Министерство угольной промышленности СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ МЕХАНИКИ
им. М.М.ФЕДОРОВА

МАШИНЫ УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА ТИПА МПУ

Руководство по технологии замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ (РТМ 07.10.201)

Донецк-1985

gost.e-ecolog.ru

Министерство угольной промышленности СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ГОРНОЙ МЕХАНИКИ им.М.М.ФЁДОРОВА
(ВНИИГМ им.М.М.Федорова)

УТВЕРЖДАЮ
Начальник энергомеханического управления Минуглепрома СССР
_____ Л.И.Захарченко
"__" _____ 1984г

МАШИНЫ УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА ТИПА МПУ

Руководство по технологии замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ

(РТМ 07.10.201)

Срок введения 01.01.85

СОГЛАСОВАНО:

Главный конструктор отдела горнорудного оборудования НКМЗ
_____ А.А.Алексеев
"02" 12 1984г

Директор ВНИИГМ им. М.М.Федорова
_____ М.Нечушкин
"15" 11 1984г

Главный инженер Донецкой проектной конторы Минуглепрома УССР
_____ И.М.Ягодин
"25" декабря 1984г

1984

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение..... 3

I. Конструктивные особенности новых барабанных подъемных машин типа МПУ..... 5

I.I. Назначение и технические данные..... 5

I.2. Устройство и работа машины..... 6

I.3. Особенности конструкции встроенного тормоза..... 9

2. Выбор типоразмера новой подъемной машины..... I2

2.I. Взаимозаменяемость подъемных машин типа МПУ и машин старой конструкции..... I2

2.2. Определение параметров новой подъемной машины... 20

2.2.I. Выбор головных и уравновешивающих канатов... 20

2.2.2. Определение максимального статического натяжения каната и максимальной разности статических натяжений..... 22

2.3. Определение углов девиации..... 25

2.3.I. Новая машина с одним неразрезным барабаном.. 25

2.3.2. Новая машина с разрезным барабаном..... 3I

2.3.3. Новая машина с двумя барабанами..... 3I

3. Комментарии к оформлению заказов на новые машины.... 33

4. Технология замены подъемных машин..... 35

4.I. Общие положения..... 35

4.2. Монтажно-технологические требования к новой машине..... 38

4.3. Основные требования к организации монтажных работ..... 39

4.4. Типовой технологический процесс замены коренной части машины..... 43

4.5. Подготовка машины к монтажным и пусконаладочным работам..... 45

5. Требования техники безопасности при установке машины типа МПУ..... 47

Приложение I. Общий вид подъемной машины МПУ..... 50

Приложение II. Примерный план-график проведения работ по замене машины..... 51

Приложение III. Определение экономической эффективности от замены машин на реконструируемых шахтах..... 52

ВВЕДЕНИЕ

Важным вопросом реконструкции действующих угольных шахт является модернизация подъемных установок, сопровождающаяся, как правило, заменой подъемных машин. Замена прежней машины производится в основном на больший типоразмер с целью повышения производительности подъема или обеспечения предстоящей углубки шахтного ствола. Эта работа связана с большими капитальными затратами, вызванными коренной перестройкой или строительством здания для подъемной машины, снижением добычи шахты, вызванной остановкой подъема в период замены. Поэтому для выполнения такой работы при минимальных затратах времени и средств необходимым условием является совершенствование технологии замены машин, обеспечивающей правильный выбор новой машины, разработку технологических операций, проведение организационно-технических мероприятий.

С 1984г. Ново-Краматорский машиностроительный завод им. В.И.Ленина освоил производство новых барабанных шахтных подъемных машин унифицированного ряда типа МПУ, отличающихся меньшими металлоемкостью и габаритами, повышенной производительностью и надежностью, высокой степенью унификации узлов. Эти качества достигнуты за счет применения оригинальной конструкции исполнительных органов механических тормозов, встроенных вместе с приводами в барабан и опирающихся непосредственно на постаменты опор главного вала. Такое решение позволяет сократить объем строительных работ благодаря отсутствию дополнительных точек крепления элементов тормозной системы, уменьшить габаритные размеры машины в плане. Отпала необходимость в строительстве громоздкого подвального помещения для размещения узлов приводов тормозов. Машины более приспособлены для установки на прежние фундаменты устаревших машин производства НКМЗ. Для установки коренной части машины достаточно иметь лишь фундаменты под постаменты под-

шипников главного вала. Эти особенности дали возможность разработать новую технологию замены устаревших машин.

Данным "Руководством" предусматривается определение целесообразности выбора новых машин при реконструкции подъемов действующих шахт в случаях необходимости повышения производительности подъема, углубки шахтных стволов, замены морально или физически устаревшей техники. Содержатся рекомендации, технологические схемы, требования к производству монтажных работ по замене коренной части машины, направленные на обеспечение качества, сокращение сроков и средств при производстве монтажных работ. Особенно эффективна установка новых машин типа МПУ по предлагаемой технологии взамен крупных барабанных подъемных машин НКМЗ устаревшей конструкции на угольных подъемах мощных шахт, благодаря резкому снижению времени простоя подъема в период реконструкции. В отдельных случаях при новой технологии замены, изложенной в данном "Руководстве", заводом предусмотрена возможность изготовления машин унифицированного ряда в специальном исполнении, отличающихся установочными размерами или диаметром барабанов, для конкретных условий их установки у шахты-заказчика.

При разработке "Руководства" использован и обобщен практический опыт, накопленный при выполнении работ по замене двухбарабанных подъемов действующих угольных подъемов шахт им. XXI съезда КПСС ПО "Добропольеуголь" и "Краснолиманская" ПО "Красноармейскуголь" по документации, разработанной Донецкой проектной конторой Минуглепрома УССР.

Настоящее "Руководство" должно использоваться техническими и энергомеханическими службами шахт, проектными организациями при разработке мероприятий по замене устаревших барабанных подъемных машин (с диаметром барабана более 4м) производства НКМЗ им.В.И.Ленина новыми машинами из унифицированного ряда серии МП

I. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НОВЫХ БАРАБАННЫХ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА ТИПА МПУ

I.I. Назначение и технические данные

Шахтные подъемные машины унифицированного ряда серии МПУ предназначены для перемещения подъемных сосудов с грузом по стволу шахт путем навивки на барабаны машины канатов, соединенных с сосудами. Машины по техническим характеристикам заменяют устаревшие барабанные подъемные машины производства НКМЗ типа Ц, 2Ц, ЦР, БЦК и др.

Новая машина должна устанавливаться на существующий фундамент старой (демонтированной) машины в закрытом помещении с температурой воздуха $+5^{0}$ ÷ $+40^{0}$С и соответствовать климатическому исполнению У4 (для районов с умеренным климатом согласно ГОСТ I5I50-69).

Изготавливаются следующие типы подъемных машин:

- с одним цилиндрическим барабаном под однослойную навивку одного и двух канатов или двухслойную навивку одного каната;
- с двумя цилиндрическими барабанами одинаковой ширины под одно- или двухслойную навивку двух канатов;
- с двумя цилиндрическими барабанами разной ширины под однослойную навивку двух канатов.

Подъемные машины каждого типа изготавливаются с редукторным или безредукторным приводом.

Основные параметры и размеры редукторов должны соответствовать ГОСТ I8II5-72.

Поскольку размеры применяемых редукторов и узлов электропривода остаются прежними, то в "Руководстве" вопросы их замены не рассматриваются. Рекомендуемые заводом-изготовителем шаги нарезки барабанов: 32, 36, 40, 45, 50, 56, 63, 7I мм.

В комплекте с машиной может быть поставлена аппаратура автоматически регулируемого предохранительного торможения (АРПТ).

При отсутствии необходимости замены всей подъемной машины потребителю может быть поставлена только коренная часть.

Основные параметры и размеры подъемных машин должны соответствовать указанным на рис. I.I, I.2 и в табл. I.I.

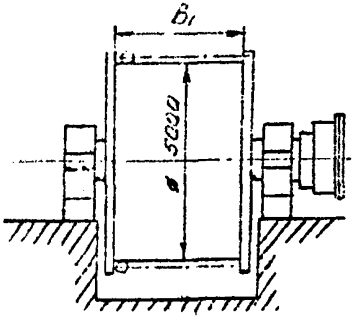


Рис. I.I

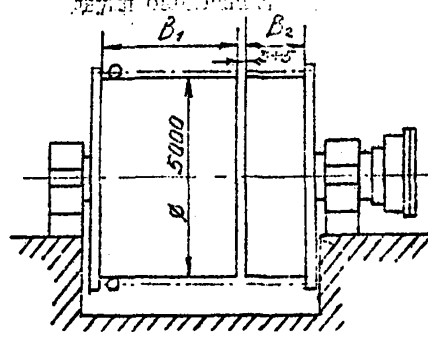


Рис. I.2

I.2. Устройство и работа машины.

Кинематическая функциональная схема машины приведена на рис. I.3.

На главном валу машины I, установленном на фундаменте, на радиальных роликовых самоустанавливающихся подшипниках качения 2 жестко закреплен заклиненный барабан 3. На этом же валу на радиальных роликовых самоустанавливающихся подшипниках качения 4 установлен переставной барабан 5. К внутренним лобовинам барабанов через ступицы прикреплены зубчатые венцы с наружным зацеплением 6 и 7, которые соединяются подвижным венцом 8 с внутренним зацеплением. Венцы вводятся в зацепление (соединяются) и удерживаются в таком состоянии пружинами 9, а выводятся из зацепления

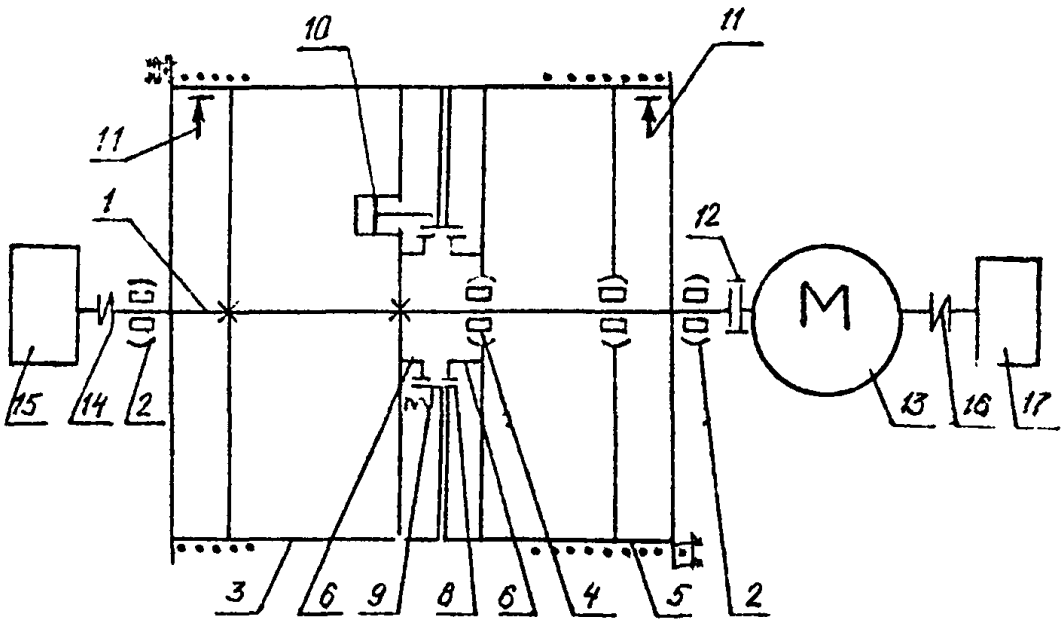


Рис. I.3

Кинематическая функциональная схема машины

(разъединяются) пневмоцилиндрами IO. На каждый барабан действует в период торможения колодочный тормоз II.

Главный вал машины посредством зубчатой муфты I2 соединен с валом двигателя I3.

К главному валу машины через упругую втулочно-пальцевую муфту I4 присоединен аппарат задания и контроля хода I5, а к валу двигателя через другую упругую втулочно-пальцевую муфту I6 - дублирующий ограничитель скорости I7.

Источником энергии при растормаживании тормозов и разъединении переставного барабана является сжатый воздух, поступающий под давлением из воздухосборника. Питание воздухосборника производится от воздушной магистрали шахты или от компрессорной установки, поставляемой вместе с подъемной машиной.

Управление подъемной машины представляет собой комплекс механической, пневматической и электрической аппаратуры, связанной для взаимодействия необходимыми кинематическими и электрическими цепями.

Управление подъемной машиной производится с пульта, на котором расположены две рукоятки и сосредоточены необходимые измерительные приборы и сигнальная аппаратура.

Узел управления оборудован необходимыми блокировочными устройствами и предохранительной аппаратурой, обеспечивающими контроль над соблюдением заданного режима работы подъемной машины.

Воздушное и масляное хозяйство расположено в подвальном помещении машины.

Разводка труб маслосистемы и пневмосистемы производится заказчиком по месту в соответствии с чертежами завода.

Конструкция коренной части однобарабанных подъемных машин отличается от приведенной лишь отсутствием механизма переустановки.

Поскольку коренное отличие устройства новой машины заключается лишь в том, что применен оригинальный, встроенный в барабан механический тормоз, ниже приведено описание его устройства. Устройство остальных узлов и агрегатов машины практически идентично прежним конструкциям.

I.3. Особенности конструкции встроенного тормоза

Тормоз машины состоит из двух одинаковых составных частей (половин), независимо воздействующих на каждый барабан машины. Каждая такая часть состоит из рамы тормоза I (рис. I.4), которая соединена с проушинами постамента 2 с помощью шарниров 3. Ось шарниров 3 находится в плоскости, перпендикулярной оси вращения барабанов. На раме тормоза на вертикальных рычагах 4 и 5 установлены шарнирнотормозные балки 6 и 7, футерованные пресс-массовыми тормозными колодками 8.

На раме тормоза также шарнирно установлен тормозной привод 9, который связан с вертикальными рычагами 4 и 5 с помощью горизонтального рычага I0 и тяги II. На раме тормоза установлены фиксирующие винты I2 для закрепления тормоза в требуемом положении, а также кронштейны I3 с упорными винтами I4 для регулировки зазоров между колодками и тормозным полем. Для этого же служат и пружинные регулировочные подвески, состоящие из проушины I5 и I6, тяг I7, пружин I8, I9 и гаек 20.

При работе шахтной подъемной машины в обычном технологическом режиме рама тормоза I закреплена от поворота фиксирующими винтами I2 в положении, при котором тормозные балки 6, 7

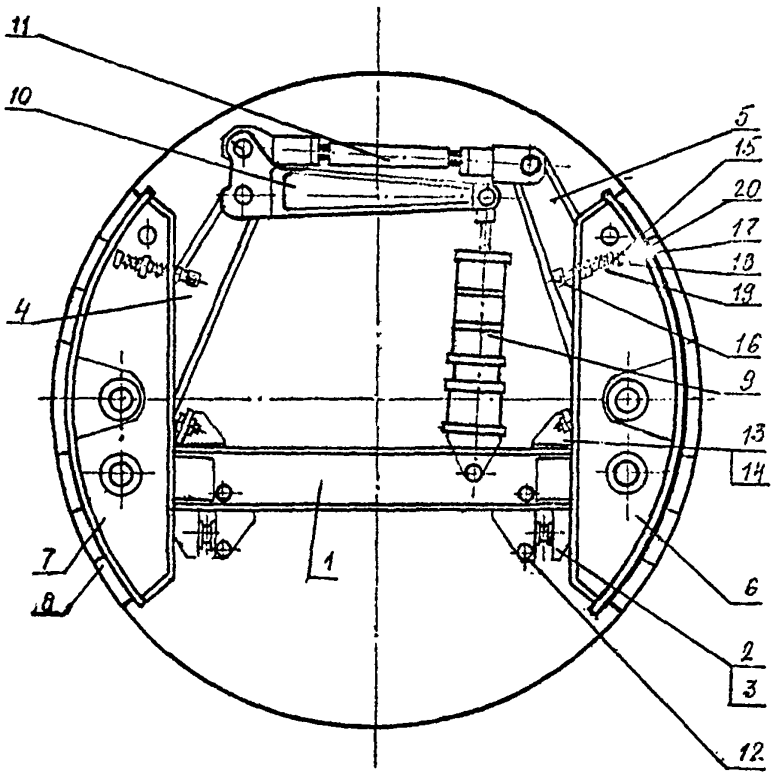


Рис. I.4

Конструкция встроенного тормоза

и привод 9 располагаются вертикально.

При монтаже или ремонте тормоза раму I поворачивают на шарнирах 3 и фиксируют винтами I2 в положении, при котором тормозные балки и привод наклонены, а верхняя часть тормоза выходит из барабана.

Усилие от тормозного привода 9 при торможении передается рычагом I0 рычагу 4 и через него на балку 7, а через тягу II и рычаг 5 на балку 6. Таким же образом передается усилие от тормозного привода и при растормаживании. Тормоз в расторможенном состоянии фиксируется упорными винтами I4 и гайками 20. Для нормальной работы тормоза необходимо, чтобы в расторможенном состоянии нижние шарниры рычага I0 находились на одной горизонтальной прямой, зазор между колодками и тормозным полем на горизонтальном диаметре барабана был не более 2мм, а к краям каждой балки симметрично уменьшался.

Все шарниры тормоза имеют железо-графитовые втулки и смазки при работе не требуют. Общий вид подъемной машины типа МПУ-5 приведен в приложении I.

2. ВЫБОР ТИПОРАЗМЕРА НОВОЙ ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ

2.I. Взаимозаменяемость подъемных машин типа МПУ старой конструкции.

Правильный выбор новой подъемной машины во многом зависит от поставленной задачи. Можно выделить три основные задачи:

I) необходимость в повышении производительности подъемной установки;

2) необходимость в замене машины из-за предстоящей углубки ствола;

3) замена морально или физически устаревшей машины новой машиной.

В ряде случаев эти задачи могут быть объединены в соответствующем сочетании. Однако независимо от поставленной задачи в любом случае должна достигаться следующая цель: объем строительных работ должен быть минимальным, должно быть обеспечено наименьшее время монтажа с наименьшими трудозатратами.

Характерные особенности новой машины - отсутствие приводов с тормозами в подвальном помещении, расположение их на постаментах и тормозной части в барабане - создают возможность производить ее сборку и предварительную регулировку вне шахтного здания, не останавливая действующий подъем. Для монтажа новой машины в существующем фундаменте необходимо выполнить незначительные работы по его реконструкции, а именно:

- после остановки подъема и демонтажа существующей коренной части машины в случае необходимости в обеих боковых стенках приямка под барабан пробить штробы соответствующих размеров;

- существующие постаменты под коренные подшипники демонтировать подготовить приямки длиной 3400мм и шириной 800мм для установки новых постаментов на существующие или новые болты

(см. рис. 2.I).

Таблица 1.1

Основные характеристики подъёмных машин МПУ

Обозначение подъемной машины	Чертеж	Ширина барабанов, м		Статическое натяжение канатов, кН, не более	Разность статических натяжений канатов, кН	Скорость подъема, м/с, не более	Число слоев навивки не более	Маховый момент (без редуктора и эл. двигателя), кН·м², не более	Масса машины (без редуктора и электрооборудования), т, не более
		B_1	B_2						
МПУ5 -2	1.1	2	–	400	280	16	1		72455
МПУ5 -2,5	1.1	2,5	–	400	280	16	1		76483
МПУ5 -3,2	1.1	3,2	–	400	280	16	1		82177
МПУ5 -4	1.1	4	–	400	280	16	1		102611
МПУ5 -2Д	1.1	2	–	400	280	16	2		76553
МПУ5 -2,5Д	1.1	2,5	–	400	280	16	2		81511
МПУ5 -3,2Д	1.1	3,2	–	400	280	16	2		88494
МПУ5 -4Д	1.1	4	–	400	280	16	2		110437
МПУ5 -1,6 -1,6	1.2	1,6	1,6	400	280	16	1		95887
МПУ5 -2 -2	1.2	2	2	400	280	16	1		102536
МПУ5 -2,5 -2,5	1.2	2,5	2,5	400	280	16	1		110499
МПУ5 -3,2 -3,2	1.2	3,2	3,2	400	280	16	1		121845
МПУ5 -1,6 -1,6Д	1.2	1,6	1,6	400	280	16	2		103463
МПУ5 -2 -2Д	1.2	2	2	400	280	16	2		111412
МПУ5 -2,5 -2,5Д	1.2	2,5	2,5	400	280	16	2		121447
МПУ5 -3,2 -3,2Д	1.2	3,2	3,2	400	280	16	2		135351
МПУ5 -2 -1,6 (0,63)	1.2	2	1,6	400	280	16	1		98997
МПУ5 -2,5 -1,6 (0,63)	1.2	2,5	1,6	400	280	16	1		103094
МПУ5 -3,2 -1,6 (0,63)	1.2	3,2	1,6	400	280	16	1		108784
МПУ5 -4 -1,6 (0,63)	1.2	4	1,6	400	280	16	1		130363

Показатели технического уровня машин соответствуют высшей категории качества

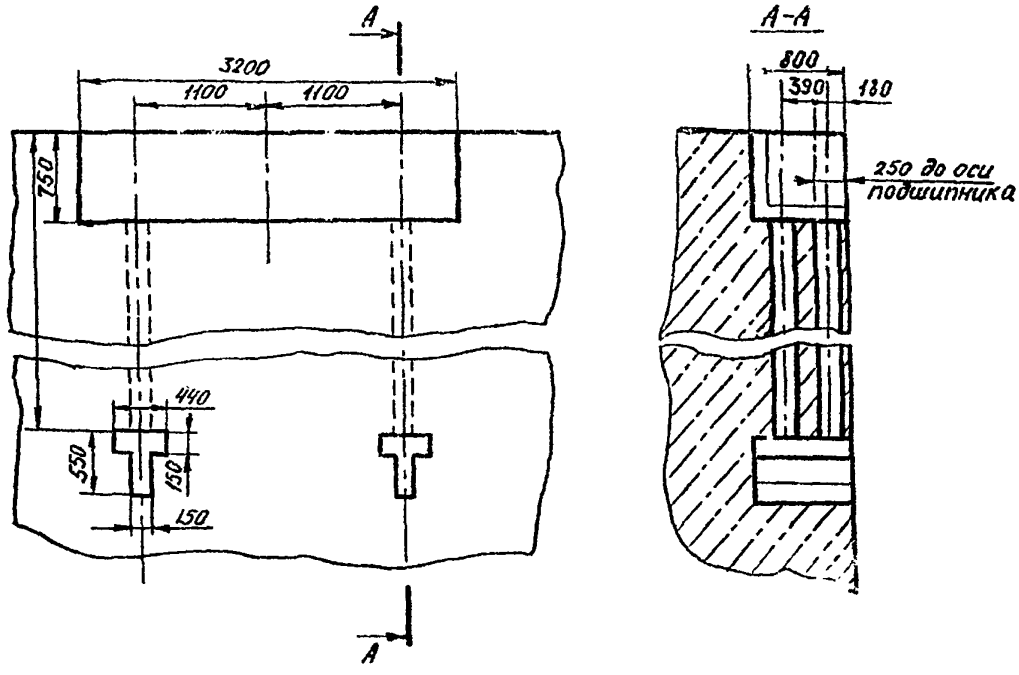


Рис.2.1. Реконструкция фундамента для монтажа новой машины

Остановка подъема производится лишь тогда, когда начинается монтаж коренной части старой подъемной машины и установка собранной новой.

В табл. 2.1 представлена рекомендуемая взаимозаменяемость старых и новых машин. Рекомендации выведены из условий, при которых новые машины, обладая повышенными техническими характеристиками, имеют габаритные размеры в плане, незначительно отличающиеся от размеров заменяемых машин. Это обеспечивает реконструкцию подъема при незначительном объеме строительных работ, связанных с переделкой фундамента, а в отдельных случаях может исключить необходимость возведения нового здания подъемной машины (если необходим быстрый переход) на большой типоразмер машины. Табл. 2.2 содержит схемы и данные по основным установочным размерам старых и новых машин. В качестве примера для ориентации в табл. 2.3 приведены сравнительные характеристики основных параметров взаимозаменяемых подъемных машин для двухскиповых подъемов. Грузоподъемность машин определялась при их использовании с современными модернизированными скипами с секторным затвором по ТУ.24.08.1317-83 и унифицированными канатами ГОСТ 7668-80 с маркировочной группой $\sigma_в = 1570 \frac{Н}{мм^2}$.

Выбор типоразмера новой подъемной машины, устанавливаемой в прежнем шахтном здании, рекомендуется вести в следующей последовательности:

1) по методике, изложенной в разделе 2 настоящего "Руководства..." и данным таблиц. 2.1 и 2.2, с учетом выбранных канатов определяется типоразмер новой подъемной машины по требуемым характеристикам;

2) в соответствии с данными, приведенными в таблице 2.2, оцениваются объемы строительных работ, связанные с переделкой фун-

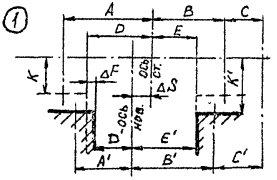
Взаимозаменяемость подъемных машин

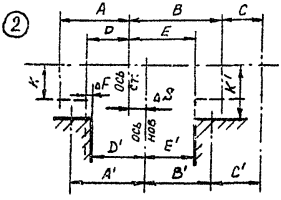
Обозначение машины		Разность статических натяжений канатов, кН		Максимальное статическое натяжение канатов, кН		Необходимость изменения ширины фундаментного проема. Номер рисунка по табл. 3.2
Заменяемая	Новая	Заменяем.	Новая	Заменяем.	Новая	
1×4×2,5 (без расц.)	МПУ5-3,2	120	280	175	400	Не требуется
1×4×2,5 (с расц.)						Уменьшить, рис 2
1×4×2,5 (с расц.)						Уменьшить, рис. 2
1×4×3,2 (без расц.)	МПУ5-25-1,6	140		215		Не требуется
1×4×3,2 (с расц.)						Уменьшить, рис. 2
1×5×3,2 (без расц.)	МПУ5-25-1,6	180		280		Не требуется
1×5×3,2	МПУ5-32-1,6					Увеличить, рис. 3
1×5×4,6 (без расц.)	МПУ5-4-1,6	350		500		Не требуется
1×5×4,6						Уменьшить, рис. 2
1×6×3 (с одним тормозом)	МПУ5-3,2	140		230		Не требуется *
1×6×3	МПУ5-4					Уменьшить, рис. 2
ЦР-6×3,2 (без расц.)	МПУ5-32-1,6	210		300		Не требуется
ЦР-6×3,2						Увеличить, рис. 3
2×4×1,8	МПУ5-2-2	125		180		Не требуется *
	МПУ5-25-2,5					Уменьшить, рис. 1
2Ц-4×1,8	МПУ5-2-2	160		220		Не требуется *
	МПУ5-25-2,5					Уменьшить, рис 1
2Ц-4×2,3	МПУ5-25-2,5	160		250		Не требуется
	МПУ5-32-3,2					Увеличить, рис. 3
2×5×2,3	МПУ5-25-2,5	180		210		Не требуется *
	МПУ5-32-3,2					Уменьшить, рис. 2
2Ц-5×2,3	МПУ5-25-2,5	180		250		Не требуется *
	МПУ5-32-3,2					Уменьшить, рис. 1
2×6×2,4	МПУ5-25-25	210		295		Не требуется *
	МПУ5-32-3,2					Уменьшить, рис. 1
2Ц-6×2,4	МПУ5-25-2,5	240		320		Не требуется *
	МПУ5-32-3,2					Уменьшить, рис. 1

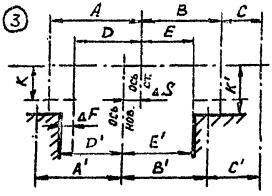
* — следует заказать увеличенную сборку главного вала машины МПУ.

Таблица 2.2

Основные размеры взаимозаменяемых машин

① 

② 

③ 

Типоразмер машины		Номер рис.	Размеры, мм													
Заменяемая	Заменяющая		A	A'	B	B'	C	C'	D	D'	E	E'	K	K'	ΔF	ΔS
1×4×2,5	—	2	2090		2270		850		1790		1970		600		450	290
1×4×2,5	—		2100		2300		920		1830		2030		600		500	350
—	МПУ5-3,2			1930		1930		900		1630		1630		700	—	—
1×4×3,2	—	2	2400		2300		920		2130		2330		600		375	387,5
—	МПУ5-2,5-1,6			2392,5		2392,5		940		2412,5		2412,5		700	—	—
1×5×4,6	—	2	3630		3350		1220		3330		3050		700		625	147,5
—	МПУ5-4-1,6			3152,5		3152,5		1270		2532,5		2932,5		700	—	—
1×5×3,2	—	3	2600		2900		1100		2300		2600		700		85	197,5
ЦР-6×3,2	—															
—	МПУ5-3,2-1,6			2742,5		2742,5		1150		2492,5		2492,5		700	—	—
1×6×3	—	2	2250		2950		1115		1950		2650		700		420	560
—	МПУ5-4			2340		2340		1165		2090		2090		700	—	—
2×4×1,8	—	1	3100		2800		925		2830		2530		600		175	62,5
2Ц-4×1,8	—															
—	МПУ5-2,5-2,5			2842,5		2842,5		945		2592,5		2592,5		700	—	—
2Ц-4×2,3	—	3	3600		3300		925		3330		3030		600		225	262,5
—	МПУ5 3,2-3,2			3542,5		3542,5		945		3292,5		3292,5		700	—	—
2×5×2,3	—	2	850		3600		950		3595		3345		700		355	525
—	МПУ5-3,2-3,2			3542,5		3542,5		955		3292,5		3292,5		700	—	—
2×5×2,3	—	1	4000		3400		1115		3700		3100		700		215	192,5
2Ц-5×2,3	—															
2×5×2,3			3985		3350		1115		3685		3050		700		170	222,5
2×6×2,4	—		4100		3500		1115		3800		3200		700		415	92,5
2Ц-6×2,4	—															
—	МПУ5-3,2-3,2			3542,5		3542,5		1165		3292,5		3292,5		700	—	—

...(Q,кН) подъемных машин
...ной навивке

...мер ...ины		Шаг на... (заменяемой) новой машины, мм																			
		(34) 32		(37) 36		(40) 40		(44) 45		(48) —		(52) 50		(56) 56		(62) 63		(68) 68		(70) 71	
Заменяемая	Новая	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q	H	Q
1×4×2,5	—	690	—	620	19,6	568	34,7	490	45	430	50	380	53,6	—	—	—	—	—	—	—	—
—	МПУ5-3,2	1320	—	1140	19,6	1000	34,7	840	45	—	—	740	59	630	85,3	535	103,7	—	—	440	128,1
1×4×3,2	—	960	—	840	19,6	780	34,7	670	45	610	59	550	65	—	—	—	—	—	—	—	—
—	МПУ5-2,5-1,6	1100	—	960	19,6	860	34,7	750	45	—	—	657	59	575	83,2	475	107,5	—	—	430	130
1×5×3,2	—	1200	—	1090	19,6	990	34,7	890	45	760	45	710	59	630	100,0	540	99,4	470	100	440	100
—	МПУ5-2,5-1,6	1110	—	960	19,6	860	34,7	750	45	—	—	657	59	575	83,2	475	107,5	—	—	430	130
—	МПУ5-3,2-1,6	1450	—	1270	19,6	1190	34,7	995	45	—	—	880	59	770	83,2	660	107,5	—	—	580	110,3
1×5×4,6	—	1850	—	1680	19,6	1540	34,7	1380	45	1240	45	1120	59	1020	101	890	101	790	113,8	764	113,8
—	МПУ5-4-1,6	1840	—	1620	19,6	1445	34,7	1271	45	—	—	1131	59	997	85,3	872	101	—	—	760	113,8
1×6×3	—	1340	—	—	—	1110	19,6	960	34,7	870	45	770	59	700	66	600	72,3	520	78,5	500	80,7
—	МПУ5-3,2	1320	—	1140	19,6	1000	34,7	840	45	—	—	740	59	630	85,3	535	105,7	—	—	440	128,1
—	МПУ5-4	1698	—	1480	19,6	1305	34,7	1135	45	—	—	991	59	857	85,3	732	101,2	—	—	620	113,8
ЦР-6×3,2	—	1350	—	—	—	1120	19,6	1010	34,7	915	45	833	59	760	85,3	675	101,2	565	102	585	100
—	МПУ5-3,2-1,6	1450	—	1270	19,6	1190	34,7	995	45	—	—	880	59	770	85,3	660	101,2	—	—	580	110,3
2×4×1,8	—	554	—	500	21,7	453	36	398	45	360	56,9	323	59	—	—	—	—	—	—	—	—
2Ц-4×1,8	—	554	—	500	21,7	453	36	398	45	360	72	323	88,2	—	—	—	—	—	—	—	—
—	МПУ5-2-2	857	—	748	19,6	660	34,7	573	45	—	—	503	60,7	436	92	374	100	—	—	318	154,6
—	МПУ5-2,5-2,5	1102	—	966	19,6	857	34,7	748	45	—	—	660	59	576	83,2	498	107	—	—	428	130
2Ц-4×2,3	—	739	—	670	19,6	611	34,7	546	45	491	61,3	445	92	—	—	—	—	—	—	—	—
—	МПУ5-2,5-2,5	1102	—	966	19,6	857	34,7	748	45	—	—	660	59	576	83,2	498	107	—	—	428	130
—	МПУ5-3,2-3,2	1445	—	1271	19,6	1131	34,7	992	45	—	—	880	59	772	85,3	673	101	—	—	583	110
2×5×2,3	—	940	—	845	19,6	770	34,7	690	34,7	620	45	570	59	519	63,5	460	67	406	73	388	74
2Ц-5×2,3	—	940	—	845	19,6	770	34,7	690	34,7	620	45	570	59	519	92	460	92	406	99	388	100
—	МПУ5-2,5-2,5	1102	—	966	19,6	857	34,7	748	45	—	—	660	59	576	83,2	498	107	—	—	428	130
—	МПУ5-3,2-3,2	1445	—	1271	19,6	1131	34,7	992	45	—	—	880	59	772	85,3	673	101	—	—	583	110
2×6×2,4	—	—	—	—	—	979	19,6	876	34,8	790	45	716	59	665	85,3	577	98	415	101	—	103
2Ц-6×2,4	—	—	—	—	—	979	19,6	876	34,8	790	45	716	59	665	85,3	577	98	413	101	—	103
—	МПУ5-2,5-2,5	1102	—	966	19,6	857	34,7	748	45	—	—	660	59	576	83,8	498	107	—	—	428	130
—	МПУ5-3,2-3,2	1445	—	1271	19,6	1131	34,7	992	45	—	—	880	59	772	85,3	673	101	—	—	583	110

дамента. В схемах табл. 2.2 учтено, что положение торца главного вала машины с полумуфтой, предназначенной для соединения с валом редуктора или двигателя остается неизменным для старой и новой машины (учтены случаи, когда замене подлежит лишь одна коренная часть). В случаях, когда проем под коренную часть старой машины может оказаться больше, чем у новой, можно заказать у завода-изготовителя сборку главного вала специального исполнения с увеличенным расстоянием между опорами. Это условие следует оговорить в заказе новой машины. Возможны варианты установки машин с разрезным барабаном взамен старых при условии навивки одной ветви каната на оба барабана (с переходом витков). В этом случае достигается дополнительная экономия затрат на установку и стоимость машины. Такое решение может быть рекомендовано когда требуется повышенная канатоемкость (большая глубина подъема) при относительно небольших концевых нагрузках, например, для клетевых подъемов с многогоризонтной системой. Важным условием для перехода каната с одного барабана на другой, которое должно быть выполнено, является условие, чтобы угол девиации в месте перехода был больше угла спирали навивки каната.

3) По параметрам таблицы 2.2 и фактическим данным привязки новой машины к стволу шахты следует обязательно проверить соблюдение требуемых углов девиации (см. раздел 2.3). При этом следует учесть, что диаметральная ось машины, проходящая через центр барабана или по разрезу между барабанами у двухбарабанных машин, может быть смещена вправо или влево относительно оси старой машины (см. табл. 2.2).

В особых случаях с целью наиболее рационального проведения реконструкции подъема учитывая конкретные условия шахты, завод-изготовитель может выполнить машину с увеличенным диаметром ба-

рабана (свыше 5м), укомплектованную тем же унифицированным оборудованием и той же конструктивной компоновкой, что и машины МШУ-5. Технология их монтажа идентична и соответствует требованиям данного "Руководства..."

2.2. Определение параметров новой подъемной машины

2.2.1. Выбор головных и уравновешивающих канатов.

Если канаты, эксплуатируемые на старой машине, не сохраняются, то они выбираются следующим образом. При глубине ствола о 600 м головной канат выбирается исходя из условия

$$P_p \geqslant \frac{\theta_0}{\frac{1}{m} - \frac{\gamma}{\sigma_в} g H_0}, \qquad (2.1)$$

при глубине более 600м

$$P_p \geqslant m_0 \theta_0, \qquad (2.2)$$

где P_p - суммарное разрывное усилие всех проволок каната, Н;

m - минимальный допускаемый запас прочности каната (в соответствии с § 324 Правил безопасности в угольных и сланцевых шахтах);

θ_0 - вес концевого груза, Н;

удельная масса каната, $\frac{кг}{м \cdot мм^2}$;

маркировочная группа по временному сопротивлению разрыва, Мп

g - ускорение свободного падения, $м/с^2$;

на отвеса каната, м;

m_0 альное допускаемое отношение суммарного разрывного уси роволок каната к концевому грузу (в соответствии с

§ 324 ПБ).

По ГОСТ на канаты принимается головной канат, удовлетворяющий условию (3.I) или (3.2). Кроме того, должно соблюдаться условие

$$d \leq \frac{D}{79} \qquad (2.3)$$

где d - диаметр головного каната, мм;

D - диаметр барабана подъемной машины или копрового шкива (меньший из этих диаметров), мм;

79 - отношение наименьшего диаметра навивки к диаметру каната (в соответствии с § 357 ПБ).

Параметры принятого головного каната:

P_p - суммарное разрывное усилие всех проволок каната, Н;

d - диаметр каната, м;

p - масса Iм каната, кг/м;

$\sigma_в$ - маркировочная группа по временному сопротивлению разрыву, МПа;

γ_c - удельная масса каната, $\frac{кг}{м \cdot мм^2}$;

Для подъема с уравновешивающим канатом последний выбирается из условия $p_y \approx p$, где p_y - масса Iм уравновешивающего каната.

Если масса уравновешивающего каната превосходит массу головного каната ($p_y > p$), то проверяются фактические запасы прочности каната:

$$m_\varphi = \frac{}{\theta_0 + p g h_0 + g p_y (H + h_0)} \qquad \text{при } H \leq 600\text{м} \quad (2.4)$$

$$m_\varphi = \frac{P_p}{\theta_0 + (p_y - p) g H} \qquad \text{при } H > 600\text{м} \quad (2.5)$$

где h_0 – расстояние от оси копрового шкива до сосуда при крайнем положении, м;

H – высота подъема, м (см. рис. 2.2).

2.2.2. Определение максимального статического натяжения каната и максимальной разности статических натяжений

$$S = \theta_0 + p g (h_0 + H) + p_y h_n \qquad \text{при } p \geq p_y \quad (2.6)$$

$$S = \theta_0 + p g h_0 + p_y (H + h_n) \qquad \text{при } p < p_y \quad (2.7)$$

где S - максимальное статическое натяжение каната, Н;

$h_п$ - длина петли уравновешивающего каната.

$$P = \theta_п - \theta_п + (p - p_у)H, \qquad (2.8)$$

где P - максимальная разность, Н;

$\theta_п$ - вес концевого груза порожней ветви или вес противовеса, Н.

При одноконцевом подъеме без противовеса $\theta_п = 0$; при подъеме с противовесом $\theta_п = \theta_{пр}$, где $\theta_{пр}$ - вес противовеса; для двухконцевого подъема $\theta_п = \theta_м$, где $\theta_м$ собственный вес подъемного сосуда. При отсутствии уравновешивающего каната $p_у = 0$

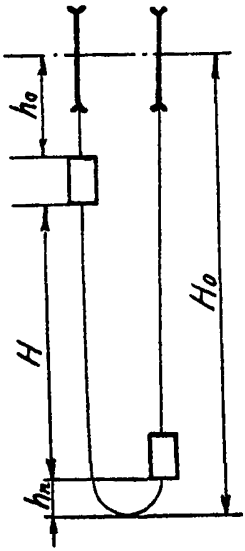


Рис. 2.2

Схема двухконцевого подъема

2.2.3. Определение минимальной ширины барабана, исходя из требуемой высоты подъема.

Машина с одним цилиндрическим неразрезным барабаном. При одноконцевом подъеме без противовеса ($\theta_n = 0$)

$$B_{min} = \left[\frac{(H+\ell)1000}{\pi D} + a + 1 \right] t \qquad (2.9)$$

при однослойной навивке;

$$B_{min} = \frac{1000(H+\ell)+\pi D(a+2)+2\pi\sqrt{d^2-\frac{t^2}{4}}}{2\pi\left(D+\sqrt{d^2-\frac{t^2}{4}}\right)} \qquad (2.10)$$

при двухслойной навивке,

где B_{min} - минимальная требуемая ширина барабана, мм;

ℓ = 30÷40 - длина каната для испытаний, м;

a - число витков трения;

t - шаг навивки, соответствующий принятому канату, мм.

При двухконцевом подъеме ($\theta_n = 0$)

$$B_{min} = \left[\frac{1000(H-2\ell)}{\pi D} + 2a + 1 + a_1 \right] t, \qquad (2.11)$$

где a_1 =1÷2 зазор между навивающейся и свивающейся ветвями канатов.

Машина с одним цилиндрическим разрезным барабаном.

Минимальная требуемая ширина заклиненного барабана B_{3min} определяется по формуле (2.11); ширина переставного барабана, исходя из требуемой высоты перестановки:

$$B_{пер\ min} = \left[\frac{1000(H_{пер}+\ell)}{\pi D} + a + 1 \right] t, \qquad (2.12)$$

где $B_{пер\ min}$ - минимальная необходимая ширина переставного барабана, мм;

$H_{пер}$ - высота перестановки, м.

Полная ширина разрезного барабана

$$B_{min} = B_{3min} + B_{пер\ min} + \varepsilon , \qquad (2.13)$$

где B_{min} - минимальная требуемая полная ширина разрезного барабана, мм;

ε - зазор между заклиненным и переставным барабанами, мм.

Машина с двумя цилиндрическими барабанами.

Ширина каждого барабана определяется по формуле (2.9) или (2.10).

Принятая к замене подъемная машина должна удовлетворять условиям:

$$B \geq B_{min} \qquad (2.14)$$

$$S_{max} \geq S \qquad (2.15)$$

$$P_{max} \geq P \qquad (2.16)$$

где B - ширина барабана принятой подъемной машины;

S_{max}, P_{max} - параметры подъемной машины, аналогичные величинам S и P

2.3. Определение углов девиации

При замене старой машины новой в связи с изменением габаритов барабанов и возможным смещением оси симметрии барабанов относительно оси симметрии копровых шкивов следует проверить углы девиации.

2.3.1. Новая машина с одним неразрезным барабаном.

Подъем с двумя канатами. При расположении копровых шкивов на одной горизонтальной оси имеют место следующие зависимости

(рис. 2.3):

$$L_c = \sqrt{(h_к \pm l_0)^2 + (b_1 - 0{,}5D_ш)^2}, \qquad (2.17)$$

$$tg\,\alpha_{н_1} = \frac{B \pm 2C - (1+2a)t - A}{2L_c}, \qquad (2.18)$$

$$tg\,\alpha_{вн_1} = \frac{2(B_н \pm C) - B - A}{2L_c}, \qquad (2.19)$$

$$tg\,\alpha_{н_2} = \frac{B \pm 2C - (1-2a)t - A}{2L_c}, \qquad (2.20)$$

$$tg\,\alpha_{вн_2} = \frac{2(B_н \pm C) - B - A}{2L_c}, \qquad (2.21)$$

где L_c - длина струны каната, мм;

$h_к, b_1, l_0$ - размеры, характеризующие расположение копровых шкивов и барабана;

A - расстояние между копровыми шкивами, мм;

C - смещение оси симметрии копровых шкивов относительно оси симметрии барабана новой машины.

$B_н$ - ширина навитой части барабана, определяемая по формуле (2.9);

$D_ш$ - диаметр копрового шкива, мм;

$\alpha_{н_1}, \alpha_{н_2}$ - наружные углы девиации, образуемые каждой струной каната;

$\alpha_{вн_1}, \alpha_{вн_2}$ - внутренние углы девиации, образуемые каждой струной каната.

При расположении копровых шкивов в одной вертикальной плоскости (рис. 2.3) углы девиации определяются следующим образом:

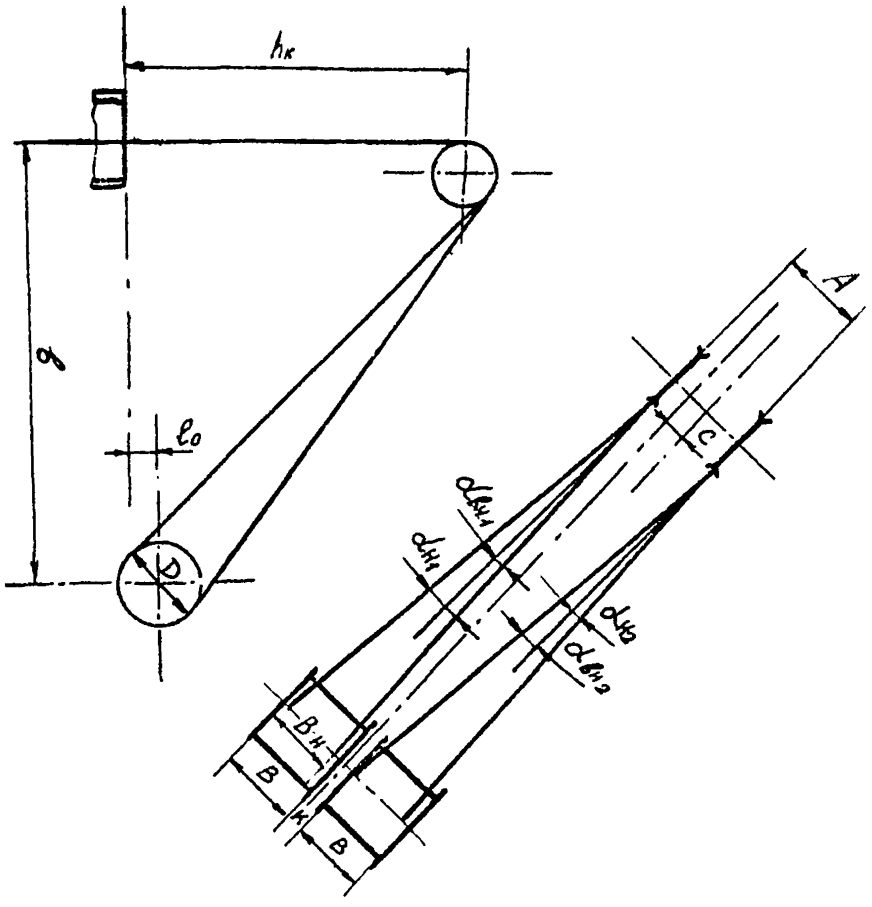


Рис. 2.3.

Схема расположения однобарабанной подъемной машины при двухконцевом подъеме, копровые шкивы расположены на одной горизонтальной оси.

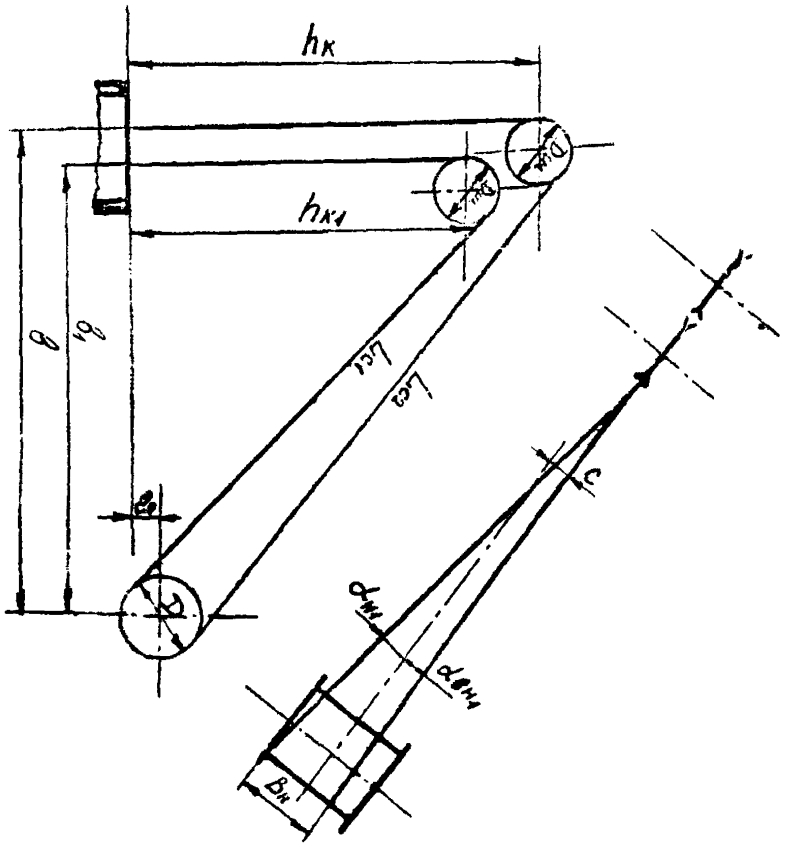


Рис. 2.4.

Схема расположения однобарабанной подъемной машины с нерезным барабаном при двухконцевом подъеме, копровые шкивы в одной вертикальной плоскости

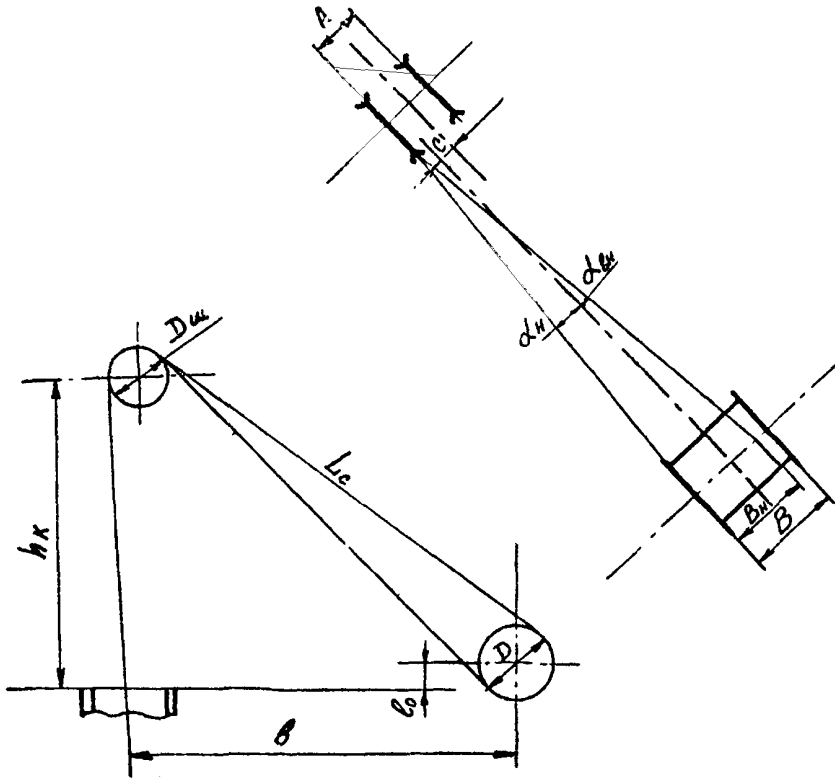


Рис. 2.5.

Схема расположения подъемной машины с двумя барабанами, копровые шкивы на одной горизонтальной оси.

$$L_{c_1} = \sqrt{(h_{K_1} \pm l_0)^2 + (b_1 - 0{,}5D_ш)^2}, \quad (2.23)$$

$$L_{c_2} = \sqrt{(h_K \pm l_0)^2 + (b - 0{,}5D_ш)^2}, \quad (2.24)$$

$$tg\alpha_{H_1} = \frac{B \pm 2c - (1-2a)t}{2L_{c_1}}, \quad (2.25)$$

$$tg\alpha_{BH_1} = \frac{2(B_H \pm c) - B}{2L_{c_1}}, \quad (2.26)$$

$$tg\alpha_{H_2} = \frac{B \pm 2c - (1+2a)t}{2L_{c_2}}, \quad (2.27)$$

$$tg\alpha_{BH_2} = \frac{2(B_H \pm c) - B}{2L_{c_2}}, \quad (2.28)$$

где L_{c_1}, L_{c_2} – длины струн канатов, мм;

h_{K_1}, b_1 – размеры, характеризующие расположение одного из копровых шкивов см.

Однокопровой подъем (без противовеса)

Рассматривая этот вид подъема как частный случай двухконцевого подъема и принимая $L_{c_1} = L_{c_2} = L_c$; $h_K = h_{K_1}$; $b = b_1$, $A = 0$, получаем:

при однослойной навивке

$$tg\alpha_{H_1} = \frac{B \pm 2c - (1+2a)t}{2L_c}, \quad (2.29)$$

$$tg\alpha_{BH_1} = \frac{2(B_H \pm c) - B}{2L_c}, \quad (2.30)$$

$$tg\alpha_{H_2} = \frac{B \pm 2c - (1+2a)t}{2L_c}, \quad (2.31)$$

$$tg\alpha_{BH_2} = \frac{2(B_H \pm c) - B}{2L_c} \quad (2.32)$$

При двухслойной навивке наружные углы девиации определяются по формулам (2.29 и 2.31 если

$$H - \left(\frac{B}{t} - a - 1\right)\frac{\pi D}{1000} + l \le \left[\frac{b - 1{,}05 + a)t}{t} - 1\right]\frac{\pi}{1000}\left(D + 2\sqrt{d^2 - \frac{t^2}{4}}\right), \quad (2.33)$$

т.е. если второй слой полностью не заполнен.

В противном случае наружные углы девиации достигают примерно максимальных значений

$$tg\alpha_{н_1} = \frac{B \pm 2c - t}{2L_c}, \qquad (2.34)$$

$$tg\alpha_{н_2} = \frac{B \pm 2c - t}{2L_c}, \qquad (2.35)$$

Внутренние углы девиации принимают максимальные значения

$$tg\alpha_{вн_1} = \frac{B \pm 2c - t}{2L_c}, \qquad (2.36)$$

$$tg\alpha_{вн_2} = \frac{B \pm 2c - t}{2L_c}, \qquad (2.37)$$

2.3.2. Новая машина с разрезным барабаном

В этом случае справедлива та же зависимость, что для двухконцевого подъема машиной с разрезным барабаном, причем B -общая ширина барабана.

2.3.3. Новая машина с двумя барабанами

При расположении копровых шкивов на одной горизонтальной оси (рис. 2.5) при однослойной навивке углы девиации определяются по формуле:

$$tg\alpha_{н_1} = \frac{2B + K - A \pm 2c - 2(a + 0{,}5)t}{2L_c}, \qquad (2.38)$$

$$tg\alpha_{вн_1} = \frac{2B_н - (2B + K - A \pm 2c)}{2L_c}, \qquad (2.39)$$

$$tg\alpha_{н_2} = \frac{K + 2B - A \pm 2c - 2(a + 0{,}5)t}{2L_c}, \qquad (2.40)$$

$$tg\alpha_{вн_2} = \frac{C \pm 2c - K + 2B_н - 2B}{2L_c}. \qquad (2.41)$$

где L_c – определяется по формуле (2.17);

$B_н$ – по формуле (2.9);

K – расстояние между крайними витками барабанов у внутренних реборд.

При двухслойной навивке при соблюдении условия (2.33) и креплении канатов у наружных реборд справедливы формулы (2.38 и 3.41). Остальные углы в этом случае определяются по формулам:

$$tg\alpha_{в_1} = \frac{A + 2c - K - t}{2L_c}; \qquad (2.42)$$

$$tg\alpha_{н_2} = \frac{2B + K - A + 2c - t}{2L_c}. \qquad (2.43)$$

При расположении копровых шкивов в одной вертикальной плоскости остаются в силе все зависимости, приведенные выше, с той разницей, что A=0, а длины струн разные L_{c_1} и L_{c_2}.

3. КОММЕНТАРИИ К ОФОРМЛЕНИЮ ЗАКАЗОВ НА НОВЫЕ МАШИНЫ

Машины типа МПУ5 изготавливаются НКМЗ серийно.

При оформлении заказа-наряда на новую машину для замены устаревшей должна быть разработана анкета реконструируемой подъемной установки.

Дополнительно к стандартным требованиям в анкете необходимо отразить следующие положения:

1) указать тип заменяемой подъемной машины, причины ее замены, основные характеристики и установочные размеры;

2) для новой машины указать желаемые установочные размеры (расстояние между опорами подшипников главного вала, ширину фундаментного проема), определенные в соответствии с данным "Руководством..." в случае замены только коренной части машины должно быть указано расстояние между торцом соединительной полумуфты главного вала и ближайшей к нему опоры подшипника;

3) указать желаемый шаг и профиль нарезки барабанов;

4) оговорить комплектность поставки (с полным комплектом электропривода или частичным, необходимость замены редуктора, замены только коренной части);

5) желаемый тип электропривода (при необходимости его замены) и наличие системы автоматически регулируемого предохранительного торможения (АРПТ).

В приложениях к анкете должны содержаться расчеты по выбору новой подъемной машины по углам девиации и ожидаемого экономического эффекта в результате замены, выполненные в соответствии с данным "Руководством..."

Пример условного обозначения подъемной машины с одним цилиндрическим барабаном шириной 2м с редуктором Ц0-18 под однослойную навивку одного или двух канатов:

Машина подъемная шахтная МПУ5-2-У4 с редуктором Ц0-18, ТУ24.00.5204-83.

То же, подъемной машины с одним цилиндрическим барабаном шириной 3,2м с безредукторным приводом под двухслойную навивку каната:

Машина подъемная шахтная МПУ-3,2Д-У4 безредукторная, ТУ24.005204-83.

То же, подъемной машины с двумя цилиндрическими барабанами одинаковой ширины I,6м под однослойную навивку канатов с редуктором Ц0-18.

Машина подъемная шахтная МПУ5-I,6-У4 с редуктором ц0-I8, ТУ24.005204-83.

То же, подъемной машины с двумя цилиндрическими барабанами разной ширины 4м и I,6м с безредукторным приводом:

Машина подъемная шахтная МПУ5-4-I,6-У4 безредукторная, ТУ24.005204-83.

То же, подъемной машины с двумя цилиндрическими барабанами равной ширины 2,5м с безредукторным приводом под двухслойную навивку каната:

Машина подъемная шахтная МПУ5-2,5-2,5д-У4 безредукторная, ТУ24.005204-83.

4. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАМЕНЫ ПОДЪЕМНЫХ МАШИН

4.1. Общие положения

Новая подъемная машина МПУ5 предназначена для установки на существующий фундамент взамен действующей. Монтажные работы должны быть приведены таким образом, чтобы время простоя подъемной установки было минимальным.

Замену подъемной машины предусматривается производить в три этапа:

- подготовительный период,
- основной период,
- заключительный период.

В подготовительном периоде, который выполняется без остановки подъема, пробивается монтажный проем, монтируются в здании и вне его монтажные приспособления для замены коренной части машины. С этой целью может быть произведена разборка существующей стены здания (если есть необходимость), демонтаж существующих окон, разборка (если требуется) железобетонного пояса и сборных перемычек. Может быть необходимость в реконструкции существующих окон для прохода подъемного каната и козырьков на крыше здания подъема. При установке нового барабана с большим по сравнению с существующим диаметром предусматривается расширение существующего приямка. Для установки рамы под барабан на существующие болты предусматривается расширение и заглубление существующей ниши под раму. Кроме того для монтажа конструкций, относящихся к коренной части новой подъемной машины проектом, предусматривается бурение отверстий в существующем фундаменте. После установки болтов в указанных отверстиях последние заливаются бетоном на мелком щебне марки "200". До остановки

подъема производится сборка, сварка, обточка нового барабана, сборка тормозов, как указано ниже.

Во время основного периода, замены сопровождающегося остановкой подъема выполняется собственно замена коренной части существующей машины на новую. Делаются все необходимые ниши и пристяжки, которые сделать раньше не предоставлялось возможным, барабан старой машины после остановки подъема с помощью монтажных приспособлений демонтируется, выкатывается из здания подъема и убирается в сторону. Монтаж нового барабана в сборе с тормозами производится с помощью тех же приспособлений в обратном порядке. После наладки машина опробывается вхолостую, затем навешиваются канаты, сосуды и выполняется опробывание машины под нагрузкой (с пустыми сосудами).

В чаключительном периоде, который выполняется после пуска машины в эксплуатацию, заделывается монтажный проем и выполняется эстетическое оформление здания. Продолжительность остановки подъема ориентировочно составляет 7 суток. Работы собственно по сборке новой машины заключаются в следующем:

В соответствии с особенностями подъемной машины вне машинного здания на специально оборудованном стенде устанавливаются постаменты, подшипники и вал главный в сборе. Затем на ступицах монтируются барабаны и производится их сварка. С помощью специальных приспособлений (привода и суппорта) производятся проточка и полировка тормозных полей барабанов. При этом реборды на барабаны не ставятся и к барабанам не привариваются.

После обработки тормозных полей снимаются крышки подшипников, барабаны в сборе устанавливаются на стенде на подкладках под обечайки барабанов. Корпуса подшипников вместе с постамен-

тами отсоединяются от барабанов и вала, и устанавливаются отдельно на стенде. Затем к постаментам подсоединяются рамы тормоза, на которых монтируют тормозные приводы и производят сборку тормоза. После этого постамент вместе с корпусами подшипников, тормозными приводами и половинками тормоза присоединяют к барабанам в сборе и устанавливаются крышки подшипников.

К моменту окончательной сборки на отдельном стенде узла - "барабаны в сборе" старая машина должна быть остановлена и с нее должны быть демонтированы барабаны, вал, подшипники и постаменты. Зубчатая втулка с двигателя не снимается.

Собранные барабаны в сборе заводятся в машинное здание и устанавливаются на предварительно подготовленный фундамент. Вал машины соединяется с помощью зубчатой муфты с валом двигателя. Производится выставка и подливка машины. Привариваются раборцы к барабанам, после чего производится наладка подъемной машины.

Эксплуатация подъемных машин должна производиться только после окончания всех монтажных, пусконаладочных работ и испытаний подъемной установки во всех режимах работы, предусмотренных проектом, заводской инструкцией по монтажу и наладке оборудования.

4.2. МОНТАЖНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НОВОЙ МАШИНЕ

Общие монтажно-технологические требования к изготовлению подъемных машин должны соответствовать требованиям ГОСТ24444-80.

Тормозные поля барабанов должны иметь припуск на окончательную обработку после монтажа не менее 3мм на сторону.

Радиальное биение барабанов по дну канавки при нарезке на металлической обечайке не должно превышать 1мм. При футерованных барабанах радиальное биение обечайки должно быть не более 5мм.

Радиальное биение окончательно обработанных тормозных полей после монтажа подъемной машины должно быть не более 0,5мм.

Неперпендикулярность торцов барабанов в месте зазора для машин с двумя барабанами должна быть не более 1мм.

Радиальное биение и неперпендикулярность заданы относительно общей оси опор вала.

Для подъемных машин с двумя барабанами зазор между торцами барабанов должен быть не менее 3мм и не более 5мм.

Подъемные машины с двумя барабанами должны иметь расцепное устройство, обеспечивающее отсоединение одного из барабанов от вала.

Разводка трубопроводов подвода сжатого воздуха к цилиндрам расцепного устройства в пределах сборочной единицы "барабаны в сборе" должна производиться на предприятии-изготовителе. Монтаж и разводку трубопровода масло- и пневмосистемы в пределах машинного зала и подвального помещения подъемной машины потребитель выполняет своими силами и средствами по чертежам и рекомендациям предприятия-изготовителя.

Барабаны в сборе должны быть статически отбалансированы на предприятии-изготовителе. Допустимый момент дисбаланса не более 3000 нм.

Тормозные колодки должны изготовляться из пресс-массы с расчетным коэффициентом трения не менее 0,3. Удельное давление колодок на тормозной обод не должно превышать 1,0 мпа (10кгс/см^2).

Площадь прилегания тормозных колодок к тормозному полю после монтажа подъемной машины у потребителя и их приработки должны составлять не менее 70% поверхности колодок.

Сварные швы обечаек барабанов, коренные валы и тормозные тяги должны подвергаться ультразвуковому контролю и соответствовать требованиям чертежей.

Электрооборудование и аппаратура управления подъемных машин по требованию заказчика должны обеспечивать автоматический, полуавтоматический и ручной режимы работы скиповых подъемных установок и ручной режим работы клетевых подъемных установок.

Объем поставки электрооборудования выбирается предприятием-изготовителем подъемных машин согласно требованиям анкеты.

Рабочее проектирование, монтаж и наладка электрооборудования должны производиться специализированными организациями.

Изготовление деталей и сборочных единиц на предприятии-изготовителе должно исключать подгонку их при монтаже у потребителя.

4.3. Основные требования к организации монтажных работ

Монтаж коренной части машины производится заблаговременно, вблизи места ее будущей установки. Действующий подъем в это время может продолжать свою работу. Одновременно проводятся мероприятия по подготовке фундамента и помещения под установку

Для успешного проведения монтажных работ заказчику необходимо подготовить следующие основные приспособления и материалы:

I) изготовить монтажно-технологическую раму (стенд) для сборки барабанов и тормозных устройств новой машины;

2) при отсутствии в машинном помещении подъемного крана смонтировать временные транспортно-подъемные средства (блоки, тали, лебедки с приводом от мотора и необходимые такелажные приспособления);

3) заготовить стальные клинья и прокладки в соответствии с требованиями заводской инструкции по монтажу машины;

4) подготовить смазочные, промывочные, обтирочные и лакокрасочные материалы;

5) выбрать и подготовить площадку для сборки коренной части машины, определить трассу ее транспортировки к месту установки;

6) материалы для передвижения по настилу здания подъема тяжеловесных грузов (шпалы, рельсы и т.д.)

Подробный выбор типа и количества необходимого монтажно-такелажного материала определяется в каждом отдельном случае монтажной организацией или руководителем монтажных работ в зависимости от устанавливаемой машины, от оборудования монтажной площадки и помещения.

Руководителю или ответственному лицу за монтаж необходимо обязательно ознакомиться на месте с условиями монтажа, наличием и состоянием транспортных и грузоподъемных средств, а также установить готовность помещения и фундамента.

Монтаж на месте установки, а также проверку и испытание

машины необходимо производить в полном соответствии с чертежами общего вида машины, узлов и заводских инструкций по монтажу и эксплуатации.

Монтаж машины на фундаменте разрешается производить после полного затвердевания бетона.

Перед началом монтажа машины маркшейдер с помощью геодезических приборов наносит отметки и координаты осей на заранее подготовленных и зацементированных в фундаменте реперах- угольниках и металлических скобах, заделанных в стены на расстоянии несколько выше уровня пола и кромки реборд барабанов.

Наряду с этим следует произвести увязку координат машины с координатами копровых шкивов и проверить правильность выполнения фундамента по чертежам строительного задания, а также проверить правильность расположения и глубину закладки ниш и отверстий для фундаментных болтов относительно монтажной оси и высотных отметок установки машины.

Геодезические данные маркшейдера, а также результаты проверки фундамента и полная готовность площадки к монтажу фиксируются актом, в котором отмечается дата начала производства монтажа машины.

Одновременно с работами по подготовке площадки к монтажу механической части машины необходимо провести подготовку к монтажу электрической части:

а) подготовку трассы для прокладки кабелей;

б) подготовку магистрали заземлений и места установки для электрической аппаратуры.

Учитывая, что порядок сборки монтажа отдельных комплектующих узлов и агрегатов новой машины, коренным образом не отличающихся от существующих, приведен в заводских инструкциях, последний в данном "Руководстве..." не рассматривается. Ниже приведен укрупненный типовой технологический процесс монтажа коренной части новой машины.

4.4. ТИПОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС ЗАМЕНЫ КОРЕННОЙ ЧАСТИ МАШИНЫ

4.4.I. Расконсервировать корпуса подшипников главного вала.

4.4.2. Выставить корпуса подшипников на стенде (приспособления: монтажный стенд, грузоподъемное средство - 0 - 5т).

4.4.3. Расконсервировать главный вал (промыть подшипники качения).

4.4.4. Уложить главный вал на корпуса подшипников.

4.4.5. Подготовить барабаны для сборки.

4.4.6. Установить половины барабанов на главный вал, выдержав зазор между переставным и заклиненным барабаном (3+5мм). Обеспечить совпадение по ручьям нарезки половинок барабана.

(Для операций по п.4.4.4 4.4.6 необходимо грузоподъемное средство 0 = 50т).

4.4.7. Половины барабанов сварить между собой.

4.4.8. Сварку по ручьям барабанов зачистить приспособлением (шлифмашинка).

4.4.9. Выставить на стенде технологические постаменты под суппорты токарных станков с целью проточки тормозных полей. Установить суппорты.

4.4.I0. Установить привод для вращения вала с барабанами.

4.4.II. На торце вала со стороны зубчатой муфты установить звездочку для цепной передачи.

4.4.I2. Точить тормозные поверхности барабанов, обеспечив размеры по чертежу.

4.4.I3. Шлифовать тормозные поверхности барабанов.

4.4.I4. Полировать тормозные поля барабанов.

Для выполнения поз. 4.4.9 и 4.4.14 применяется суппорт токарного станка с ходом резца 450÷500мм и вспомогательный привод для вращения сборки главного вала машины.

4.4.15. Подготовить к сборке тормозов постаменты машины (проверить подшипники скольжения и маркировку).

4.4.16. Расконсервировать детали тормоза (уточнить маркировку).

4.4.17. Закрепить постаменты машины от опрокидывания.

4.4.18. Установить рамы на постаментах машины.

4.4.19. Установить на раме тормозные колодки.

4.4.20. Проверить крепление футеровки тормозных колодок.

4.4.21. Подготовить к монтажу тормозные приводы.

4.4.22. Установить тормозные приводы.

4.4.23. Установить угловые рычаги тормозов.

4.4.24. Собрать тяги с шарнирными головками и установить в тормозных устройствах.

4.4.25. Проверить установку шайб и шплинтов.

4.4.26. Отсоединить вспомогательный привод для вращения сборки главного вала.

4.4.27. Поднять с помощью домкратов вал с барабанами.

4.4.28. Отсоединить от технологических постаментов корпуса подшипников.

4.4.29. Убрать технологические постаменты.

4.4.30. Завести постаменты машины с собранными тормозными устройствами в ниши барабанов.

4.4.31. Опустить машину с домкратов.

4.4.32. Соединить постаменты машины с корпусами подшипников.

4.4.33. Для транспортировки коренной части в сборе с тормозами закрепить детали последних во избежание перекосов.

4.4.34. Транспортировать машину к месту установки (на фундамент).

4.4.35. Проверить анкерную сетку и заводку анкерных болтов.

4.4.36. Машину опустить на фундамент и закрепить анкерными болтами.

4.4.37. Проверить правильность установки.

4.4.38. Залить постаменты и проемы к ним бетоном.

4.4.39. Освободить от дополнительных креплений детали тормозных устройств.

Ориентировочное суммарное технологическое время - 72 часа.

Примерный план-график проведения работ прилагается в настоящем "Руководстве..." (см. приложение 2).

4.5. Подготовка машины к монтажным и наладочным работам

Все сборочные единицы и детали подъемной машины перед установкой подлежат осмотру как в смысле их наличия согласно комплектовочной ведомости и чертежу общего вида машины, так и в отношении сохранности при транспортировке. Замеченные повреждения следует устранить.

При подготовке машины к монтажу необходимо произвести ревизию технического состояния узлов и деталей машины. Ревизия должна производиться в условиях, исключающих загрязнение и коррозию деталей.

При ревизии все узлы и детали необходимо очистить от грязи, пыли. Законсервированные поверхности промыть и очистить от консервированной смазки.

В качестве промывочных жидкостей применяется соляровое масло, а для обезжиривания - подогретые до 60-70°С щелочные растворы. После промывки детали и узлы следует вытереть насухо хлопчатобумажной ветошью. После промывки в щелочных раство-

рах необходимо промыть детали в горячей воде и обдуть сжатым воздухом.

Отверстия для подвода густой смазки нужно очистить от застарелой смазки и заполнить свежей, окрашенные места деталей промыть и вытереть насухо, неокрашенные - покрыть тонким слоем смазки.

Сосуды под давлением (компрессоры - воздухосборники) подвергаются ревизии и испытаниям в соответствии с требованиями инспекции Котлонадзора.

Испытания подъемной установки производятся для:

- проверки качества монтажных и пусконаладочных работ;
- проверки работы подъемной установки и подъемной машины в соответствии с проектом и требованиями Правил безопасности.

Персонал, обслуживающий подъемную машину, должен знать ее конструкцию, устройство и принцип действия.

Внесение изменений в конструкцию узлов, деталей и в электрическую схему без согласования с соответствующими организациями не допускается.

5. ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ УСТАНОВКЕ МАШИН МПУ

Лица, допускаемые к монтажу, сборке и управлению, обслуживанию, ревизии и наладке подъемных машин должны иметь:

- профессиональную подготовку (в том числе по безопасности труда), соответствующую характеру работ;
- исправные и проверенные средства защиты в зависимости от характера выполняемой работы.

Все вращающиеся части подъемной машины, проемы в полу машинного зала, лестницы и переходные мостики должны быть ограждены, кабельные каналы для трубопроводов должны иметь надежное перекрытие.

Ограждения подъемной машины должны выполняться в соответствии с правилами безопасности.

Барабаны со стороны пульта управления закрываются специальным щитом, зубчатые и пружинные муфты-кожухами.

Проемы фундамента, на котором монтируется машина, ограждаются перилами.

Производство работ по обслуживанию и ремонту вращающихся частей машины на ходу ЗАПРЕЩЕНО! При производстве указанных работ подъемная машина должна быть заторможена предохранительным тормозом.

Сигнальная окраска поверхностей и символы органов управления и сигнализации должны сохраняться на протяжении всего срока эксплуатации подъемной машины и восстанавливаться при повреждениях.

При такелажных работах следует пользоваться только ис-

пытанными стропами и предусмотренными на деталях и узлах подъемной машины грузозахватными приспособлениями.

Все работы по монтажу, техническому обслуживанию и наладке электрооборудования подъемных машин должны производиться персоналом, прошедшим специальную подготовку и проверку знаний, медицинское освидетельствование в установленные сроки, имеющим удостоверение установленной формы на право работы на электроустановках, а также навыки обращения с подобным электрооборудованием.

Для защиты от поражения электрическим током лиц, соприкасающихся с металлическими частями электроустановок и корпусами электрооборудования при проявлении на них напряжения в результате повреждения изоляции токоведущих частей, должны иметь исправное заземление:

- станины, комухи и салазки электрических машин, трансформаторов, выключателей и других электрических аппаратов;
- приводы электрической аппаратуры;
- вторичные обмотки измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- каркасы распределительных устройств, магнитных станций, роторных сопротивлений и других щитов управления;
- корпуса кабельных муфт, металлические оболочки кабелей;
- барьеры, металлические ограждения, рама панели управления и другие металлические части, доступные для прикосновения и могущие оказаться под напряжением.

От каждого заземленного элемента должен идти отдельный провод непосредственно к заземлению или к сборной заземляющей шине, соединенной с заземлением.

После каждого ремонта необходимо проверить надежность соединения заземляющих проводов.

В здании подъемной машины должно быть рабочее и аварийное освещение и постоянно находиться комплект исправного противопожарного инвентаря и аптечка.

Опытная эксплуатация подъемной машины должна быть запрещена при:

- неисправностях в тормозе и тормозных приводах;
- неисправностях в защитных, блокировочных и сигнальных устройствах;
- отклонениях режимов работы от нормальных;
- нарушениях в защитном заземлении и ограждениях токоведущих частей;
- рассогласовании показаний сельсинного указателя глубины с истинным положением подъемных сосудов в стволе после каждого случая исчезновения напряжения в сети.

Зам.директора института по научной работе,к.т.н. — Дворников В.И.

Зав.лабораторией шахтных подъемных машин,К.Т.Н. — Новиков А.Ф.

Старший научный сотрудник лаборатории шахтных подъемных машин, К.Т.Н. — Григоров И.Д.

Младший научный сотрудник лаборатории шахтных подъемных машин — Павлова Л.Ф.

Младший научный сотрудник лаборатории шахтных подъемных машин — Киселева М.В.

Министерство угольной промышленности СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГОРНОЙ МЕХАНИКИ им.М.М.ФЕДОРОВА

(ВНИИГМ им.М.М.ФЕДОРОВА)

Экономический эффект от внедрения технологии замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ:
вариант I – 8 тыс.руб.;
вариант 2 –36 тыс.руб.;
вариант 3 –37,3 тыс.руб.

Категория работы – I

УТВЕРЖДАЮ:

Начальник Энергомеханического управления Минуглепрома УССР

МАШИНЫ УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА ТИПА МПУ

Руководство по технологии замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ

(РТМ 07.10.201)

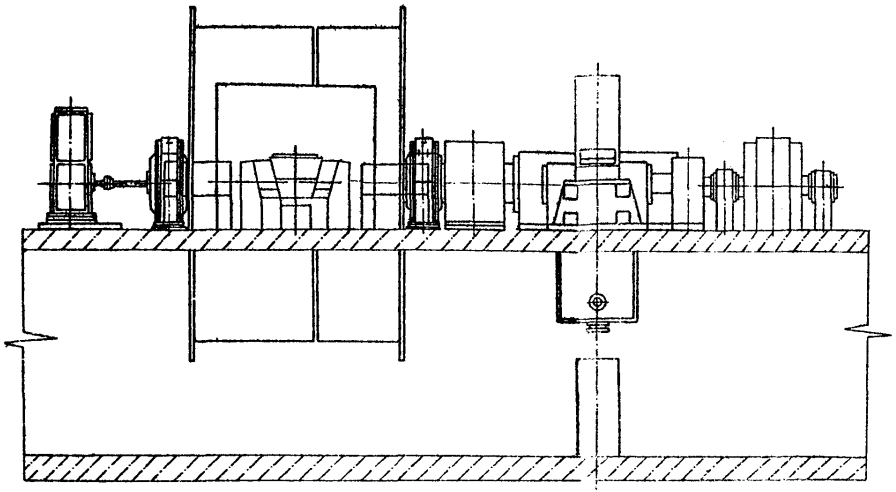
Расчет экономической эффективности

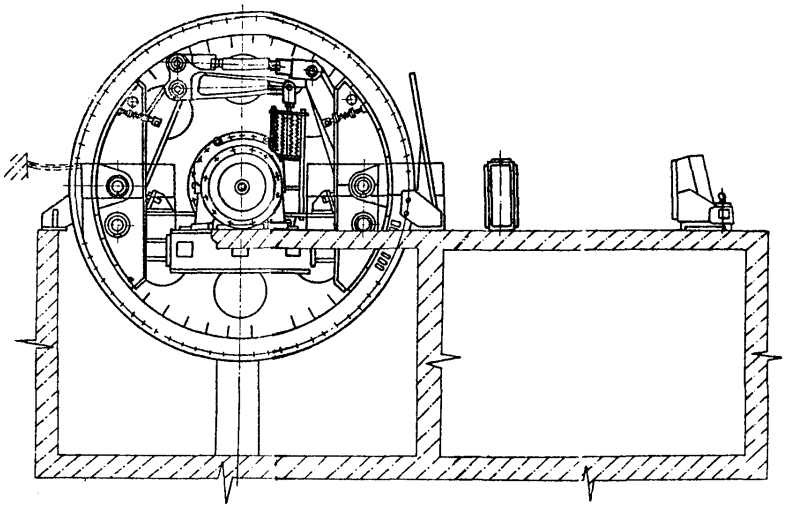
ПРИЛОЖЕНИЕ

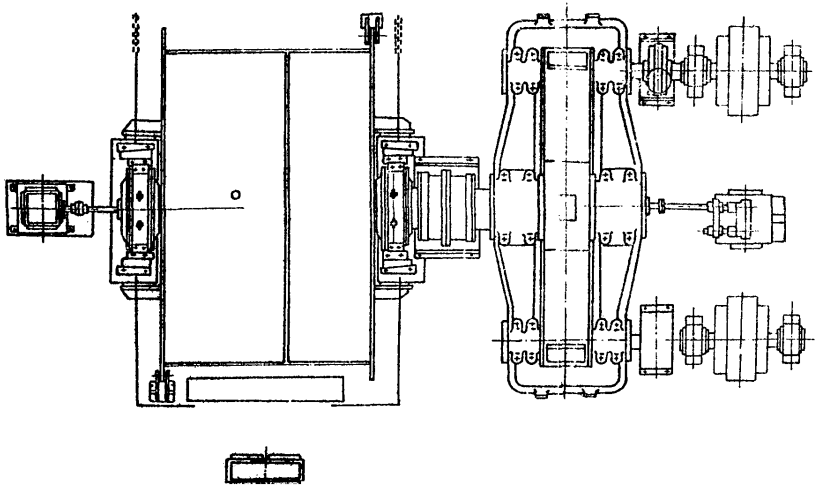
Директор ВНИИГМ им.М.М.Федорова Г.М.Нечушкин

Продолжение на следующем листе

ОБЩИЙ ВИД ПОДЪЕМНОЙ МАШИНЫ МПУ







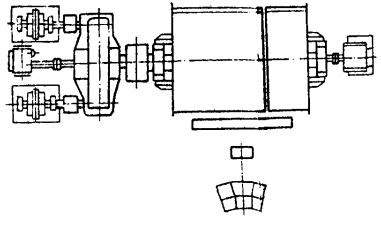


Схема установки машин с левым положением привода для редукторных машин.

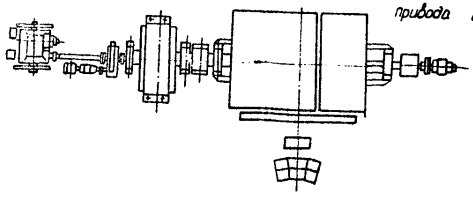


Схема установки машин с левым расположением привода для безредукторных машин.

Продолжение титульного листа.

МАШИНЫ УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА ТИПА МПУ.

Руководство по технологии замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ (РТМ 07.IO.20I)

Расчет экономической эффективности

ПРИЛОЖЕНИЕ

Зав.отделом координации и внедрения НИР и ОКР,к.э.н. Н.Т.Бескровный

Зав.лабораторией шахтных подъемных машин,к.т.н. А.Ф.Новиков

Старший научный сотрудник,к.т.н. И.Д.Григоров

Младший научный сотрудник М.В.Киселева

1984

I. ОБЩАЯ ЧАСТЬ РАСЧЕТА

I.I. Назначение новой техники

Технология замены барабанных подъемных машин НКМЗ предназначена для оптимизации выбора подъемных машин унифицированного ряда типа МПУ, совершенствования и эффективности проведения работ при реконструкции шахтного подъема.

I.2. Обоснование и стадия создания новой техники

При повышении технического уровня действующих шахт возникает необходимость оптимального выбора новой техники и регламентации проведения работ по замене старых подъемных машин новыми с целью повышения эффективности и сокращения сроков реконструкции шахтного подъема.

I.3. Краткое описание и принцип работы новой техники

Технология замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ содержит рекомендации шахтам по оптимальному выбору новых подъемных машин, обоснование областей их применения, технологию замены старых подъемных машин новыми с меньшими капитальными затратами и в кратчайшие сроки.

I.4. Обоснование выбора базы для сравнения

Расчет экономической эффективности выполняется в хозрасчетном исчислении.

В базовом (предплановом) периоде принимается существующий порядок замены шахтных подъемных машин при реконструкции шахтного подъема.

В планируемом периоде принимается порядок замены шахтных подъемных машин, предусмотренный разработанной технологией.

I.5. Факторы экономической эффективности

Экономический эффект достигается за счет следующего: экономии капитальных вложений; сокращения сроков проведения работ, что приводит к увеличению объема добычи; повышения производительности подъема за счет оптимального выбора новой техники.

I.6. Используемые методики и нормативные материалы

I. Временная методика определения плановых и фактических показателей экономической эффективности внедрения научно-технических мероприятий в угольной промышленности. Минуглепром СССР, М. 1983, 148 с.

2. Об уточнении метода определения хозрасчетного экономического эффекта. Письмо Минуглепрома СССР № 9-35-14/73 от 26.01.83, 1 с.

3. Методические указания по составлению и согласованию расчетов экономической эффективности создания и использования продукции угольного машиностроения. Минуглепром СССР, М.1979, 50с.

4. Методика определения экономической эффективности использования в угольной промышленности новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. ЦНИЭИуголь, М.,1979, 120с.

5. Объектная смета № 1290/1 на реконструкцию подъемной установки 1х5,5х6,0 (тип МПУ) на скиповом стволе. Рабочий проект увеличения пропускной способности главного ствола 833/1114. Донецкая проектная контора. Донецк, 1982, 16с.

6. Смета на строительные работы. Проект увеличения пропускной способности главного скипового ствола (замена старой ШПМ на новую серийную 2Ц-6х2,8У). Донецкая проектная контора, Донецк, 1982, 6с.

7. Смета на строительные работы. Проект увеличения пропускной способности главного скипового ствола. (Замена старой ШПМ на новую типа МПУ 1х5,5х6). Донецкая проектная контора. Донецк, 1982, 4с.

8. Нормы амортизационных отчислений по основным фондам народного хозяйства СССР и положение о порядке планирования, начисления и использования амортизационных отчислений в народном хозяйстве. Экономика, М., 1974.

9. Ценник № 3 на монтаж шахтного оборудования.

10. Шахтные электрические лебедки и подъемные машины. Справочник. М., 1958.

11. Прейскурант № 19-02, ч.II-18.048. Прейскурантиздат, М.,

1.7. Обоснование категории работы.

Работа отнесена к I категории экономического стимулирования, т.к. она выполнена на уровне изобретений (ас. №№ 505604; 488774; 740678; 852785; 912620); по отраслеву плану 1984г. (тема 0710200000, этап 0710201204); входит в ЦКОП № 4 "Совершенствование действующих, создание и внедрение новых общешахтных стандартных установок (подъемных, вентиляторных, водоотливных, пневматических) и метода их эксплуатации, обеспечивающие повышение эффективности, надежности, безопасности и срока их службы".

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

2.1. На шахтном подъеме используется серийно выпускавшаяся шахная подъемная барабанная машина, которая по причине морального или физического износа, или необходимости повышения производительности подъема, или увеличения глубины подъема требует замены. Замена

этой машины на новую может быть проведена по существующей, установившейся технологии.

2.2. Внедрение разработанной технологии замены старой подъемной барабанной машины новой типа МПУ из унифицированного ряда дает возможность:

I) осуществить замену шахтной подъемной машины в том же здании, без строительства нового здания;

2) сократить срок проведения замены шахтной подъемной машины, что дает возможность получить дополнительный объем добычи угля;

3) за счет оптимального выбора новой техники повысить производительность подъемной установки.

Соответственно этим вариантам производим расчет экономической эффективности применения технологии замены.

3. Пример расчета экономического эффекта по варианту I

3.I. Исходные данные

Без применения разработанной технологии не представлялось возможным размещение новой подъемной машины в старом здании и требовалось строительство нового здания. Применение разработанной технологии позволило выбрать такую подъемную машину, которая удовлетворяет предъявленным требованиям и может быть размещена в старом здании.

Стоимость переоборудования старого здания для установки новой машины согласно / 7 / составляет 5I60 руб.

Стоимость строительства нового здания для установки новой машины согласно / 6 / составляет 5I330 руб.

3.2. Амортизация зданий

При годовой норме амортизации здания 2,6%, суточная норма амортизации составит $\frac{2,6\%}{365}$ = 0,007I %.

Таблица I

Оборудование	Балансовая стоимость	Норма суточных амортизационных отчислений, %	Суточные амортизационные отчисления, руб.	Обозначения
	Базовый вариант			
Здание	5I330	0,007I	3,644	$C_{сут,I}$
	Новый вариант			
Здание	5I60	0,007I	0,366	$C_{сут.2}$

3.3. Экономия по себестоимости определяется по формуле

$$\Delta C_t = (C_{сут.1} - C_{сут.2}) * n_{гр} , \qquad (I)$$

где ΔC_t – экономия по себестоимости, руб;

$C_{сут.1}, C_{сут.2}$ – суточные эксплуатационные затраты в базовом и планируемом периоде после внедрения мероприятия, руб./сут.;

$n_{гр}$ – число рабочих дней функционирования мероприятия в планируемом году ($n_{гр}$ =365 дней).

ΔC_t =(3,644-0,366)·365 = 3,278·365 = II96 руб.

3.4. Капитальные затраты

Базовый вариант

K_{t1} = 5I330 руб.

Новый вариант

K_{t2} =5I60 руб.

3.5. Экономический эффект согласно / I / считается по формуле:

$$Э_t = \Delta C_t \cdot K_r - E_н \cdot \Delta K_t , \qquad (2)$$

где $Э_t$ – хозрасчетный экономический эффект, руб.;

K_r =I – коэффициент приведения экономии к полному году;

$E_н$ =0,I5 – нормативный коэффициент эффективности;

ΔK_t – разность капитальных затрат нового и базового вариантов, руб.

$$Э_t = II96 \cdot I - 0,I5 \cdot (5I60 - 5I330) = II96 + 6925 = 8I2I \text{ руб.} =$$

8 тыс.руб.

---

4. Пример расчета экономического эффекта по варианту II

4.I. Исходные данные

Без применения разработанной технологии не представлялось возможным выбрать такую подъемную машину большего типоразмера для замены старой, которая могла бы быть установлена на старый фундамент, требовалось остановить работу подъема на I0 дней для переделки фундамента, демонтажа старой и монтажа новой подъемной машины.

Применение разработанной технологии позволило выбрать такую подъемную машину, которая удовлетворяет требованиям шахты и не требует коренной переделки фундамента. Подъемная машина собирается вне шахтного здания, потом транспортируется и устанавливается на старый фундамент. Подъем в этом случае остановлен не более, чем на 7 дней.

Согласно данным шахты, среднесуточная нагрузка на подъемную установку составляет 2 тыс.т.угля, а годовой объем добычи при 305–I=295 рабочих днях составляет A_I =590 тыс.т. Себестоимость добычи I т угля равна C_I = I5 руб.

4.2. Экономия по себестоимости

Затраты по себестоимости на годовой объем добычи равны $З_I$= = 8850 тыс.руб. Из них условно-постоянная часть затрат составляет γ_0 =40%, или $З_{пост}$= 3540тыс.руб. Тогда условно-переменная часть затрат в базовом варианте $З_{Iпер.}$=8850-3540=5310 тыс.руб.

В результате применения разработанной технологии замены подъемной машины простой шахтного подъема сократился на 3 дня, что позволило обеспечить объем добычи угля $А_2$=596 тыс.т. При этом условно-переменные затраты составили

$$З_{2пр.} = \frac{З_{Iпер}}{А_1} \cdot А_2 = \frac{5310}{590} \cdot 596 = 5364 \text{тыс.руб.}$$

Общие затраты $З_2$= 5364+3540=8904 тыс.руб. Себестоимость добычи I т угля с применением технологии замены машины равна

$$С_2 = \frac{З_2}{А_2} = \frac{8904}{596} = 14{,}99 \text{ руб.}$$

Экономия по себестоимости составляет

$$\Delta С_t = (С_1 - С_2) \cdot А_2 = (15-14{,}99) \cdot 596 = 36000 \text{руб.}$$

4.3. Капитальные затраты будем считать в базовом и новом вариантах равными, тогда $\Delta К_I$ =0.

4.4. Экономический эффект от применения технологии замены определяем по формуле

$$Э_t = \Delta С_t \cdot К_г - Е_н \cdot \Delta К_t = 36 \cdot 1 - 0{,}15 \cdot 0 = 36 \text{ тыс.руб.}$$

5. Пример расчета экономического эффекта по варианту III

5.I. Исходные данные

В случае повышения производительности подъемной установки за счет оптимального выбора новой техники в условиях приведенного выше расчета (вариант 2) суточная производительность шахты возросла

до 2,I тыс.т.

За счет работы шахты в высвободившиеся 3 дня добыто дополнительно 300 т угля и годовой объем составит A_2=596,3 тыс.т.

5.2. Экономия по себестоимости

Условно-переменные затраты нового варианта будут

$$З_{2пер.} = \frac{З_{Iпер.}}{A_I} \cdot A_2 = \frac{5310}{590} \cdot 596,3 = 5366,7 \text{ тыс.руб.}$$

Общие затраты $З_2$ = 5366,7 + 3540 = 8906,7 тыс.руб.

Себестоимость добычи I т угля в новом варианте составит

$$C_2 = \frac{З_2}{A_2} = \frac{8906,7}{596,3} = 14,94 \text{ руб.}$$

Экономия по себестоимости

$$\Delta C_t = (C_I - C_2) \cdot A_2 = (15-14,94) \cdot 596,3 = 37,8 \text{ тыс.руб.}$$

5.3. Капитальные затраты считаем в базовом и новом вариантах равными, тогда $\Delta K_t = 0$.

5.4. Экономический эффект от применения технологии замены определяем по формуле

$$Э_t = \Delta C_t \cdot K_t - E_н \cdot \Delta K_t = 37,8 \cdot I - 0,15 \cdot 0 = 37,8 \text{тыс.руб.}$$

БП0 08380 Зак.№27 I4.У.8[illegible]г.Тир.200 ВНИИ

График выполнения работ по замене подъемной машины

Приложение 2

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.
1	Пробивка ниш под опорные балки над монтажным проемом	м³	2,5
2	Закладка балок над монтажным проемом	шт.	1
3	Пробивка монтажного проема	м³	26,8
4	Устройство временной будки над пультом управления для машиниста	шт.	1
5	Изготовление и монтаж площадки под новый пульт управления	шт.	1
6	Монтаж и коммутация пульта управления на площадке	шт.	1
7	Установка монтажных лебедок	шт.	5
8	Демонтаж канатов и сосудов	шт	2
9	Устройство проема для демонтажа машины	м³	26,8
10	Демонтаж электродвигателей	шт.	2
11	Демонтаж редуктора	шт.	1
12	Демонтаж коренной части машины	шт.	1
13	Демонтаж воздухосборника и маслостанции	шт.	1/1
14	Разбивка бетона под новые постаменты	м³	5,0
15	Установка постаментов и заливка бетоном до затверденця	шт.	2
16	Бурение отв. ф 130мм, глубиной 1600мм для крепления редуктора	шт.	8
17	Бурение отв. ф 130мм, глубиной 1600мм для крепления рам эл. двигателей	шт.	8
18	Пробивка ниш под опорные шайбы в приямках редуктора и эл. двигателей	шт.	16
19	Подготовка приямков для монтажа эл. двигателей	шт.	2
20	Монтаж коренной части машины и тормоза	шт.	1
21	Монтаж редуктора	шт.	1
22	Монтаж электродвигателей	шт.	2
23	Монтаж воздухосборника и маслостанции	шт.	1/1
24	Монтаж и коммутация ЛЗК	шт.	1
25	Монтаж дублирующего ограничителя скорости	шт.	1
26	Выверка и затяжка всех узлов машины	—	—
27	Наладка машины	—	—
28	Опробывание машины вхолостую	—	—
29	Навеска канатов и сосудов	шт.	2
30	Опробывание машины под нагрузкой (пустыми сосудами)	—	—
31	Пуск машины в эксплуатацию	—	—
32	Закладка монтажных проемов	—	—
33	Эстетическое оформление машзала и подвального помещения	—	—
34	Восстановление пола в машинном зале	—	—

Дни: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

смена: I II

Условные обозначения:

Работы, выполняемые до остановки подъема и после пуска подъема

Работы, выполняемые в период остановки подъема.

ГИПРОШАХТ

Технический отдел

ИНФОРМАЦИЯ

№ 4 15.09.85

БГИ
Начальнику ОТП - Кожину В.К.

В соответствии с планом создания и освоения новой техники НКМЗ им.В.И.Ленина с 1985г. освоил серийное производство новых барабанных шахтных подъемных машин унифицированного ряда типа МПУ. Эти машины предназначены для замены морально устаревших машин, выпускаемых НКМЗ, типов Ц, 2Ц, ЦР, БЦК и др., производство которых завод свертывает. Поэтому при проектировании новых подъемных установок, а также при реконструкции старых необходимо применять машины типа МПУ. Необходимая информация о новых машинах, а также рекомендации по технологии замены или устаревших содержатся в "Руководстве по технологии замены барабанных подъемных машин НКМЗ машинами унифицированного ряда типа МПУ " /РТМ 07.10.201/, составленном ВНИИГМ им. М.М.Федорова совместно с НКМЗ. При разработке Руководства использован опыт Рутченковского Рудоремонтного завода по замене машин на шахтах им.XXI съезда КПСС ПО " ~~Добропольскуголь~~ " Добропольеуголь" и " Краснолиманская" ПО "Красноармейскуголь", выполненной в соответствии с документацией, разработанной Донецкой проектной конторой Минуглепрома УССР.

№ библ 622.6 /083.75/
Р 85
Руководства

Начальник технического отдела Ф.С.Чичерин

Васильева
214 46 98

тов. Колыковой Вс
тов. Пинскому Г.П
тов Гундяевой Л.М Гундяев
тов. Ермолаеву В.В
для руководства
19.09.85

gost.e-ecolog.ru