

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

**Горный институт**  
Кафедра горных машин и комплексов

**ИНСТРУКЦИЯ**  
**по изучению оборудования**  
**околоствольных дворов**

Составитель  
Восстановил

Д.Н. Глазов  
В.М. Юрченко

Кемерово 2015

**Цель лабораторной работы:** изучение конструкций оборудования, применяемого в околоствольных дворах шахт, его эффективной и безопасной эксплуатации.

## **ОБОРУДОВАНИЕ ОКОЛОСТВОЛЬНЫХ ДВОРОВ**

К оборудованию, работающему в околоствольных дворах, относятся круговые опрокидыватели вагонеток, служащие для разгрузки вагонеток с цельным (глухим) жесткоукрепленным на раме кузовом, толкатели составов или отдельных вагонеток, служащие для вталкивания вагонеток в опрокидыватель или в клеть.

Компенсаторы высоты, служащие для подъема вагонеток на высоту, обеспечивающую самокатное движение, так называемую “потерянную” при самокатной откатке высоту.

Для регулирования движения на самокатных участках рельсовых путей применяется вспомогательное оборудование:

- путевые стопора, останавливающие и пропускающие вагонетки в определенном порядке;
- путевые тормоза, притормаживающие вагонетки, движущиеся с повышенными, превышающими норму скоростями, а также останавливающие вагонетки.

## **КРУГОВЫЕ ОПРОКИДЫВАТЕЛИ ВАГОНЕТОК**

Устройство полуавтоматического кругового опрокидывателя показано на рис.1.

Круговые опрокидыватели вагонеток служат для разгрузки груженых вагонеток с глухим кузовом как в составе (нерасцепленных), так и отдельных. Вагонетки должны быть оборудованы вращающимися сцепками. Круговые опрокидыватели устанавливаются в околоствольных дворах и на приёмных площадках поверхности шахт.

В зависимости от способа подачи вагонеток в опрокидыватель и управления его работой различают:

1. Полуавтоматические опрокидыватели с ручным пуском и автоматическим после окончания разгрузки вагонеток остановом. Для разгрузки вагонеток в таких опрокидывателях требуется расцепка состава. Заталкивание вагонеток в опрокидыватель производится при помощи электровозов, самокатных уклонов или толкателей.

2. Автоматически действующие разгрузочные устройства, состоящие из сблокированных для совместной работы в виде единого агрегата толкателя и опрокидывателя, производящих разгрузку вагонеток нерасцеплённых составов.

Опрокидыватель (рис. 1) состоит из барабана 1 (два стальных кольца жёстко соединённых между собой двумя фермами), опирающегося кольцами на ролики. Приводные ролики 2 непрерывно вращаются через редуктор 3 двигателем 4 и для увеличения силы трения расположены ближе к вертикальной оси барабана, чем поддерживающие ролики 5.

### Техническая характеристика круговых опрокидывателей

Показатели	Тип опрокидывателя					
	унифицированный				КОП-1 для 1-тонных вагонеток	автомат. для 2-тонных вагонеток
	для оди- ночных 1- тонных ва- гонеток	для 1-тонных в нерасцепл. составах	для 2-тонных вагон. не- расцепл.	для 3-тонных вагонеток		
Колея, мм	600	600	900	900	600	900
Тип загружа- емых вагоне- ток	ВШ-1 ВГ-1,3	ВШ-1	ВШ-3 ВГ-2,5	ВШ-5 ВГ-3,3	1 Т	УВ-17 ВШ-3, ВГ-2,5
Кол-во одно- временно опрокид. ва- гонеток	1	1	1	1	1	1
Пропускная способность, т/ч	180/240		240/360	360/540	180/240	240/360
Число опро- кидываний в минуту	3 4	3 4	2 3	2 3	3 4	3 4
Электродви- гатель	МА-142-1/6		МА-142-2			
Мощность, кВт	3,8	5,5 3,8	5,5 4,0	5,5 5,8	8,0 3,8 5,5	4,0 5,5
Число вращений, об/мин	960	1445 960	1145 725	970 725	970 960	1445 725 970
Основные размеры, мм						
длина	5885	3910	5090	8950		5100
ширина	3480	3480	3790	3935		3450
высота	3320	3320	3100	3380		3080

Во время смены вагонеток в опрокидывателе барабан опирается на поддерживающие ролики и специальными приливами – на колодки 11, расположенные выше приводных роликов.

После того, как вагонетка перейдет с рельсового пути в выработке на смонтированный в барабане опрокидывателя отрезок 6 рельсового пути, колодки 11 при помощи рукоятки 7, отклоняются, барабан соприкасается с вращающимися приводными роликами 2 и вместе с вагонеткой делает один оборот, в результате чего уголь из вагонетки высыпается в приёмный бункер.

От смещения в вертикальном направлении вагонетка удерживается уголками 8, а от смещения в продольном направлении - установленным в барабане стопором 9.

В конце оборота барабан 1 набегает приливами на колодки 11, приподнимается над приводными роликами 2 и останавливается, стопоры 9 и 10 автоматически открываются, и порожняя вагонетка выкатывается из опрокидывателя, а на её место поступает груженная вагонетка. Когда в барабан будет установлена груженная вагонетка, цикл работы опрокидывателя повторяется.

Для обеспечения большей производительности применяют опрокидыватели одновременно вмещающие две гружёные вагонетки.

На **рис. 2** показан автоматический круговой опрокидыватель. Как следует из самого названия опрокидывателя, включение его при входе груженной вагонетки и выключение по окончании разгрузки происходит автоматически.

В основе управления лежат принципы автоматического контроля исходного положения барабана опрокидывателя, закрытия стопоров и положения гружёной вагонетки.

Автоматический круговой опрокидыватель состоит из следующих основных узлов: рамы опрокидывателя 1, рамы под привод 2, барабана 3, приводных роликов 4, поддерживающих роликов 5, стопоров в опрокидывателе 6, механизма включения барабана 7, привода ЭГП механизма включения барабана 8, механизма пропуска вагонеток через опрокидыватель без разгрузки 9, привода ЭГП механизма пропуска вагонеток через опрокидыватель без разгрузки 10.

Работа кругового автоматического опрокидывателя (**рис. 3**) заключается в следующем: при разгрузке вагонетки в конце оборота барабан опрокидывателя упором 10 наезжает на башмаки 11 и тормозится, поднимаясь над приводными роликами (зазор 9 мм). Одновременно рычаг 8,

укреплённый на конце продольного вала 3 стопоров, наезжает на неподвижный упор 9, установленный вне опрокидывателя на швеллере опорной рамы, и поворачивает вал 3, который посредством двухплечевого рычага 6 открывает кулаки стопоров 5 в опрокидывателе. Одновременно с поворотом вала 3 растягиваются пружины 7. Датчик исходного положения включает толкатель, который проталкивает состав.

Очередная груженная вагонетка, заходя в опрокидыватель, передними колёсами воздействует на рычаги 1 и 2, перемещая продольный вал 3 в сторону, противоположную направлению движения вагонетки. При этом рычаг 8 сходит с упора 9 и под действием пружин 7 продольный вал 3 поворачивается и двухплечим рычагом 6 закрывает кулаки 5 стопоров опрокидывателя. Исходное положение продольный вал 3 занимает под действием пружины 4. Положение стопоров и вагонетки в опрокидывателе контролируется специальными датчиками.

Датчик контроля за положением стопоров расположен внутри опрокидывателя и срабатывает от стопора продольного вала стопоров.

Датчик контроля за положением вагонетки имеет рычаг, расположенный ниже головок рельсов опрокидывателя, который приводится в действие передним скатом вагонетки.

При срабатывании указанных датчиков включается электрогидравлический привод 14, который поворачивает рычаг с роликом 12 на конце вместе с валом 13. В результате ролик 12 освобождает тормозные башмаки 11 и под действием веса барабана опрокидывателя они опускаются. При этом барабан соприкасается с приводными роликами опрокидывает гружёную вагонетку. После чего цикл повторяется.

## **ТОЛКАТЕЛИ ЦЕПНЫЕ НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Толкатели цепные типа ТЦ-600В и ТЦ-900В предназначены для проталкивания нерасцеплённых груженных составов вагонеток в опрокидыватель и рассчитаны на применение в автоматизированных комплексах разгрузки вагонеток.

Толкатели изготавливаются Краснолучским машиностроительным заводом.

## Техническая характеристика толкателей

Параметры	Типоразмеры				
	ТЦ-600В			ТЦ-900В	
Колея, мм	600	600	600	900	900
Скорость цепи, м/с	0,46	0,46	0,46	0,485	0,485
Наибольшее тяговое усилие в момент пуска, кг	4000	4000	4000	6000	6000
Расстояние между звездочками, мм	2625	2625	3000	3000	3875
Расстояние между кулаками цепи, мм	2250	2700	3000	3000	3700
Количество кулаков на цепи	3	5	5	5	5
Редуктор: тип, передаточное число	ЦДН-5А 39,66	ЦДН-5А 39,66	ЦДН-5А 39,66	ЦТН-8 50,25	ЦТН-8 50,25
Электродвигатель: тип, мощность, кВт	КО-31-8 15	КО-31-8 1	КО-31-8 15	КО-32-6 25	-32-6 25
Скорость вращения, об/мин	735	735	735	980	980
Тип электромагнита	КМТ-211А				
Тип конечного выключателя	ВВ-5				
Длина толкателя, мм	4170	4170	4545	4550	5425
Вес толкателя, кг	3600	3640	3690	4700	5120
Типоразмеры вагонеток	УВГ-1,3 ВШ-205 ВШ-215 ВГ1,3-600	УВГ-1,4	УВГ-1,6	УВГ-2,5 ВШ-129 ВГ2,5-900	УВГ-3 ВШ-209 ВШ-210 ВГ3,3-900

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Цепные толкатели типа ТЦ-600В и ТЦ-900В (**рис. 4**) состоят из следующих основных узлов: рамы 1, привода 2, тяговой цепи 3 и натяжного устройства 4.

Рама (**рис. 5**) сварена из швеллеров 1, к которым приварены направляющие 2 тяговой цепи, изготовленные из уголков. К швеллерам болтами крепятся рельсы 3 и контррельсы 4.

Рама толкателя соединяется с рамами привода и натяжного устройства с помощью болтов.

Механизм привода (**рис. 6**) установлен на общей раме 1. Рама состоит из двух сварных частей и может быть разобрана. Рама, в зависимости от установки привода по отношению к толкателю, может быть правого и левого исполнения.

Электродвигатель 2 соединён с редуктором 3 с помощью фрикционной муфты 4, один диск которой служит одновременно тормозным шкивом.

Редуктор соединён с приводной звёздочкой 5 посредством зубчатой муфты 6. Вал приводной звёздочки вращается в подшипниках качения. Тормоз 7 с электромагнитным приводом – колодочный.

На раме привода устанавливается конечный выключатель.

Тяговая цепь (**рис. 7**) – пластинчатая, втулочно-роликовая (ГОСТ 588-54). Шаг цепи – 250 мм. На цепи устанавливаются 3-5 кулаков 1. Вагонетка захватывается кулаком за упор, находящийся в нижней части рамы. При помощи катков 2 цепь движется по направляющим.

Катки вращаются на роликоподшипниках 3, насаженных на ось 4, которая закреплена неподвижно в щеках 5. Для обкатывания цепи по концевым звёздочкам служат ролики 6. Для реверсирования движения вагонеток цепь имеет парные кулаки.

Натяжное устройство (**рис. 8**) служит для первоначального натяжения цепи. Натяжение цепи осуществляется вращением вручную двух винтов 4, перемещающих с помощью специальных гаек 5 ползуны 6 и, следовательно, натяжную звёздочку 3 в направляющих, выполненных из швеллеров 2. Направляющие закреплены на раме 1 натяжного устройства болтами.

## **ЗАТАЛКИВАТЕЛИ ВАГОНЕТОК В КЛЕТЬ.**

### **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОЛКАТЕЛЬ ВАГОНЕТОК ТИПА ЭТВ-1м**

Электрический толкатель вагонеток типа ЭТВ-1м предназначен для заталкивания вагонеток в клеть при жестких посадочных кулаках. Применяется на клетевой площадке в околоствольном дворе, где высота сопряжения ствола с околоствольным двором позволяет расположить толкатель в верхней части (над вагонетками).

## Техническая характеристика толкателя

Параметры	Колея, мм	
	550,600	900
Усилие проталкивания, даН	400	400
Скорость, м/с	0,75	0,75
Мощность двигателя, кВт	3,8	3,8
Ход толкателя, мм	не ограничен	
Масса, кг	1232	1232

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИНЦИПА РАБОТЫ ТОЛКАТЕЛЯ

Общий вид толкателя показан на **рис. 9**. Толкатель состоит из основных узлов: рамы толкателя 1 и каретки, на которой расположены приводной 3 и холостой 4 полускаты, червячный редуктор 2, соединительная муфта 6, электродвигатель 8. К нижней части каретки прикреплён груз 7, который обеспечивает сцепление приводного полуската 3 с рамой толкателя 1. В передней части каретки шарнирно укреплен толкающий рычаг с контргрузами 5

Толкатель (**рис. 10**) представляет собой каретку 1, перемещающуюся на двух полускатах (приводном 2 и холостом 3) по двум швеллерам 12, которые укрепляются над рельсовыми путями. Каретка приводится в движение приводным полускатом 2. Вал приводного полуската 2 является валом колеса червячного редуктора 5, червяк которого соединён муфтой с электродвигателем 14, укрепленным на каретке. В передней части каретки параллельно полускатам на валу 6 жестко закреплён толкающий вагонетку рычаг 4. Вал 6 в каретке 1 устанавливается шарнирно. В верхней части толкающего рычага 4 укреплены контргрузы 7 для частичного уравновешивания нижней части, но с таким расчётом, чтобы в свободном состоянии рычаг был опущенным. На правом конце вала 6 жёстко посажен рычаг 8 с роликом 9, с помощью которых осуществляется подъём рычага 4 при обратном ходе каретки толкателя.

При рабочем ходе толкателя (в направлении клетки) рычаг 4 упирается в кузов вагонетки и толкает стоящие на путях вагонетки. Одну или две одновременно, в зависимости от количества их в этаже клетки. В конце хода толкателя ролик 9 движется под угольником 11, наезжает на



шарнирно соединённый с ним угольник 10, приподнимая его. После прохода ролика 9 угольник 10 падает под действием собственного веса (возвращается в исходное положение). В конце рабочего хода каретка наезжает шиной 13 на рычаг концевого выключателя 15, устанавливаемого на швеллере 12, при этом электродвигатель переключается на обратный ход.

При обратном ходе ролик 9 накатывается на наклонный угольник 10, поворачивая рычаг 8 с валом 6, и тем самым поднимает толкающий рычаг 4 над вагонетками и продолжает движение по горизонтальному угольнику 11. Перед концом обратного хода толкателя ролик 9 попадает в прорезь с горизонтального угольника 11, и рычаг 4 опускается. В таком состоянии рычаг 4 остаётся при крайнем положении толкателя (исходное положение – толкатель максимально удалён от клетки). При подходе каретки к исходному положению она наезжает на рычаг другого концевого выключателя, электродвигатель и толкатель останавливаются.

В рабочее движение (прямой ход) каретка приводится включением электродвигателя кнопкой «ПУСК». Толкатель может быть заблокирован с установленными перед клетью дозирующими устройствами, тогда при открывании дозирующих стопоров будет одновременно включаться и кнопка «ПУСК» толкателя.

## **КОМПЕНСАТОРЫ ВЫСОТЫ. НАЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЯ**

Цепной компенсатор высоты предназначен для компенсации высоты, потерянной вагонетками при движении по самокатным путям, как на поверхности, так и в подземных выработках. Компенсатор применяют для одновременного подъёма двух гружёных 1-, 2- или 3-тонных вагонеток с колеёй 600 или 900 мм.

В зависимости от высоты подъёма и колеи изготавливают 18 типовых размеров компенсаторов. Чтобы компенсаторы можно было применять в типовых автоматических комплексах поверхности шахт, на всех типах размеров предусмотрена установка стопорных устройств для фиксации вагонетки в одном определенном положении. Компенсаторы высоты изготавливаются Краснолучским машиностроительным заводом.

## Техническая характеристика компенсаторов высоты

Параметры	ТИП	
	КВЦ600Б (9 типоразмеров)	КВЦ900Б (9 типоразмеров)
Угол подъёма пути, град	15	15
Высота компенсирования, мм	1025÷3095	1025÷3095
Длина компенсирования, мм	9110÷16835	9110÷16835
Возможная производительность: при наименьшей высоте компенсирования	278	278
	при наибольшей высоте компенсирования	163
Скорость движения цепи, м/с	0,387	0,387
Электродвигатель:		
тип	К021-6	К031-6
мощность, кВт	11	20
Число оборотов двигателя, об/мин	975	980
Редуктор: тип	ЦТН-6	ЦТН-8
передаточное число	62,56	62,56
число ступеней	3	3
Электропривод: тип	ЭГП1-А	ЭГП2-А
ход, мм	250	250
Длина цепи, мм	2000÷36000	2000÷36000
Масса цепи, кг	611,5÷1043,8	872,3÷1476,7
Кол-во ловителей правых и левых	7/4÷15/12	7/4÷15/12
Масса компенсатора со стопорным устройством, кг	5670÷7520	6950÷9035

### ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ

Цепной компенсатор высоты (**рис. 11**) состоит из следующих основных узлов: приводной станции 1, верхней криволинейной секции 2, прямолинейных секций 3, нижней криволинейной секции 4, натяжной секции 5, цепи с кулаками 6.

Прямки фундамента, в которых размещены приводная и натяжная секции, закрыты перекрытиями из плит.

Приводная секция (**рис. 12**) состоит из электродвигателя 1, редуктора 2, приводной звёздочки 3 и соединительных муфт 4. Электродвигатель соединён с входным валом редуктора с помощью фрикционной муфты, рассчитанной на предельный момент 1315 даН см для компенсаторов КВЦ 900Б.

Трёхступенчатые редукторы типа ЦТН изготавливает машиностроительный завод им. Пархоменко.

Выходной вал редуктора через муфту (зубчатую у компенсаторов КВЦ 600Б и цепную у компенсаторов КВЦ 900Б) соединён с валом приводной звёздочки, который вращается в подшипниках качения.

Приводная звёздочка соединена с валом жёстко. На противоположном конце вала установлен роликовый останок, предназначенный для предотвращения обратного хода цепи. Компенсаторы высоты могут быть изготовлены с правым и левым расположением привода.

Натяжная станция (**рис. 8**) (как у цепного толкателя) состоит из рамы 1 сварной конструкции, направляющих 2, изготовленных из швеллеров и звёздочки 3, вращающейся на шарикоподшипниках. Цепь натягивают вручную с помощью винтов 4, перемещающих посредством гаек 5 ползуны 6. Ход ползунунов 360 мм.

Направляющая цепь состоит из верхней линейной секции, прямолинейных и нижней криволинейной секции. Направляющие компенсаторов при высоте компенсирования 1025 мм состоят из нижней и верхней криволинейных секций.

С возрастанием высоты компенсирования увеличивается длина направляющей за счёт введения прямолинейной секции длиной 1000, 2000 и 3000 мм.

Каждая секция представляет собой сварную металлоконструкцию из уголков и швеллеров со сменными полосами.

К направляющей цепи съёмными планками (**рис. 11**) прикреплён рельс 8. На нижней секции устанавливают стопорное устройство 9, предназначенное для остановки вагонетки в определённом месте и размещённое так, чтобы остановленную вагонетку кулак цепи захватывал только за заднюю ось. Для амортизации удара предусмотрены две пружины сжатия 10.

Стопорное устройство представляет собой систему рычагов, приводимых в движение электроприводом.

На направляющих устанавливают ловители с шагом 830 мм для улавливания сорвавшейся вагонетки. Вагонетки удерживаются за ребро колеса.

На нижней и верхней криволинейных секциях имеются по два участка рельсов, изолированных фибровыми прокладками.

Стыкование с изолированными рельсами производится накладками из дельта-древесины. Тяговая цепь (**рис. 13**) – пластинчатая втулочно-роликовая, шаг цепи принят 250 мм.

На цепи установлены четыре кулака 2 для захвата вагонеток за заднюю ось и бегун 2, насаженный на шарикоподшипники 3, вращающийся на осях 4, неподвижно закреплённых в щеках 5.

Для обкатывания цепи по концевым звёздочкам предназначены ролики 6.

Электрооборудование компенсаторов высоты имеет взрывобезопасное исполнение.

## ПУТЕВЫЕ ЗАДЕРЖИВАЮЩИЕ СТОПОРЫ НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### Техническая характеристика

Тип стопора	Ёмкость вагонетки, м <sup>3</sup>	Ширина колеи, мм	Скорость вагонетки при подходе	Привод	Основные размеры			Масса, кг
					длина, мм	ширина, мм	высота, мм	
СЗ-600Р	1,1	600	1,2	ручной	1500	6338	942	582
СЗ-600Л	1,1	600	1,2	ручной	1500	6338	942	582
СЗ-900Р	2,4	900	1,0	ручной	1500	2068	1112	868
СЗЛ-900Р	3,7	900	1,0	ручной	1500	2068	1112	868
СД-600Р	1,1	600	1,2	ручной	2520	1633	487	900
СДЛ-600Р	1,1	600	1,2	ручной	2520	1633	487	900
СД-900Р	2,4	900	1,2	ручной	3090	2068	557	2530
СДЛ-900Р	3,7	900	1,2	ручной	3090	2068	557	2530
СД-600М	1,1	600	1,2	пневм.	2520	1633	512	1000
СДЛ-600М	1,1	600	1,2	пневм.	2520	1633	512	1000
СД-900П	2,4	900	1,2	пневм.	3090	2068	582	1630
СДЛ1-900П	3,7	900	1,0	пневм.	3090	2068	582	1630
СП-4	2-3	900	1-1,2	электр.	1450	2070	1210	998
СП-5	2-3	900	1-1,2	гидропн.	1450	2070	1210	892
СП-6	0,8÷1,4	550-600	1,2÷1,25	гидропн.	1200	1640	968	641
СП-7	0,8÷1,4	550-600	1,2÷1,25	гидропн.	1200	1640	968	641

Путевые задерживающие стопоры с электрогидравлическим или пневматическим приводом предназначены для остановки вагонеток, движущихся самокатом.

Путевые стопоры могут устанавливаться перед клетями, опрокидывателями, компенсаторами высоты, шлюзовыми камерами, участками накопления вагонеток и т. п., как в околоствольном дворе, так и на приёмных площадках поверхности шахт.

Путевые стопоры по своему назначению разделяются на задерживающие и дозирующие. Задерживающие стопоры предназначены для остановки передвигающихся по рельсовым путям отдельных вагонеток; дозирующие предназначены как для удерживания, так и для отделения от состава двух или одной вагонетки. Задерживающие стопоры имеют одну пару кулаков, дозирующие стопоры две пары кулаков.

## **КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА**

На **рис. 14** представлена кинематическая схема стопоров. Действие привода через тягу 1 и рычаг 2 передаётся продольному валу 3, который посредством двухплечевого рычага 4 и тяг 5 и 6 соединён с кулаками 7. При включении привода продольный вал, поворачиваясь на некоторый угол, открывает кулаки стопора, освобождая путь для движения вагонетки.

На продольном валу имеется кулачок 8, который при открытых стопорах нажимает на педаль датчика ВВ2, с помощью которого на пульте управления подаётся сигнал, показывающий положение кулаков.

Закрывание кулаков у стопоров СП-4 и СП-6 при включении электрогидропривода происходит под действием контргруза 9. В стопорах СП5 и СП7 закрывание кулаков производится ходом пневмопривода.

Задерживающие кулаки стопоров со всей рычажной системой и приводами монтируются на общей раме.

## **ПУТЕВЫЕ ТОРМОЗА НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Путевые тормоза типа ПТ-5МЭ и ПТ-6МЭ предназначены для остановки и удерживания вагонеток, движущихся по рельсовым путям со скоростью до 3 м/с.

Путевые тормоза устанавливаются на самооткатных участках рельсового пути перед клетями, опрокидывателями, компенсаторами высоты, а также в комплексе с другим оборудованием при механизации и автоматизации откатки вагонеток. Путевые тормоза применяются как в околоствольном дворе, так и на приёмных площадках поверхности шахт.

Установка последовательно двух путевых тормозов даёт возможность производить не только остановку, но также и дозировку вагонеток. Для этой цели можно установить путевой тормоз в комбинации с путевым стопором.

### Техническая характеристика

Максимальная пропускная способность тормоза, ваг/ч	ПТ-5МЭ	ПТ-5МЭ
Колея, мм	900	500; 575; 600
Максимальная масса вагонетки, кг однотонной полутонной двухтонной		2250 3400 4500
Путь торможения при скорости входа вагонетки в тормоз 3 м/с, м при груженой вагонетке с диаметром колес 350 мм 330 мм при порожней вагонетке (масса 1187 кг) с диаметром колес 350 мм 330 мм 300 мм 280 мм	1,300 1,390 0,394 0,422	1,2  0,3 0,3
Привод тормоза (электрогидравлический)	ЭГП-3АМ	ЭГП-2АМ
Время поднятия лыж тормоза, с	2	2
Время опускания лыж тормоза, с	3	3
Масса тормоза, кг	1895	1550

### ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

В зависимости от расположения электрогидравлического привода путевые тормоза изготавливаются правого и левого исполнения.

Кинематическая схема путевого тормоза показана на **рис. 15**.

Тормоз представляет собой спаренный шарнирный параллелограмм, боковые стороны которого АД и ВС являются амортизаторами, верхняя сторона АВ представлена тормозной лыжей, а нижняя ДС – рамой тормоза.

Благодаря амортизаторам АД и ВС тормозные лыжи могут совершать движение по горизонтали и по вертикали.

Перед тем, как вагонетка входит в тормоз, лыжи, всегда занимают такое положение, при котором расстояние между их рабочей поверхностью и рельсом меньше диаметра колёс ската.

Вагонетка, входя в тормоз, поднимает колёсами тормозные лыжи, которые в первый момент движутся навстречу вагонетке, т.к. связаны с амортизаторами с помощью грузов, насаженных на рычаги. Лыжи создают нормальное давление на колёса. Сила трения, возникающая между тормозной лыжей и колёсами вагонетки, стремится увлечь тормозную лыжу вперед, что вызывает дополнительное давление на колёса, и вагонетка плавно останавливается.

Оттормаживание вагонетки осуществляется с помощью электрогидравлического привода, который, поднимая рычаги с грузами, одновременно через ползуны, связанные с лыжами, производит подъём тормозных лыж. Максимальный подъём лыж будет при вертикальном положении амортизаторов. Опускание лыж происходит после выключения электрогидравлического привода. Наличие амортизационных пружин, встроенных в корпус амортизаторов, смягчает удары, возникающие в момент входа вагонетки в тормоз, и обеспечивает равномерное нажатие тормозных лыж на колёса вагонетки. Применение в тормозе спаренного шарнирного параллелограмма обеспечивает заклинивание вагонетки в тормозных лыжах.

В путевых тормозах типа ПТ-5МЭ и ПТ-6МЭ главным образом используется для торможения кинетическая энергия движущейся вагонетки. Путь торможения зависит от массы вагонетки, скорости её движения при подходе к тормозу и величины износа колёс.

## **ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПУТЕВЫХ ТОРМОЗОВ ТИПА ПТ-5 И ПТ-6**

Приводной вал 1 с тремя подшипниками укреплен на раме тормоза (рис. 16). Один из подшипников 2 выносной и крепится на листе рамы, два других подшипника 3 крепятся на продольных швеллерах рамы. На

приводном валу установлены два рычага с грузами 4. Грузовые рычаги соединены с тормозными лыжами при помощи осей 5 и двух ползунов 6. Подъём лыж, вызванный входом вагонетки в тормоз, не передаётся приводному валу, благодаря свободной посадке рычагов на вал и наличию в рычагах уширенного шпоночного паза. Нежёсткое соединение тормозных лыж между собой создаёт независимую работу их при торможении, а принятое крепление рычагов с грузами на приводном валу улучшает работу электрогидравлического привода. Привод первоначально, до выбора зазора в шпоночном пазу, работает почти без нагрузки.

Соединение электрогидравлического привода с приводным валом, осуществляется с помощью рычагов 7, вилок 8 и тяг 9.

Стопорное устройство состоит из стопора 10, выполненного в виде сектора, насаженного на ось 11 и укрепленного шпонкой 12, рычагов 13, насаженных на приводной вал и на ось стопора и соединённых между собой тягой 14 и вилками 15.

Обычно при выключенном электрогидравлическом приводе стопор находится на 35 мм выше уровня рельсов. При включении электрогидравлического привода приводной вал поворачивает ось стопора, при этом стопор опускается ниже уровня рельсов, пропускает вагонетку. Для регулирования положения стопора над уровнем головки рельса следует отсоединить одну из вилок 15 от рычага, повернув вилку в резьбу тяги 14 в ту или иную сторону, и соединить её снова с рычагами с помощью оси.

С учётом установки на путевых тормозах толкателей БЦТ рельсы должны быть подняты на подставки. Рельс, входящий в тормоз, к подставке крепится планками 17, сама же подставка крепится к раме болтами.

## **ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРИВОД НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Электрогидравлический привод ЭГП предназначен для дистанционного управления шахтными механизмами: путевыми стопорами, круговыми опрокидывателями, посадочными кулаками, стволовыми дверями, шиберами, путевыми тормозами, тормозами лебёдок, стрелочными переводами.



Механизмы, оборудованные электрогидравлическими приводами, могут управляться дистанционно посредством кнопок с пульта управления, а также автоматически с помощью датчиков.

Для серийного изготовления разработано четыре типоразмера электроприводов.

Электроприводы типа ЭГП-0, ЭГП-1, ЭГП-2, ЭГП-3 имеют шарнирное крепление рабочей траверсы к обслуживаемому механизму и шарнирное крепление самого электрогидропривода к опорному основанию. Это позволяет электрогидроприводу во время работы отклоняться от вертикальной оси, но отклонение от вертикальной оси более чем на  $10^\circ$  не рекомендуется.

Электрогидроприводы типа ЭГП-0А, ЭГП-1А, ЭГП-2А, ЭГП-3А имеют шарнирное крепление рабочей траверсы к обслуживаемому механизму и неподвижное крепление самого электродвигателя к опорному основанию.

#### Техническая характеристика

Исполнение	рудничное взрывобезопасное
Мощность электродвигателя, кВт	1; 2
Напряжение, В	127
Число оборотов двигателя, об/мин	2660

Тип	Толкающее усилие, даН	Ход поршня, мм	Время работы хода, с	Возм. число ходов в минуту	Потребляемая мощность, кВт	Объём рабочей жидкости, л	Высота, мм	Масса, кг
ЭГП-0	75	150	1	18	0,55	12	280	
ЭГП-0А	75	150	1	18	0,55	12	370	
ЭГП-1	200	250	2	12	0,65÷0,70	21	320	
ЭГП-1А	200	250	2	12	0,65÷0,70	21	415	
ЭГП-2	350	350	3,5	10	0,84÷1,0	32,5	360	
ЭГП-2А	350	350	3,5	10	0,84÷1,0	32,5	360	142
ЭГП-3	600	400	4	9	0,95÷1,25	52,5	410	200
ЭГП-3А	600	400	4	9	0,95÷1,25	52,5	515	189

Электрогидроприводы разработаны ДонУГИ и изготавливаются Лаптевским машиностроительным заводом.

## ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Электрогидравлический привод (**рис. 17**) состоит из электродвигателя 1, траверсы 2, крышки 7, полумуфты 8, полумуфты 10, шпонки 11, отражательного щитка 12, вертикального вала 13, всасывающей трубы 14, цилиндра 15, турбинки 19, нижней крышки 21, шарикоподшипников 22, поршня 26, штока 27.

При включении электродвигателя 1 вращение через полумуфты 8 и 10 и вертикальный вал 13 передается турбинке 19. Вращаясь, турбинка перекачивает рабочую жидкость из верхней полости цилиндра через окна по всасывающей трубе 14 в поршневую полость цилиндра.

В поршневой полости создается давление от 0,3 до 0,75 даН/см<sup>2</sup> в зависимости от нагрузки на электропривод, под действием которого поршень поднимается вверх. Это перемещение поршня вверх является рабочим ходом электрогидропривода.

При выключении электродвигателя турбинка прекращает вращение; давление в поршневой части цилиндра падает, и поршень под действием собственного веса опускается вниз. При этом рабочая жидкость поступает через каналы турбинки и всасывающую трубу из подпоршневой в надпоршневую полость. Это перемещение поршня вниз является холостым ходом электрогидропривода. Для нормальной работы электрогидроприводов необходимо полное заполнение цилиндра рабочей жидкостью.

### Литература

1. Руководство по эксплуатации оборудования.