппаратов; при действии предохранительного тормоза подъемный двигатель автоматически отключается от сети.

Основными элементами тормоза являются исполнительный орган и привод.

Исполнительный орган тормоза современных машин является общим для рабочего и предохранительного тормозов и представляет собой укрепленные в обоймах деревянные (тополь, верба), а в последнее время пластмассовые колодки, действующие на тщательно обработанные стальные ободья тормозных шкивов, скрепленных с органом навивки; подъемная машина имеет два тормозных обода, и на каждый обод действует пара колодок.

В подъемных машинах применяется механический привод тормоза, работающий сжатым воздухом или маслом под давлением. Наиболее надежным приводом для предохранительного тормоза является груз, как безотказно работающий источник энергии. Тормоз подъемной машины должен обеспечивать регулирование тормозного момента при рабочем торможении, *причем признаком регулируемости тормоза является* устойчивое значение промежуточного тормозного момента при промежуточных положениях рычага управления рабочим тормозом.

Сжатый воздух поступает к тормозу от компрессорной установки, которая состоит из поршневого компрессора производительностью 1—5 *м*³/*мин* с электрическим двигателем и воздухосборника.

Масло под давлением 5—8 *ат* для работы тормоза получается в масляном баке-аккумуляторе, куда оно нагнетается

насосом из сточного бака. Насос пускают и останавливают автоматически в зависимости от количества масла, находящегося в аккумуляторе.

Гидравлический тормоз ДМЗ (рис. 18) машин типа БМ для рабочего и предохранительного торможения имеет грузовой привод, причем для каждого из этих видов торможения предусмотрены независимые друг от друга органы управления. Тормоз ДМЗ смонтирован на раме.

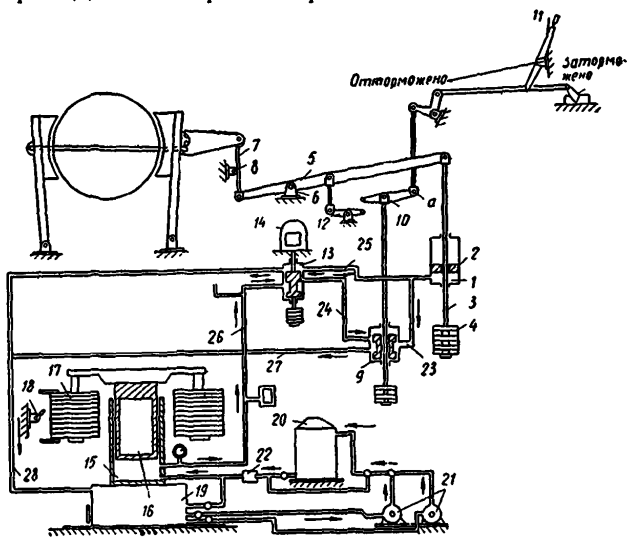

Рис. 18. Тормоз ДМЗ.

При рабочем торможении рычаг *11* управления тормозом передвигается вправо, благодаря чему с помощью дифференциального рычага *10* происходит прямая перестановка золотника крана *9*; теперь через трубы *23*, *27*, *28* тормозной цилиндр *1* сообщается со сточным баком *19*, и масло вытекает из цилиндра *1* в бак *19*. Тормозной груз *4* опускается, и создаваемое им тормозное усилие передается через балку *5* и тягу *7* тормозным колодкам. При достижении требуемого тормозного момента происходит обратная перестановка золотника крана *9* от тормозной балки с помощью рычажной передачи *12*. Так как при этом золотник крана *9* возвращается в среднее положение, то прекращается истечение масла из ци-

линдра *1*, а следовательно, и опускание груза *4*. При перемещении рычага *11* в противоположном направлении золотник крана *9* ставится в положение, при котором масло под давлением поступает из масляного аккумулятора *15* по трубе *26*, кран *13* и кран *9* под поршень *2* цилиндра *1*, вследствие чего груз *4* поднимается и происходит оттормаживание машины. В этом тормозе тормозной момент регулируется, благодаря автоматической обратной перестановке золотника крана от балки *15*.

Предохранительное торможение производится с помощью крана *13*, управляемого тормозным электромагнитом *14*, в цепь которого включены контакты предохранительных аппаратов и ручная кнопка. Если какой-нибудь из предохранительных аппаратов или машинист с помощью кнопки разорвет цепь электромагнита *14*, то золотник крана под действием груза опустится, благодаря чему цилиндр *1* через трубы *25* и *28* сообщается со сточным баком *19*, и поэтому наступит предохранительное торможение независимо от положения рычага *11*.

Масло под давлением поступает в цилиндр *1* из аккумулятора *15* с грузом *17*. Конечный выключатель *18* масляного аккумулятора необходим для автоматического пуска и останова насосов 21.

Благодаря блокировке *8*, действующей на электромагнит *14*, устраняется возможность работы тормоза при недопустимом износе тормозных колодок.

Пневматический тормоз НКМЗ (рис. 19) по сравнению с описанным является более совершенным устройством. Привод тормоза может быть общим для двух пар тормозных колодок и сдвоенным, когда каждый привод обслуживает только одну пару тормозных колодок. Принцип действия как одиночного привода; так и сдвоенного одинаков.

Применение двух электромагнитов *5* и *6* необходимо для увязки схемы коммутации машины с работой тормоза, причем при предохранительном торможении электромагнит *5* переставляет регулятор *2* в положение впуска воздуха в цилиндр *1*, а электромагнит *6* — кран *7* в положение выпуска воздуха из цилиндра *3*. При рабочем торможении электромагнит *5* не срабатывает.

При рабочем торможении рычаг ТР перемещается машинистом на себя, благодаря чему с помощью регулятора *2* производится впуск сжатого воздуха под поршень цилиндра *1*. Шарнир *15* балки *8* перемещается вместе с поршнем вверх, причем точкой вращения является шарнир *16*. Благодаря этому тормозные колодки, действуя на тормозные ободья, вызывают торможение. Колодки быстро соприкасаются с ободом в

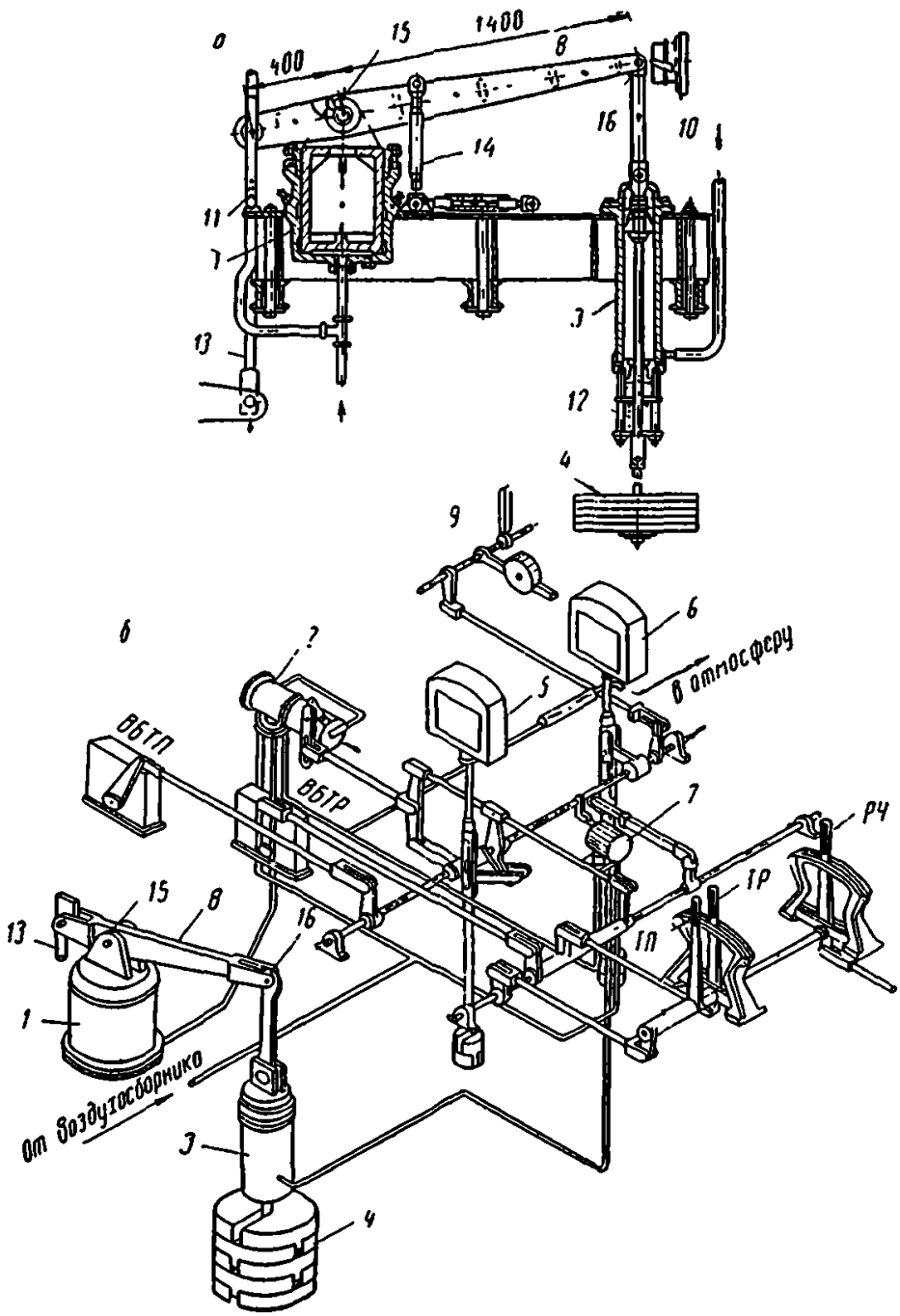

Рис. 19. Тормоз НКМЗ.

связи с малым ходом поршня в цилиндре *1*. Сила торможения зависит от положения рычага ТР, так как, благодаря регулятору *2*, каждому положению этого рычага соответствует вполне определенное давление сжатого воздуха в цилиндре *1*, а следовательно, и сила торможения.

Оттормаживание машины достигается перемещением рычага ТР в обратном направлении, при этом сжатый воздух через регулятор *2* из цилиндра *1* выпускается в атмосферу, причем количество выпущенного в атмосферу из цилиндра *1* воздуха, а следовательно, и эффект оттормаживания зависят от положения рычага.

Торможение предохранительным тормозом осуществляется вручную или автоматически разрывом цепей тормозных электромагнитов контактором (не показанным на схеме), которые срабатывают: по желанию машиниста с помощью рычага ТП, связанного с аппаратом ВБТП; при обрыве цепи защиты, куда включен аппарат ВБТП; от тяги *9* при недопустимой скорости или переподъеме; при падении давления в пневматической системе (выключатель *10*). При разрыве цепей тормозных электромагнитов грузы последних опускаются и производят перестановку регулятора *2* на впуск сжатого воздуха в цилиндр *1* и крана *7* на выпуск сжатого воздуха из цилиндра *3*.

Действием рабочего тормоза обеспечивается первая ступень торможения. Далее плавно опускается груз *4*; поворачивая балку *8* вокруг шарнира *15*, он осаживает поршень рабочего цилиндра. Так осуществляется вторая ступень торможения. Благодаря двухступенчатому предохранительному торможению, достигается быстрота действия тормоза и устраняется опасность чрезмерно резкого замедления при необходимом значении тормозного момента. При неисправности рабочего торможения тормоз работает, как чисто грузовой, небыстродействующий.

Тормозные усилия рабочего и предохранительного тормозов здесь не могут складываться, в связи с отсутствием жесткой точки вращения балки *8*.

Для того чтобы опустить предохранительный тормоз, машинист предварительно затормаживает машину рабочим тормозом, а затем передвигает рычаг ТП от себя в крайнее положение. При этом кран *7* ставится на впуск сжатого воздуха в цилиндр *3*. После этого рычаг ТП ставится в среднее (вертикальное) положение, соответствующее готовности предохранительного тормоза к новому возможному торможению, и машина остается заторможенной только рабочим тормозом.

При износе колодок может оказаться, что предельно допускаемый конструкцией привода ход поршня в цилиндре *1* ока-

жется недостаточным для полного торможения. Чтобы исключить эту возможность в тормозе предусматривается сигнальное устройство *11*.

7. Указатели скорости и глубины

При работе подъемной установки необходимо знать в любой момент подъемной операции скорость движения подъемных сосудов, местонахождение сосудов в стволе и диаграмму скорости. Для этого применяются указатели скорости (тахографы) и указатели глубины (рис. 20 и 21).

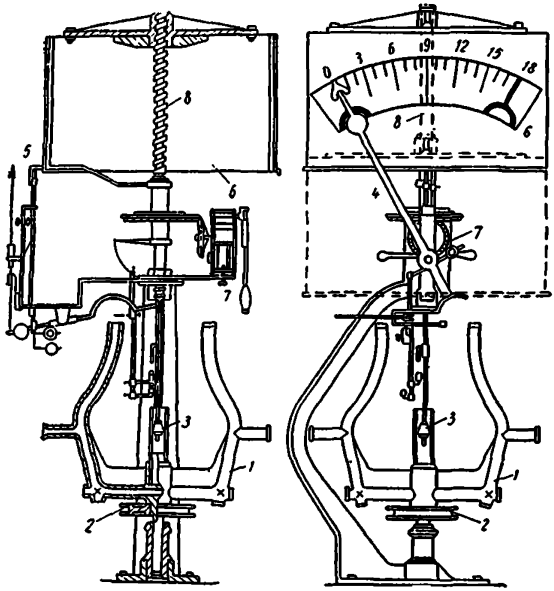

Рис. 20. Ртутный указатель скорости:
1 — сообщающийся сосуд, *2* — шкив; *3* — поплавок; *4* — стрелка; *5* — перо для записи; *6* — барабан; *7* — часовой механизм; *8* — нарезной шпиндель.

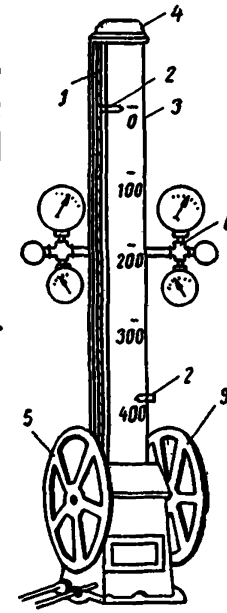

Рис. 21. Указатель глубины:
1 — винтовой шпиндель; *2* — гайки со стрелкой; *3* — вертикальная планка; *4* — звонок; *5* — диски; *6* — траверса.

8. Предохранительная аппаратура подъемных машин

Предохранительные аппараты необходимы для контроля за величинами, характеризующими работу подъемной установки (скорость подъемных сосудов, нагрузка двигателя и т. д.),

и при опасном отклонении этих величин от допустимых — для надежной остановки машины предохранительным тормозом, действие которого сопровождается автоматическим выключением двигателя.

Предохранительный аппарат состоит из: индикатора (центробежный регулятор, максимальное реле и т. д.) и устройства включения предохранительного тормоза (тормозной электромагнит).

Концевые выключатели в зависимости от конструкции бывают: механические (контактные) и бесконтактные (индукционные). В зависимости от места установки различают: концевой выключатель на копре и концевой выключатель на указателе глубины (рис. 22).

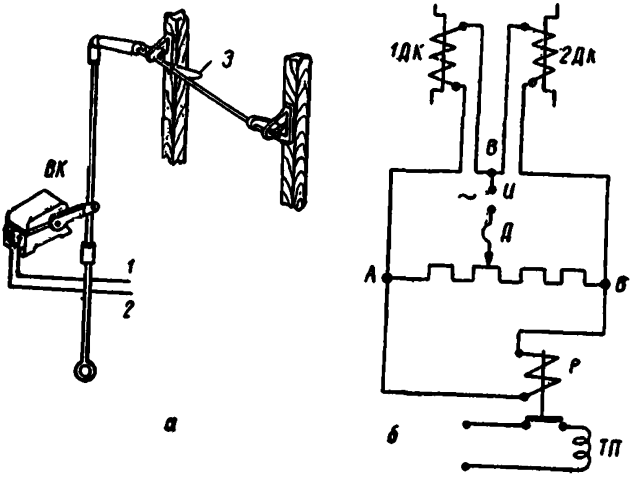

Рис. 22. Концевые выключатели:
механический (а), бесконтактный (б). ВК — рубильник; 1, 2 — контакты; 3 — рычаг; 1ДК и 2ДК — индуктивные датчики; АВ — сопротивление; Р — реле; Д — движок.

Ограничители скорости по своему устройству делятся на механические и электромагнитные.

Механический ограничитель скорости НКМЗ смонтирован вместе с указателем глубины.

Электромагнитный ограничитель скорости (рис. 23) изготовляется Харьковским электромеханическим заводом. Роль центробежного регулятора выполняет тахометрический генератор *ТГ* с обмоткой *ОВ* независимого возбуждения, вращающейся от вала подъемного двигателя при помощи зубчатой передачи. Напряжение на зажимах этого генератора пропор-

циональной скорости его вращения, а следовательно, и скорости подъема. В цепи якоря тахометрического генератора имеются два сопротивления *СВ* и *СН*, включаемые при помощи одного из контактов (*ПНВ* — ход вперед, *ПНН* — ход назад) переключателя направления вращения таким образом, что одновременно замкнута цепь только одного сопротивления.

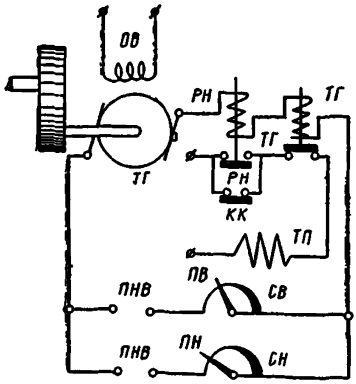

Рис. 23. Схема электромагнитного ограничителя скорости ХЭМЗ.

Если скорость машины, а следовательно, напряжение тахометрического генератора не превышает допустимой величины, то контакт *ТГ* реле замыкает цепь тормозного электромагнита *ТП*. Если же скорость машины станет выше допустимой, то контакт *ТГ* разрывает цепь электромагнита *ТП*, благодаря чему включается предохранительный тормоз.

При приближении подъемного сосуда к приемной площадке машинист снижает скорость и одновременно с этим при помощи ползунка *ПВ* (или *ПН*), связанного с указателем глубины, уменьшается сопротивление в цепи якоря тахометрического генератора. Благодаря последнему сохраняется контроль скорости и в период замедленного движения: если машинист не будет снижать скорость в соответствии с заданной диаграммой скорости, то контакт *ТГ* разорвет цепь электромагнита *ТП*.

При порче тахометрического генератора срабатывает нулевое реле *РН* и разрывает цепь электромагнита *ТП*. Чтобы цепь электромагнита *ТП* не разрывалась, во время паузы между подъемными операциями (когда останавливается тахометрический генератор), контакт реле *РН* шунтируется контактом *КК*, если рычаг управления двигателем находится в среднем положении.

Недостатком всех ограничителей скорости является то, что при нарушении скоростного режима они не вводят этот режим в пределы допустимых скоростей, а останавливают машину, что снижает производительность установки.

Регулятор хода — аппарат, который, контролируя действительную скорость, вносит корректировку в скоростной режим,

т. е. уменьшает скорость подъемных сосудов, не останавливая машины.

Регуляторы хода делятся на регуляторы скорости, действующие по принципу сравнения действительной скорости с заданной, и регуляторы пути, действующие по принципу сравнения действительно пройденного подъемным сосудом пути с путем, который был бы пройден при соблюдении заданной скорости.

Регулятор хода является не только предохранительным аппаратом: это важнейший элемент системы автоматического управления, который должен обеспечить выполнение заданного скоростного режима.

9. Принципиальная схема управления асинхронным двигателем подъемной установки

В настоящее время в подъемных установках соляных шахт в большинстве случаев применяются асинхронные электродвигатели.

Элементарная схема коммутации подъемного асинхронного двигателя приведена на рис. 24.

ВМ — масляный выключатель, ПР — реверсор (переключатель фаз) для реверсирования двигателя, РУ — рычаг управления, ПД — подъемный асинхронный двигатель, Р — реостат в цепи ротора двигателя регулирования скорости вращения последнего.

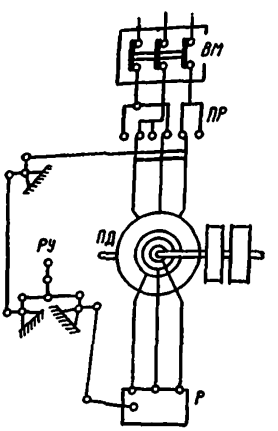

Рис. 24. Принципиальная схема включения асинхронного подъемного двигателя.

Реверсор необходим для включения в сеть асинхронного подъемного двигателя и для изменения направления его вращения путем переключения двух фаз статора.

Реверсирование и регулирование скорости вращения двигателей малой мощности производится с помощью одного контроллера со статорной и роторной частями. В двигателях значительной мощности реверсирование конструктивно отделено от регулирования.

Наибольшее распространение сейчас получили реверсоры с контакторным управлением, в которых имеются две травер-

сы *Т* с тремя изолированными друг от друга контактами на каждой (рис. 25).

Контактами одной траверсы подъемный двигатель *ПД* включается для хода «Вперед», контактами другой траверсы — для хода «Назад». Управление траверсами производится контакторами *В* и *Н*, катушки которых соединяются с сетью низкого напряжения *СН* с помощью командоконтроллера *КК*,

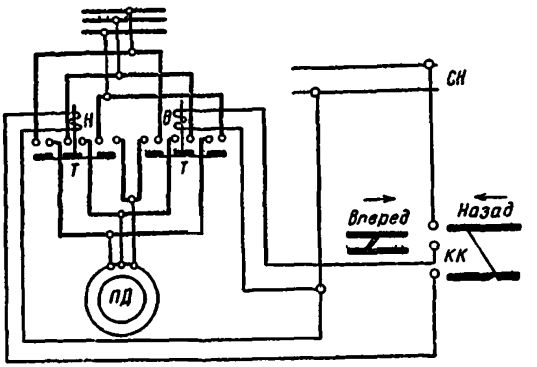

Рис. 25. Схема реверсора с контакторным управлением.

механически связанного с рычагом управления. В среднем положении этого рычага обе катушки контакторов обесточены, а следовательно, двигатель *ПД* отключен от сети. При перемещении рычага в одном направлении замыкается цепь тока катушки одного контактора, при перемещении рычага в противоположное направление замыкается цепь тока катушки второго контактора. Когда какая-нибудь из катушек контактора будет обтекаться током, то якорь ее вместе с траверсой будет поднят вверх и двигатель *ПД* включается для одного или для другого направления движения.

Реверсоры в зависимости от среды, в которую помещены их контакты, бывают воздушные и масляные. Так как в реверсоре происходит частный разрыв тока, то масло разлагается и возможен взрыв; кроме того, происходит быстрое подгорание контактов. Этих недостатков нет у воздушных реверсоров, поэтому последние сейчас имеют наибольшее распространение. ХЭМЗ изготавливает реверсоры типа КТР-6200 на 3000 и 6000 *в* и мощностью до 1000 *квт*.

Реостаты применяют для регулирования скорости асинхронных двигателей: они бывают металлические и жидкостные.

В установках небольшой мощности реверсирование скорости вращения двигателя объединяется в одном контроллере, имеющем статорные и роторные контакты.

В схемах ХЭМЗ для подъемных машин приняты металлические реостаты с контакторным управлением, благодаря чему облегчается управление реостатом и имеется возможность сравнительно легко автоматизировать управление машиной.

На рис. 26 показан ящик сопротивлений ЯС-100, собираемый из чугунных элементов сопротивлений — спиралей. Ящик состоит из двух металлических боковин *1*, стянут тремя болтами *2*, из которых два изолированы и необходимы для расположения *20* спиралей сопротивления *3*. На спиралях имеются утолщенные ушки для крепящих изолированных болтов. Для включения спиралей применены выводные наконечники.

Управление контакторным реверсором и реостатом производится с помощью командоконтроллера, связанного с рычагом управления. В среднем положении этого рычага катушки контакторов обесточены, двигатель *ПД* реверсором *ПР* отключен от сети и в цепь ротора введено все сопротивление реостата *Р* (рис. 27). При перемещении рычага в первое положение в направлении «Вперед» статорная часть командоконтроллера включает контактор *В* реверсора, замыкаются его контакты *В*, и двигатель *ПД* включается в сеть для хода «Вперед». При дальнейшем перемещении рычага в том же направлении роторная часть командоконтроллера последовательно включает контакторы *1У*, *2У*, *3У*, контакты которых в строгой последовательности шунтируют ступени *3С*, *2С*, *1С*, реостата *Р*; последний контактор замыкает ротор двигателя накоротко. Если перемещать рычаг управления из среднего положения в направление «Назад», то включается контактор *Н*, замыкаются его контакты *Н*, и двигатель будет включен в сеть для хода «Назад». При дальнейшем перемещении рычага управления включаются контакторы *1У*, *2У*, *3У*, шунтирующие ступени *3С*, *2С*, *1С*. Помимо главных контактов, контакторы имеют вспомогательные контакты — блок-контакты, исключающие возможность: одновременного включения обоих реверсирующих контакторов *В* и *Н*, о чем уже было сказано выше; одновременного выключения двух и более ступеней реостата, что привело бы к чрезмерному ускорению машины и в связи с этим к большому броску тока, во избежание чего последний контактор (например, *2У*) может включиться, когда предыдущий контактор сработал и замкнул свой блок — контакт в цепи катушки последующего контактора.

В жидкостном реостате изменение его сопротивления достигается его перемещением электродов в электролите (5-10%-ный раствор соды). С увеличением погружения электро-

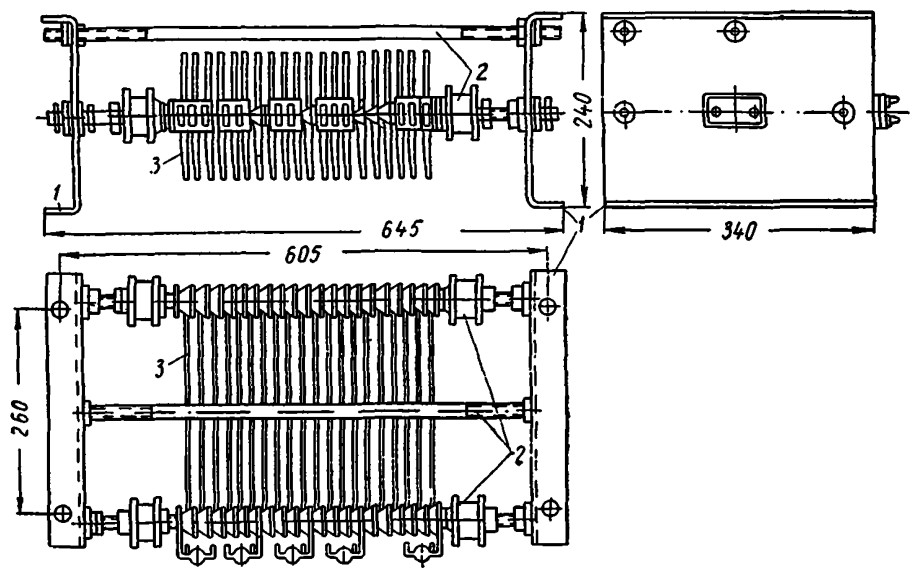

Рис. 26 Ящик сопротивлений ЯС-100.

дов в электролит, в связи с уменьшением расстояния между ними и контроэлектродами, уменьшается сопротивление реостата, и наоборот. Выделяемая в жидкостном реостате теплота

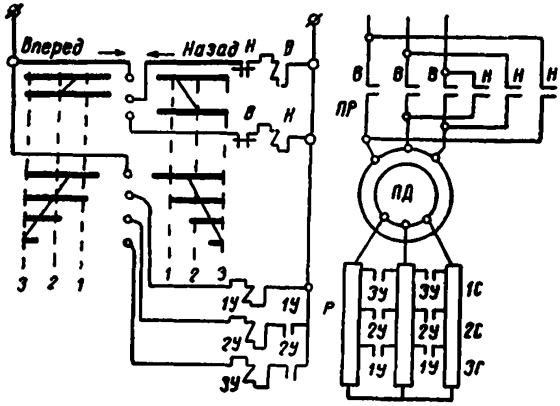

Рис. 27. Схема контакторного управления реверсором и реостатом.

отводится с помощью охлаждающей воды, циркулирующей в специальных радиаторах, расположенных в самом реостате или вне его. Нагрев электролита допускается до 80—90°С. Расход охлаждающей воды составляет 20—25 *л* на *1 квт·ч* поглощенной в реостате энергии. Недостатки жидкостных реостатов: требуется тщательный подбор концентрации электролита, так как этим определяется его удельное сопротивление; происходит значительное изменение сопротивления при нагревании электролита.

10. Сигнализация при шахтном подъеме

При подъемных установках применяется сигнализация двух видов: механическая и электрическая.

Современные подъемные установки обслуживаются электрической сигнализацией, как наиболее надежной и безопасной. Этот вид сигнализации весьма разнообразен, он допускает подачу сигналов из нескольких пунктов и поэтому имеет широкое распространение.

Задачей сигнализации является обеспечение связи между персоналом, обслуживающим подъемную установку. Сигнальная установка должна удовлетворять требованиям: 1) безопасности (чтобы сигналы не искажались); 2) надежности

действия (чтобы из-за неисправности сигнализации не было простоев); 3) быстроте действия (чтобы из-за неисправности сигнализации не увеличивались паузы между подъемными операциями). Это достигается при помощи соответствующей аппаратуры и кодированной системы сигналов.

Основной аппаратурой для сигнализации являются: тяговые и рычажные включатели (первичные или командные элементы), блокаппараты и реле (промежуточные элементы), звонки одноударные и дребезжащие, стрелочные указатели и световые табло (конечные или приемные элементы). В качестве линии связи в электрической сигнализации используются кабели, а источников питания — трансформаторы.

Кроме электрической сигнализации, желательно устройство механической ударной сигнализации между верхней приемной площадкой и машинистом, на случай выхода из строя электрической сигнализации.

II. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И БЕЗОПАСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

1. Общие положения

На каждую подъемную установку должен иметься комплект проектных и исполнительных чертежей. Чертежи хранятся у главного механика шахты (солерудника).

Все подъемные устройства и оборудование должны иметь паспорта, один комплект которых должен храниться у главного механика шахты (солерудника).

При каждой подъемной установке должны иметься следующие документы:

а) шнуровая книга установленного образца;

б) паспорт подъемной машины;

в) общий установочный чертеж подъемной машины;

г) детальная схема тормозного устройства;

д) монтажная коммутационная схема;

е) инструкция для машиниста.

Схема тормозного устройства, коммутационная схема и инструкция для машиниста должны быть вывешены в машинном помещении в рамках под стеклом.

Каждая подъемная установка должна иметь в резерве;

а) испытанный, годный для навески канат;

б) клеть (скип) с прицепным устройством;

в) стержень, лапы и пружины к парашютам и предохранительные цепи (комплект для одной клети);

г) направляющий шкив;

д) нормальный комплект запасных частей, а также секции обмотки статора подъемного двигателя;

е) вкладыши подшипников (полный комплект);

ж) электродвигатель компрессора тормозного устройства;

з) комплект тормозных колодок;

и) комплект быстроизнашивающихся запасных частей к аппаратам управления и защиты.

Подъем должен работать согласно графику, утвержденному главным инженером шахты (солерудника).

Для руководства работой шахтного подъема при мощных установках должен быть выделен специальный работник — начальник шахтного подъема.

Начальник шахтного подъема подчинен непосредственно руководству шахты (солерудника) и несет ответственность за организацию подъема, за бесперебойную работу подъемных устройств, механизмов и приборов и имеет в своем распоряжении весь персонал, обслуживающий шахтный подъем.

Начальник подъема обязан руководить осмотром и испытаниями всех частей подъемной установки и следить за своевременным ремонтом их и не реже одного раза в квартал проверять персонал, обслуживающий подъемные установки, на знание и правильное понимание инструкции по обслуживанию подъема.

Примечание. Наличие на шахтах (солерудниках) начальника шахтного подъема не снимает ответственность с главного механика шахты (солерудника) за исправность и бесперебойную работу подъемной установки.

Осмотры, испытания и ремонты подъемной установки должны производиться в соответствии с графиком, разработанным главным механиком шахты (солерудника) и начальником подъема и утвержденным главным инженером шахты (солерудника).

Отделение ствола шахты, в котором происходит подъем и спуск людей, направляющие шкивы и их оси, тормоза, парашюты, клети, прицепные устройства, канат по всей его длине и прикрепление его к барабану должны ежесуточно тщательно осматриваться специально назначенными лицами (этих лиц назначает главный механик шахты или лицо, ответственное за спуск и подъем людей).

Результаты ежесуточного осмотра заносить в шнуровую книгу.

Если при осмотре подъемных устройств окажутся неисправности, то подъем и спуск людей должны быть немедленно прекращены до полного исправления подъемных устройств, что должно быть занесено в шнуровую книгу главным механиком шахты (солерудника).

2. Состояние машинного зала

В машинных залах подъемных установок в зимнее время температура должна быть не ниже 12°С, в летнее время — не выше 25°С.

Устройство дверей, оконных проемов и свободных проходов в стенах машинных зданий должно быть таким, чтобы исключалась возможность появления сквозняков.

Для уменьшения притока наружного холодного воздуха в зимнее время в машинные здания подъемных установок через свободные проходы в стенах здания, эти проходы необходимо закрывать, так называемыми, парусами из свободно подвешенного к верхней кромке прохода брезента шириной, равной высоте прохода. Еще лучше сплошной парус заменить парусом из отдельных полос.

Машинный зал подъемной установки должен быть оборудован вентиляцией, а где необходимо — установкой для охлаждения пусковых реостатов и двигателей.

Машинный зал подъемной установки должен содержаться в чистоте.

В целях безопасности здание подъемной установки должно иметь, кроме нормального, еще аварийное освещение, независимое от осветительной сети солешахты (аккумуляторное освещение или освещение пламенными лампами).

В здании подъемной машины должны находиться:

а) железный ящик с крышкой для использованного обтирочного материала;

б) закрытые бидоны для хранения смазочных материалов;

в) комплект сухих огнетушителей, ящик с сухим песком и не менее двух переносных электрических, аккумуляторных или пламенных ламп типа «Свет шахтера»;

г) правила подачи первой помощи при поражении электрическим током.

3. Копры и направляющие шкивы

Конструкция и размеры копра должны обеспечивать возможность переподъема сосудов.

Высота переподъема для клетевых подъемных установок должна быть: при скоростях подъема не свыше 3 *м/сек* — не менее 4 *м*, при скоростях подъема свыше 3 *м/сек* — не менее 6 *м*.

Под высотой переподъема подразумевается:

а) для обыкновенных клетей — высота, на которую может свободно подняться клеть от нормального положения при разгрузке на верхней приемной площадке до места соприкосно-

вения верхнего жимка каната с ободом направляющего шкива или отдельных частей клети с элементами копра;

б) для опрокидной клети — высота, на которую может подняться клеть от нормалнього положения при посадке людей до момента начала поворота платформы клети, если не имеется отвода разгрузочных направляющих при подъеме людей.

При наличии отвода разгрузочных направляющих при подъеме людей высота переподъема считается от верхнего положения клети при посадке людей, как в п. «а».

Высота переподъема при подъеме исключительно груза в скипах и опрокидных клетях должна быть не менее 2,5 *м*.

Под высотой переподъема в этих случаях подразумевается высота, на которую может свободно подняться скип или опрокидная клеть от нормального положения при разгрузке до места соприкосновения верхнего жимка каната с ободом направляющего шкива или самого скипа, клети или отдельных их частей с элементами копра.

Примечание. Отступления от требований данного параграфа для действующих солешахт допускаются с разрешения отраслевого управления совнархоза.

Для клетевых подъемов обязательно сближение проводников в копре выше приемной площадки для предупреждения подъема клети под шкивы.

Для предупреждения падения клети в ствол, в случае ее переподъема с последующим обрывом каната, следует устанавливать аварийные кулаки.

При этом должна быть произведена проверка копра на прочность в отношении установки аварийных (улавливающих) кулаков.

Копры должны тщательно осматриваться с составлением акта: металлические и железобетонные копры один раз в год и деревянные — два раза в год. Металлические копры должны окрашиваться не реже сроков, определяемых комиссией при ежегодных осмотрах.

На приемных площадках и горизонтах обязательна установка дверей или ограждающих устройств, исключающих возможность попадания как людей, так и вагонеток в ствол шахты. Двери и ограждающие устройства должны быть прочными и не должны самопроизвольно открываться.

В случае применения направляющих шкивов с футеровкой, сегменты футеровки направляющих шкивов должны прикрепляться таким образом, чтобы на кромках желоба футеровки не было никаких соединительных частей, могущих при нарушении их прикрепления попасть под канат в желобе.

Закрепительные болты футеровки не реже одного раза в неделю должны осматриваться, причем негодные болты должны немедленно заменяться новыми.

Реборды направляющих шкивов должны выступать над верхней частью каната не менее чем на полтора его диаметра.

Деревянные сегменты футеровки подлежат замене новыми при изношенности их в глубину на один диаметр и на сторону на половину диаметра каната.

Плоскость симметрии обода шкива должна быть строго перпендикулярна геометрической оси шкива. Не должно иметь места смещение обода или искривление спиц (восьмерки).

Угол девиации (отклонения) струны каната не должен превышать 1°30; при бицилиндроконических барабанах допускается увеличение угла девиации до 2° со стороны малого цилиндра барабана в случае выполнения его с желобчатой поверхностью. При конических барабанах угол девиации со стороны большего диаметра не должен превышать 1° и со стороны малого диаметра — 2°.

Примечание. Отклонение от этих величин допускается в отдельных случаях отраслевым управлением совнархоза.

Во вновь устанавливаемых подъемных установках со шкивом трения направляющие шкивы должны располагаться в одной вертикальной плоскости с движущим шкивом.

Шкивы должны подвергаться ежесуточному осмотру, причем должно быть обращено особое внимание на целость элементов шкива, состояние футеровки и достаточность смазки подшипников.

Маркшейдерская проверка правильности расположения копра, направляющих шкивов и подъемной машины производится один раз в год.

4. Канаты и прицепные устройства

Для спуска и подъема людей и грузов в шахтных стволах солешахт допускаются только канаты, отвечающие ГОСТу на стальные рудничные канаты.

Основным типом подъемного каната является круглый канат.

Основным типом нижнего уравновешивающего каната является плоский канат.

Все подъемные и нижние уравновешивающие канаты шахтных подъемов, за исключением чисто грузовых наклонных подъемов с уклоном менее 45°, должны быть перед навеской испытаны на канатных испытательных станциях, зарегистрированных ГГТИ.

Подъемные канаты (за исключением канатов в установках со шкивом трения и нижних уравновешивающих) должны повторно испытываться через каждые 6 месяцев. Для чисто грузовых подъемов первое повторное испытание канатов допускается через 12 месяцев, а затем через каждые 6 месяцев.

Для испытания каната отрезается конец его длиной не менее 1,5 *м*.

Для повторных испытаний каната отрезается кусок его над последним жимком запанцировки длиной 1,5 *м*.

Испытание канатов производится по инструкции, утвержденной ГГТИ.

Канаты для подъемных установок должны иметь запас прочности не ниже:

а) 9-кратного для подъемных установок, служащих исключительно для спуска и подъема людей;

б) 7,5-кратного для грузо-людских подъемных установок;

в) 6,5-кратного для подъемных установок, служащих исключительно для спуска и подъема грузов.

Канат должен быть снят и заменен новым, если при повторном испытании его запас прочности окажется ниже 7-кратного для исключительно людских подъемов, 6-кратного для грузо-людских и 5-кратного для исключительно грузовых подъемов.

Расчетная статическая нагрузка подъемного каната складывается из веса: клети или скипа с прицепными устройствами, максимального груза каната длиной от точки схода его со шкива до точки прикрепления к клети или скипу, находящимся на приемной (погрузочной) площадке нижнего горизонта.

До навески канаты необходимо промазывать и сохранять в сухом закрытом помещении с деревянным полом или настилом.

Независимо от испытаний необходимо перед навеской подвергнуть канат наружному осмотру. При обнаружении ослабевших прядей, жучков, наличия значительного ржавления каната, а также, если число оборванных проволок выше установленной нормы, канат навешивать запрещается.

Запрещается производить навеску канатов с порванными прядями, счаленные, получившие уменьшение в диаметре во время работы более 10% от первоначального диаметра каната при навеске и с другими повреждениями.

Допускается применение счаленных канатов при откатке только грузов по выработкам с уклоном до 45°.

Если при осмотре каната окажется, что на каком-либо участке, равном шагу его свивки, число оборванных проволок

достигает 5% полного их числа, канат должен быть заменен другим. В табл. 1 даны шаги свивки канатов.

Таблица 1

Диаметр канатов, *мм*	Длина контрольного участка, *мм*	Диаметр канатов, *мм*	Длина контрольного участка, *мм*
до 28	200	46–50	400
29–34	250	51–57	450
35–39	300	58 и выше	500
40–45	350		

Каждый подъемный канат, нижний уравновешивающий канат в установках со шкивом трения, а также тормозные канаты парашютов типа ПТК должны подвергаться по всей длине ежесуточному тщательному осмотру при скорости движения не более 0,3 *м/сек*.

При этом определяется общее число оборванных проволок по всей длине каната.

Еженедельно должен производиться дополнительный осмотр каната, при этом должно подсчитываться число обрывов проволок на одном шаге свивки в наиболее поврежденных местах.

Участок (шаг) каната, на котором число оборванных проволок превышает 2% общего числа проволок каната, отмечается в «Книге записи осмотра подъемных канатов и их расхода».

Ежемесячно необходимо производить детальный осмотр каната, при этом его поверхность очищается от корки затвердевшей смазки и соли и внимательно осматриваются места, где наиболее вероятны повреждения и имеется наибольшее число оборванных проволок. Указанные места должны осматриваться при неподвижном канате. Торчащие концы оборванных проволок должны коротко откусываться.

Нижние уравновешивающие канаты установок со шкивом трения должны подвергаться осмотру в эти же сроки и в том же порядке; прочие нижние уравновешивающие канаты должны осматриваться один раз в месяц.

Подъемные канаты должны смазываться специальной канатной смазкой не реже одного раза в неделю.

Перед смазкой канат должен быть очищен от грязи, соляной корки и старой смазки.

Смазка головного каната в установках со шкивом трения не производится.

В случае экстренного перенапряжения каната (например, вследствие зажатия клети в проводниках, резкой остановки

машины торможением и т. п.). Спуск и подъем людей должен быть приостановлен для немедленного осмотра каната.

Если при этом осмотре окажется, что канат подвергся повреждению или получил удлинение в 0,5% или больше по длине каната, участвовавшего в экстренном натяжении, то канат должен быть заменен другим.

Соединять канат с клетью следует посредством петли, образованной из его же конца.

Загнутый вверх конец каната должен прикрепляться выше петли к телу самого же каната стальными хомутами (жимками). Число жимков должно быть не меньше 5, а расстояние между их осями составлять 200—300 *мм*.

Петля каната должна огибать оттянутый кверху острым концом коуш, к которому клеть должна прикрепляться посредством серьги со стержнем и предохранительными цепями.

Предохранительные цепи должны быть прикреплены к коушу самостоятельно и устроены таким образом, чтобы при разрыве серьги или стержня клеть повисла на цепях.

Коуш должен быть несимметричным по отношению к оси каната, имея одну из сторон более пологой; грузовая ветвь каната должна огибать эту пологую сторону.

Запрещается соединять канат с цепями клети посредством сваренного железного кольца.

Вновь изготовленные цепи должны быть испытаны на разрыв.

Для испытания берутся из разных мест два отрезка цепи по пять звеньев.

Поперечные сечения основного стержня и звеньев предохранительных цепей должны быть рассчитаны на 13-кратную прочность по отношению к максимальной статической нагрузке прицепного устройства в предположении, что каждое из этих устройств несет полную нагрузку.

При расчете предохранительных цепей следует принимать, что вес клети и ее полная нагрузка распределяются поровну на все предохранительные цепи с учетом наклона цепей.

При исключительно грузовых подъемах стержень и звенья предохранительных цепей могут иметь 10-кратный запас прочности.

Цепи должны быть такой конструкции, чтобы звенья их не могли давать жучков. Стержень и цепи не реже одного раза в пять лет заменять новыми.

Запрещается для спуска и подъема людей применять в эксплуатационных шахтах, кроме шахт с углом наклона менее 25°, одноклетевые подъемы без противовеса.

Применение подъемов с одной клетью и противовесом для подъема и спуска людей и грузов в шахтных стволах допускает-

ся наравне с применением двухклетевых подъемов при соблюдении следующих требований:

а) подъемный канат противовеса должен быть одинаковым с подъемным канатом клети, и к нему в отношении надзора и испытания должны предъявляться те же требования, что и к канату клети;

б) вес противовеса для установок, предназначенных исключительно для подъема и спуска людей, должен быть равным весу клети плюс половинный вес максимального числа людей, помещающихся в клети, а для грузолюдских установок должен быть не менее веса клети плюс полный вес помещающихся в клети людей.

5. Подъемные сосуды и устройства для загрузки и выгрузки их

Для направления сосудов в вертикальных стволах и наклонных, с уклоном более 70°, устраиваются проводники.

Основным типом проводников для клетей являются деревянные. Допускается применение рельсовых проводников.

В проходческих установках, а в отдельных случаях с разрешения Отраслевого управления совнархоза и на эксплуатационных установках допускается применять канатные проводники.

Проводники вертикальных шахт должны быть прямолинейны, устанавливаться строго вертикально по отвесу и не иметь уступов на стыках.

Деревянные проводники должны быть изготовлены из твердых пород прямослойного дерева без сучков и других пороков и прикрепляться к расстрелам болтами. Под стыки проводников должны укладываться брусья-подкладки.

Прикрепление металлических (рельсовых) проводников к расстрелам должно осуществляться с помощью скоб Бриара.

Проводники должны устанавливаться с врубкой в расстрел на глубину 5 *мм*.

Зазор между направляющими лапами подъемных сосудов и проводниками при их установке не должен превышать для рельсовых проводников 5 *мм* и для деревянных — 10 *мм* на сторону.

Для канатных проводников применять канаты закрытого типа и снабжать из грузовым натяжным устройством.

Натяжное устройство не должно погружаться в воду зумпфа.

Проводники и крепление их к расстрелам, а также остальная армировка и крепление ствола должны проверяться каждые сутки.

Рельсовые проводники подлежат замене при износе их свыше 8 *мм* на сторону, деревянные проводники — при износе свыше 15 *мм*, а канатные — при износе на 15% от номинального диаметра каната, но не более половины высоты или диаметра наружных проволок.

Износ полки, соединяющей головку рельсовых проводников с подошвой, допускается не более чем на 25% номинальной ее толщины. Износ направляющих башмаков клети при рельсовых проводниках допускается до 8 *мм* на сторону, при этом суммарный износ проводника и башмака не должен превышать 10 *мм* на сторону.

Высота этажа клети должна быть не менее 1,8 *м*.

Верхний этаж клети должен быть устроен так, чтобы от пола клети до наинизшего положения наиболее выступающей под крышей клети частью было не менее 1,9 *м* без учета основного стержня с пружиной, которые должны быть обязательно ограждены предохранительным стаканом.

Число людей, помещаемых одновременно в каждом этаже клети, должно определяться из расчета 5 человек на 1 $м^2$ полезной площади пола.

Зазоры между вагонетками, помещаемыми в клети, и также между вагонетками и стенками клети должны быть не менее:

для вагонеток емкостью до 1 *т* — 50 *мм*;

для вагонеток емкостью свыше 1 *т* — 65 *мм*.

Клети, служащие для спуска и подъема людей, должны быть снабжены сплошными металлическими откидывающимися крышами или крышами с открывающимся лазом.

Клети должны иметь сплошной прочный пол. Допускается в полу иметь съемные части в местах, необходимых для осмотра стопорных устройств.

Длинные стороны (бока клетей) должны обшиваться на полную высоту прикрепляемыми к каркасу клети щитами из сплошной или перфорированной листовой стали. Запрещается обшивка клети против проводников металлическими листами с отверстиями.

Вдоль длинных сторон клетей должны быть устроены поручни.

С коротких (торцовых) сторон клети должны быть устроены двери или другие надежные ограждающие приспособления, предотвращающие возможность выпадания людей из клети. Двери должны открываться внутрь клети и запираться засовом, расположенным снаружи.

Высота верхней кромки двери над уровнем пола клети должна быть не менее 1,2 *м*, нижней кромки — не более 150 *мм*.

В клети должны быть устроены стопоры, обеспечивающие надежное удержание вагонеток при движении клети по стволу.

Опрокидная клеть при разгрузке должна плавно, без ударов, ложиться на опорные ролики.

Стопоры в клети и удерживающие вагонетку горизонтальные уголки (в опрокидных клетях) должны проверяться ежесуточно.

Загрузка вагонеток в клеть производится толкателем или с помощью самокатного уклона перед клетью. Угол самокатного уклона и длина его принимаются в зависимости от тоннажа вагонетки, и ее ходовых свойств.

Задерживание вагонеток перед клетью на уклоне и спуск их при загрузке в клеть производятся стопорами. Стопоры должны осматриваться не реже одного раза в сутки.

При этом производятся регулировки тяг, проверка пружин и крепления стопоров. Котлованы стопоров должны быть устроены так, чтобы можно было обеспечить очистку их от соли и грязи.

Основным типом скипа является скип с разгрузкой через дно с отклоняющимся кузовом.

Соединение каната со скипом должно производиться посредством петли каната, огибающей коуш.

Прицепное устройство для скипов должно быть рассчитано на 10-кратную прочность по отношению к наибольшей статической нагрузке прицепного устройства.

Скиповой подъем устанавливается в стволе с исходящей струей воздуха; скиповые загрузочные устройства при этом должны быть герметическими.

Осмотр загрузочного устройства должен производиться не реже одного раза в сутки.

При наличии цепного толкателя для подачи вагонеток в опрокидыватели необходимо сблокировать толкатель и опрокидыватель таким образом, чтобы во время работы одного из них пуск другого был невозможен.

Котлованы толкателя должны регулярно очищаться от скопляющейся в них соляной пыли и грязи.

Толкатели и опрокидыватель должны осматриваться ежесуточно.

Разгрузочные направляющие для скипов и опрокидных клетей должны быть выполнены и смонтированы так, чтобы была обеспечена плавность и безударность во время движения по ним скипов и опрокидных клетей. Они должны иметь сменные полосы.

Разгрузочные направляющие должны осматриваться не реже одного раза в сутки и очищаться от соляной пыли, грязи и наледи.

В качестве устройства для посадки подъемных сосудов применяются:

а) посадочные кулаки;

б) посадочные брусья;

в) качающиеся площадки.

Запрещается применение кулаков на промежуточных горизонтах. В отдельных случаях допускаются установки самоотбрасывающихся кулаков, при этом должна применяться сигнализация к машинисту о положении кулаков. Посадочные кулаки и качающиеся площадки должны ежесуточно осматриваться.

Допускаемые зазоры между максимально выступающими частями подъемных сосудов, креплением и расстрелами в стволах вертикальных шахт приведены в табл. 2.

Таблица 2

№№ п/п	Род крепления ствола	Расположение и род армировки	Наименование зазора,	Минимальная величина зазора, *мм*	Примечание
1	Деревянное	Деревянная и металлическая с одно- и двухсторонним расположением проводников	Между подъемными сосудами и креплением	200	В случае особо стесненного расположения подъемных сосудов в стволе с деревянной армировкой, допускается зазор не менее 150 мм при лобовом расположении проводников, а также при двухстороннем, если наиболее выступающая часть сосуда отстоит от оси проводников не более чем на 1 *м*
2	Бетонное, кирпичное	Металическая с одно- и двухсторонним расположением проводников	То же	150	
3	Бетонное, кирпичное	Деревянная с одно- и двухсторонним расположением проводников	То же	200	
4	Деревянное, бетонное, кирпичное	Между подъемными сосудами расстрел отсутствует	Между двумя движущимися подъемными сосудами	200	При жестких проводниках

Продолжение таблицы 2

№№ п/п	Род крепления ствола	Расположение и род армировки	Наименование зазора	Минимальная величина зазора, *мм*	Примечание
5	Деревянное, бетонное, кирпичное	Металлические и деревянные расстрелы, не несущие проводников	Между подъемными сосудами и расстрелами	150	При особо стесненном расположении подъемных сосудов в стволе этот зазор может быть допущен не менее 100 *мм*
6	Деревянное, бетонное, кирпичное	Двухстороннее расположение проводников	Между расстрелами и частями подъемных сосудов, удаленных от оси проводников на расстояние до 750 *мм*	40	При наличии на подъемном сосуде выступающих разгрузочных роликов зазор между роликом и расстрелом должен быть увеличен на 25 *мм*
7	Деревянное, бетонное, кирпичное	Деревянные с расположением по торцам подъемного сосуда	Между расстрелом, несущим проводник, и клетью	50	
8	Бетонное, кирпичное	Канатные проводники	Между креплением и клетью, между движущимися сосудами	200 250+H:2	H—глубина шахты, *м*

6. Парашюты

Клети, служащие для спуска и подъема людей, должны быть снабжены парашютами.

Парашюты должны быть отрегулированы так, чтобы зазоры в свету между охватывающими частями и проводником были одинаковы с обеих сторон и не давали возможности к самопроизвольному схватыванию при движении клети.

Все шарнирные соединения парашютов должны систематически смазываться и свободно проворачиваться.

Испытания парашютов клети производить не реже одного

раза в 6 месяцев путем освобождения клети с максимальной нагрузкой от каната при скорости, равной нулю.

Во время испытания парашютов ствол шахты должен быть перекрыт.

Кроме того, не реже одного раза в 6 месяцев производится проверка приводной пружины парашютов.

Испытание производить в соответствии с «Инструкцией по испытанию шахтных парашютов» (приложение ЕПБ при разработке рудных, нерудных и рассыпных месторождений подземным способом).

Длина приводной пружины в сжатом состоянии на клети должна быть ограничена величиной, полученной при испытании нагрузкой в 0,7 от веса порожней клети.

Рабочий ход пружины должен обеспечивать надежное схватывание парашютов.

При приемке клети с парашютным устройством следует проверить соответствие расстояния между осями вращения рычагов размеру, указанному на чертеже, и в случае отсутствия совпадения добиться устранения этого дефекта.

Зазор между головкой проводников и эксцентриками парашютов не должен иметь отклонения от размеров, указанных на чертеже, больше чем на 3 *мм*.

Все промежуточные рычаги включающего устройства парашютов должны иметь надежное крепление к конструкции клети.

Если в результате обрыва подъемного каната произошло удачное действие парашюта, уловившее клеть, парашют подлежит немедленной замене.

Действующие парашютные устройства заменяются более надежными в сроки, устанавливаемые Отраслевым управлением совнархоза по согласованию с Госгортехнадзором СССР.

При строительстве солешахт и при подготовке новых горизонтов как для вертикальных, так и для наклонных выработок допускается спуск и подъем людей временными клетями или специальными вагонетками без парашютных устройств.

7. Предохранительные устройства

На всех площадках в копре и на околоствольных дворах перед стволом шахты должны быть устроены предохранительные решетки, оборудованные в соответствии с Правилами безопасности.

Во время работы подъема запрещается доступ к подъемным отделениям ствола, а также переход через последние на уровне околоствольных дворов, о чем должны быть вывешены объявления на всех околоствольных дворах.

Подвесные полки должны быть подвешены к канату не менее, чем в четырех местах.

Канаты для подвески полков, насосов, труб водоотливных установок должны быть рассчитаны с 6-кратным запасом прочности; для подвески остального оборудования (труб вентиляции, сжатого воздуха, кабеля и др.) и натяжных устройств — с 5-кратным запасом прочности.

Подвесные устройства полков, насосов, труб водоотливных установок и другого оборудования должны быть рассчитаны с 10-кратным запасом прочности по наибольшей статической нагрузке.

Соединение подвесных цепей, крюков, полков, насосов, трубопроводов, натяжных устройств и другого оборудования с подъемным канатом должно исключать возможность их произвольного разъединения.

Ручные или механические лебедки, применяемые для опускания в ствол шахты насосов или других тяжелых предметов, должны быть снабжены тормозами.

8. Подъемные машины

Навивка каната на барабан производится преимущественно в один слой. Двухслойная навивка допускается для установок, обслуживающих подъем людей по наклонным шахтным стволам, уклонам и бремсбергам с углом наклона не более 45°, а также для всех проходческих установок при условии:

а) высота реборды барабана должна быть такова, чтобы при налегании второго слоя на барабан реборда выступала над вторым слоем на 2,5 диаметра каната;

б) барабан должен иметь футеровку со спиральными канавками;

в) за критическим участком каната длиной в $^1/_4$ витка нижнего слоя (переход на второй слой) должно вестись усиленное наблюдение, выражающееся в учете разорванных в этом месте проволок и в передвижении каната на $^1/_4$ витка через каждые два месяца.

Применение двухслойной навивки для подъемных машин вертикальных шахт, установленных на поверхности, разрешается в каждом отдельном случае Отраслевым управлением совнархоза.

Для подземных исключительно грузовых наклонных и вертикальных подъемов допускается трехслойная навивка канатов на барабан.

Для передвижных и вспомогательных грузовых лебедок, установленных как под землей, так и на поверхности, число слоев навивки каната на барабан не ограничивается.

Отношение наименьшего диаметра навивки к диаметру каната должно быть не менее:

1) для направляющих шкивов и барабанов подъемных установок на поверхности — 80;

2) для подъемных машин со шкивом трения — 120;

3) для направляющих шкивов и барабанов подземных подъемных машин, а также проходческих подъемных машин и лебедок — 60;

4) для направляющих шкивов и барабанов лебедок (террикоников) породных отвалов и откаточных лебедок — 50;

5) для поворотных роликов бесконечных откаток и грузовых лебедок, предназначенных для подвески полков, подвесных насссов и трубопроводов — 20 .

Для передвижных и вспомогательных лебедок указанное отношение не ограничивается.

Отношение диаметра направляющих шкивов или наименьшего диаметра навивки барабана к наибольшему диаметру проволоки каната должно быть не менее:

1) 1200 для подъемных установок на поверхности;

2) 900 для подземных и проходческих подъемных установок;

3) 300 для проходческих грузовых лебедок подвесных насосов и полков.

Запрещается прикреплять конец каната к валу барабана.

Крепление конца каната следует производить к специально предусмотренным на барабане устройствам.

Для ослабления натяжения каната в месте его прикрепления на барабане, на поверхности последнего необходимо иметь три витка трения, и кроме того, должны быть запасные витки для производства периодических испытаний каната.

Запасные витки для периодических испытаний могут располагаться и внутри барабана. Витки же трения обязательно располагаются на поверхности барабана.

В каждой подъемной установке должны быть предусмотрены два способа механического торможения — рабочее и предохранительное, которые должны иметь два независимых друг от друга включения и расположены так, чтобы машинист мог свободно управлять каждым из них в отдельности, не сходя с рабочего места.

Предохранительные тормоза должны быть обязательно колодочными, а для предохранительного торможения обязательно применение грузового привода. Предохранительное торможение должно осуществляться как машинистом, так и автоматически.

Включение предохранительных тормозов должно сопровождаться автоматическим выключением электрического тока, питающего подъемный двигатель.

На случай смены колодок или ремонта тормозного устройства в каждой подъемной машине должно быть предусмотрено специальное стопорное устройство.

В случае применения барабанов, допускающих дистанционное отсоединение их от вала (с целью регулирования взаимного положения клетей), должна быть предусмотрена блокировка, обеспечивающая предварительное застопорение освобождаемого барабана.

Для малых подъемных машин со скоростью движения не свыше 4 *м/сек* и с диаметром органа навивки не свыше 3 *м*, допускается применение мускульной силы машиниста для оттормаживания рабочего тормоза, если для рабочего торможения используется грузовой привод.

Во всех остальных случаях обязательно применение регулируемого рабочего тормоза с механическим приводом.

При вертикальном и наклонном подъемах с углом падения свыше 45° как при рабочем, так и при предохранительном торможении должна быть предусмотрена возможность получения максимального тормозного момента, равного, по крайней мере, трехкратному статическому моменту вращения при подъеме или спуске расчетного для машины груза.

При перестановке холостого барабана тормозное устройство должно быть в состоянии развить на одном тормозном шкиве тормозной момент, не менее чем одно- двухкратный по отношению к статическому одной ветви каната, создаваемому весом порожнего сосуда и каната.

При проверке тормозов коэффициент трения между деревянными колодками и ободом следует принимать 0,35. Тормозной обод подъемной машины должен быть чисто обработан.

При включении предохранительного тормоза должно быть обеспечено замедление системы не ниже 1,5 *м/сек*^{2} и не выше 4 *м/сек*^{2}.

Нижний предел замедления должен проверяться для случая спуска расчетного груза, а верхний предел — для случая подъема расчетного груза.

При установке со шкивом трения замедление, создаваемое рабочим и предохранительным тормозами, не должно превосходить предела, обусловленного скольжением каната.

Для малых грузовых лебедок при откатке по наклонным выработкам допускается применение только одного тормоза.

Исполнительный орган тормоза должен быть снабжен блокировкой, исключающей возможность работы машины при чрезмерном износе колодок.

Управление тормозным устройством и система передачи к нему должны быть устроены так, чтобы при всех возможных повреждениях наступало надежное торможение машины.

Продолжительность холостого хода предохранительного тормоза не должна превышать 0,5 сек. Под холостым ходом предохранительного тормоза подразумевается время, протекающее с момента включения тормоза до возникновения тормозного момента (прижатие колодок к ободу).

Тормозной привод должен содержаться в чистоте, ежедневно нужно производить обтирку деталей привода от пыли и грязи. Периодически (не реже, чем один раз в полгода) следует чистить и промывать регулятор давления.

Каждую шестидневку нужно удалять осадки и конденсационную воду из цилиндров маневрового и предохранительного тормозов.

При ремонтах необходимо осматривать элементы тормозного привода и удалять ржавчину, смазывая их вазелином или солидолом, не содержащим кислот.

Все шарниры тормозного привода смазываются ежедневно. Тормозные цилиндры и регулятор давления смазываются машинным маслом Л (ОСТ $\frac{7954}{913}$).

Для клетевых подъемных установок с максимальной скоростью подъема выше 4 *м/сек.* и для скиповых установок с максимальной скоростью подъема выше 6 *м/сек* подъемная машина должна быть снабжена, помимо концевых выключателей, еще и предохранительным приспособлением, не допускающим подхода клети к верхней площадке или рамы скипа к положению его в момент полной разгрузки со скоростью выше 2 *м/сек.*

Концевые выключатели должны сработать при подъеме клети или скипа на 0,5 *м* выше уровня приемной площадки.

Каждая подъемная машина должна иметь следующие исправно действующие приборы и устройства:

а) скоростемер — самопишущий указатель скорости движения машины (для машин со скоростью движения свыше 4 *м/сек*);

б) вольтметр и амперметр;

в) манометры, показывающие давление в тормозной системе сжатого воздуха или масла;

г) максимальную и нулевую защиту, действующих при перегрузке машины и отсутствии напряжения;

д) указатели глубины и концевые выключатели.

Запрещается работа подъемной установки при неисправности:

а) прицепных устройств, парашютов, стопоров, башмаков подъемных сосудов;

б) затворов, тяг, рычагов и открывающих приспособлений скипсвых загрузочных и разгрузочных устройств;

в) обода, спиц и футеровки копровых шкивов;

г) тормозного устройства;

д) привода;

е) предохранительной аппаратуры;

ж) крепления и армировки ствола, а также при искривленных проводниках;

з) сигнализации.

Данные обо всех замеченных повреждениях машинист должен заносить в специальную книгу.

При эксплуатации подъемной машины нужно следить за состоянием смазки в подшипниках барабана.

В среднем, масло нужно сменять не реже одного раза в 6 месяцев.

Температура нижнего вкладыша не должна превышать температуру окружающей среды более чем на 45°. В противном случае, нужно промыть подшипники и залить их новым маслом.

Для удлинения сроков службы кожаных манжет поршней тормозных цилиндров необходимо их пропитывать густой мазью, содержащей животные жиры.

Зазор между колодками тормоза и тормозным ободом должен быть 2 *мм*.

Тормозные колодки должны изготовляться из тополя или вербы, причем сердцевина дерева должна при изготовлении колодок выбрасываться.

Запрещается производить охлаждение тормозных колодок водой, так как при этом они портятся.

Сильный местный нагрев колодок (подгорание), вызванный неправильной их подгонкой, необходимо устранять путем дополнительного регулирования соответствующих тяг тормозного устройства.

Не реже одного раза в 6 месяцев необходимо производить промывку керосином всех деталей указателя глубины и ограничителя скорости. Опорные ролики подшипника балансира и зубчатые колеса смазываются солидолом.

При эксплуатации подъемной машины строго соблюдать инструкцию по уходу за подъемной машиной и всей ее аппаратурой.

9. Электрооборудование подъемной установки

При ревизии подъемной установки, а также при первоначальном спуске подъемного двигателя (на вновь смонтированной машине) должен быть проведен детальный осмотр двигателя, сводящийся к проверке следующих элементов:

а) надежности затяжки гаек контактных болтов;

б) наличия и надежности заземления свинцовой оболочки кабеля специальной скобой в зажиме кабельной муфты двигателя;

в) равномерности воздушного зазора, которая допускается с отклонением не свыше 10%;

г) нажатия щеток на кольца.

Усилие нажатия должно составлять от 120 до 150 *г/см²*. При работе подъемного двигателя не должно быть ненормального шума и вибрации.

При монтаже подъемной установки должна достигаться соосность валов подъемного двигателя и редуктора.

В процессе работы подъемного двигателя необходимо следить за его чистотой и периодически, не реже чем один раз в неделю, тщательно осматривать, продувая внутри мехами.

Контактные кольца ротора должны быть чистыми и не иметь выбоин и заусениц.

При потемнении контактных колец их необходимо очищать стеклянной бумагой № 00. Применение для очистки напильников или грубой наждачной бумаги не допускается.

Периодически должен производиться осмотр щеточного аппарата с проверкой величины нажатия щеток на кольца, плотности прилегания щетки по поверхности кольца и наличия искрения. В случае искрения под щетками пуск двигателя не разрешается до устранения последнего.

Величина воздушного зазора между ротором и статором подъемного двигателя должна проверяться не реже одного раза в месяц, а результаты измерения должны заноситься в журнал.

Замер зазора необходимо производить в четырех точках (сверху, снизу, слева и справа).

Уровень масла в подшипниках двигателя должен поддерживаться по маслоуказателю. Смазочные кольца должны иметь средний спокойный ход, так как замедленный ход ухудшает смазку, а быстрый ход указывает на недостаточное количество масла.

При работе двигателя масло не должно разбрызгиваться и засасываться внутрь двигателя, так как это портит обмотку.

Температура подшипников не должна превышать 45°С.

Масло в подшипниках независимо от его состояния не реже, чем каждые три месяца должно быть заменено.

Перед заливкой свежего масла подшипники должны быть промыты керосином.

Каждые шесть месяцев должна производиться ревизия подъемного двигателя. При этом ослабевшие бандажи обмотки заменяются новыми, проверяется состояние изоляции обмоток статора и ротора.

Контрольно-измерительная аппаратура высоковольтного распределительного устройства должна не реже, чем два раза в год подвергаться осмотру и проверке.

При осмотрах высоковольтного распределительного устройства следует обращать особое внимание на исправность и плотность прилегания контактов масляника, одновременного включения всех контактов (ножей), исправность механизма свободного расцепления и защиты.

При осмотре части механизма свободного расцепления должны быть хорошо промыты и смазаны техническим вазелином. Необходимо периодически контролировать состояние сигнальных контактов и клеммных дощечек.

Трансформаторное масло масляных выключателей должно удовлетворять стандартным техническим условиям. Испытание масла необходимо производить не реже, чем каждые шесть месяцев. В случае получения неудовлетворительного результата при испытании, масло должно быть немедленно заменено.

Для предохранения от возможного одновременного включения обоих контакторов реверсивного устройства необходимо иметь исправно действующую механическую и электрическую блокировки.

В процессе эксплуатации реверсивного устройства особое внимание необходимо обращать на прочность винтовых соединений, целость изоляции и электрических соединений всех частей, состояние главных контактов и блокконтактов, их раствор и нажатие, состояние искрогасителей.

Не реже одного раза в неделю вытирать осевшую на изолированных валах, рейках и на изоляторах пыль и не реже одного раза в месяц производить осмотр контактов.

В случае образования на контактных поверхностях шероховатостей и нагара — удалить их мелким напильником.

Пользоваться стеклянной и наждачной бумагой при зачистке контактных поверхностей реверсивного устройства воспрещается.

Рабочие поверхности сердечника и якоря, а также каркас реверсора во избежание ржавления необходимо смазывать машинным маслом.

Магнитная станция управления должна устанавливаться вертикально. Отклонение от вертикали не должно превышать 10° в обе стороны.

Периодически, один раз в 6 месяцев необходимо проверять нажатие контакторов магнитной станции по инструкции завода-изготовителя. Смазывать контакты не разрешается.

Образующиеся на контактах медные капли должны быть очищены бархатным напильником. Пользоваться для этой цели наждачной бумагой воспрещается.

Контакты кнопочных аварийных выключателей, кулачковых командоконтроллеров, блокировочных, обходных и других выключателей должны быть чистыми, без следов обгорания, для чего их необходимо осматривать не реже одного раза в неделю.

Каждые 6 месяцев аппараты управления подъемной машиной должны подвергаться специальному осмотру, разборке, очистке и смазке.

Монтаж ящиков сопротивления допускается только в горизонтальном положении.

В жаркие летние дни, во избежание сильного перегрева сопротивления, помещения их установки необходимо хорошо вентилировать.

10. Сигнализация при подъеме

Выработки, в которых происходит спуск и подъем людей или грузов, должны иметь сигнальные устройства в соответствии с требованиями правил безопасности.

У рабочего места машиниста, рукоятчиков и стволовых должны быть вывешены таблицы типовых сигналов:

один сигнал — стоп;
два сигнала — подъем груза;
два редких — тихо вверх;
три сигнала — спуск груза;
три редких — тихо вниз;
четыре сигнала — подъем или спуск людей;
шесть сигналов — спуск взрывчатого материала;
восемь сигналов — подъем больного.

Каждый плохо понятый или неправильно данный сигнал должен быть воспринят, как сигнал «Стоп».

11. Осмотр подъемной установки лицами надзора

Крепь и армировку вертикальных стволов, служащих для регулярного спуска и подъема людей, должны осматривать ежесуточно специально назначенные для этого лица.

Результаты осмотра следует заносить в специальную книгу.

Крепь стволов шахт должна периодически, не реже одного раза в месяц, тщательно осматриваться главным инженером солешахты (солерудника) или лицом им назначенным.

В случае обнаружения опасности, подъем по этим стволам должен быть немедленно прекращен, и крепь должна быть приведена в безопасное состояние.

В зимнее время следует систематически производить очистку ходовых и подъемных отделений ствола шахты от кусков соли, мусора и льда.

Очистка ствола шахты должна производиться в нерабочее время.

Не реже двух раз в год главный инженер и главный механик солешахты (солерудника) должны проверять состояние проводников и расстрелов и составить акт осмотра.

В период отопительного сезона исправность калориферных установок должна проверяться ежедневно главным механиком солешахты (солерудника).

Главный механик солешахты (солерудника) должен не реже одного раза в 15 дней проверить правильность работы предохранительного тормоза и всех выключателей против переподъема. Для этого он производит искусственный переподъем при замедленной скорости.

Каждая подъемная установка должна подвергаться один раз в 6 месяцев технической проверке. При этой проверке обязательно опробование всех основных устройств, предохраняющих установку от аварий.

Один раз в два года необходимо производить ревизию всей подъемной установки с полным ее испытанием специальной комиссией в составе главного механика и энергетика рудоуправления, механика и энергетика (начальника электроцеха) солешахты.

О проведении ревизии составляется протокол, который утверждается главным инженером рудоуправления и представляется в Отраслевое управление совнархоза, а также в Управление округа Госгортехнадзора СССР.

Главный механик солешахты (солерудника) обязан разработать инструкции с указанием метода и порядка освидетельствования и испытания частей подъемных устройств для лиц, которым эти освидетельствования и испытания поручаются.

Инструкции утверждаются главным инженером солешахты (солерудника).

12. Обслуживание подъемной установки

Во время подъема и спуска людей на приемных площадках на поверхности и в околоствольных дворах должны находиться рукоятчики и стволовые. Они должны находиться на той стороне клети, с которой люди входят в клеть или выходят из нее.

Если посадка производится одновременно с обеих сторон клети, то стволовые, должны находиться на каждой стороне и следить за порядком при входе и выходе людей из клети, соблюдать очередность поднимающихся и спускающихся, наблюдать за закрытием клети и подавать сигналы.

Опускающиеся и поднимающиеся люди должны беспрекословно подчиняться требованиям стволовых.

Стволовые должны назначаться из числа опытных рабочих, прошедших специальный инструктаж.

Запрещается посадка и выход людей из клети после подачи сигнала.

Во время работы рукоятчики и стволовые обязаны руководствоваться письменной инструкцией, утвержденной главным инженером солешахты (солерудника).

Калориферное устройство при стволе должно обслуживаться в сезон отопления ствола отдельным рабочим, обязанным следить за исправной работой вентиляторной установки и регулировать подачу пара в калориферы.

Для управления подъемными машинами должны назначаться лица не менее, чем с трехгодичным общим производственным стажем работы на шахте, сдавшие техэкзамены на право управления подъемной машиной под руководством опытного машиниста.

Машинист должен персонально утверждаться главным инженером солешахты (солерудника) и ежегодно подвергаться медицинскому освидетельствованию.

В часы спуска и подъема смены рабочих в машинном зале должен находиться, кроме дежурного, еще и второй машинист. Рабочий день машинистов не должен продолжаться более установленного законом.

Смена машинистов подъемных машин производится на месте работ.

Машинист должен предупредить рукоятчика о сдаче смены, остановить машину и затормозить машину рабочим и предохранительным тормозами.

Линейный масляный выключатель должен быть выключен. Машинист, принимающий смену, должен приступить к работе, только проверив исправность состояния машины, и производить спуск людей, только прогнав клеть вхолостую в присутствии машиниста, сдавшего смену. Машинист обязан сообщить главному механику солешахты обо всех замеченных им повреждениях подъемной машины.

При подготовке подъемной машины к работе и в процессе работы машинист должен руководствоваться инструкцией, разработанной главным механиком солешахты (солерудника) и

вывешенной под стеклом в здании подъемной машины, а также графиком работы подъемной установки.

13. Спуск и подъем людей по шахтным стволам

При глубине вертикального ствола шахты свыше 40 *м* рабочим должен быть обеспечен механический подъем. При подъеме и спуске людей в клетях по вертикальным стволам скорость движения не должна превышать следующих величин:

Высота подъема, м	20	30	40	50	75	100	200	300	400 и более
Допустимая скорость движения *м/сек*	3,5	4,3	5,0	5,6	6,9	8,0	10,5	11,5	12,0

Одновременный подъем и спуск рабочих с нескольких горизонтов допускается лишь при условии двойной сигнализации (световой и звуковой), указывающей, с какого горизонта подан сигнал.

Во всех посадочных пунктах и в машинных помещениях должны быть вывешены объявления с указанием:

а) фамилии ответственного лица, которому поручен надзор за подъемом и спуском людей;

б) часов, в которые производится подъем и спуск людей;

в) применяемых сигналов;

г) числа людей, которые можно одновременно поднимать и спускать в клети.

О всех запрещениях или ограничениях в пользовании подъемной установкой для спуска и подъема людей в посадочных пунктах должны быть вывешены объявления.

В стволах шахт, по которым запрещен подъем и спуск людей, пользование подъемными установками разрешается только лицам, занятым ремонтом и осмотром этих стволов.

Этим людям разрешается подниматься и спускаться, стоя на крыше клети или скипа, при скорости движения не более 0,3 *м/сек,* причем люди должны быть привязаны к канату поясами. Рабочим, находящимся на крыше клети, запрещается прикрепляться к армировке ствола или к крючьям, забитым в крепь. Для предохранения людей, находящихся на крыше клети, от случайно падающих предметов необходимо устанавливать над ними съемные зонты.

Запрещается спуск и подъем людей в скипах и опрокидных клетях, за исключением случаев необходимости осмотра и ремонта ствола и случаев аварий. Запрещается также спуск и подъем людей в клетях с грузом.

При спуске и подъеме рабочих по лестницам имеющиеся при них инструменты должны быть связаны между собой.

При спуске и подъеме людей в бадьях должны быть соблюдены следующие правила:

а) бадьи должны двигаться по направляющим или в отделениях, на всем протяжении обшитых досками;

б) движение бадей без направляющих или без обшивки допускается только на протяжении не более 20 *м* от забоя при круглых канатах и до 30 *м* при плоских канатах; при применении на проходках вертикальных стволов проходческих агрегатов (погрузочных машин, проходческих грейферов и др.) это расстояние может быть увеличено до 40 *м*;

в) над бадьями должны быть подвешены щиты для предохранения рабочих от случайно падающих предметов;

г) запрещается подниматься и опускаться стоя или сидя на краю бадьи и в нагруженной бадье, а также в бадьях автоматически опрокидывающихся или разгружающихся через дно;

д) при подъеме и спуске людей в бадьях по направляющим наибольшая скорость не должна превышать одной трети наибольшей скорости подъема людей в клетях для соответствующих высот подъема, при отсутствии же направляющих наибольшая скорость подъема не должна превышать 1 *м/сек*.

При аварийном выключении подъемной машины машинист должен немедленно выяснить причину ее выключения, для чего необходимо проверить:

а) не произошел ли переподъем клети;

б) исправно ли компрессорное устройство;

в) не включен ли линейный выключатель;

г) не произошло ли аварийное выключение под действием ограничителя скорости или аварийной сигнализации.

При обнаружении причин аварийного выключения машинист должен немедленно устранить неисправность установки (если он в состоянии это сделать в соответствии с инструкцией «О работе подъемной машины»), отпустить обычным способом предохранительный тормоз и продолжать работу.

В случае, если аварийное выключение произошло в результате переподъема клети и если при этом не произошло никаких повреждений, машинист должен предварительно отпустить переподнятую клеть в исходное положение и дальнейшее управление подъемной машиной производить обычным способом.

Если неисправность подъемной установки машинисту обнаружить не удалось и предохранительный тормоз остался включенным, то машинист обязан немедленно сообщить об этом начальнику подъема и главному механику солешахты (солерудника).

ЛИТЕРАТУРА

Р. Н. Хаджиков. Горная механика. М., Госгортехиздат, 1962.

Р. Н. Хаджиков. Шахтные подъемные установки. М., Углетехиздат, 1950.

Б. Л. Давыдов. Неполадки шахтных подъемных установок, их предупреждение и устранение. М., Углетехиздат, 1948.

Технический редактор *Е. С. Манвелова* Корректор *Н. В. Самарина*
Адрес ЦИНТИПищепрома: Москва, Г-69, ул. Воровского, 22.

Сдано в набор 5/I-65 г. Подписано к печати 12/IV-65 г. Л 109235
Формат 60×90¹/₁₆ Объем п. л. 3,75 Уч.-изд л. 3,32
Тираж 175 экз Изд. № 91 Зак. 67

Малоярославецкая городская типография
Калужского областного управления по печати

gost.e-ecolog.ru